

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 910 426**

51 Int. Cl.:

G16H 10/60

(2008.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **21.12.2011** **PCT/US2011/066588**

87 Fecha y número de publicación internacional: **27.06.2013** **WO13095459**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.12.2011** **E 11820830 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.12.2021** **EP 2795492**

54 Título: **Sistema, procedimiento y aparato para el cuidado electrónico de pacientes**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la
traducción de la patente:
12.05.2022

73 Titular/es:

**DEKA PRODUCTS LIMITED PARTNERSHIP
(100.0%)
340 Commercial Street
Manchester, NH 03101, US**

72 Inventor/es:

**KAMEN, DEAN;
BIASI, JOHN, J.;
SCARPACI, JACOB, W.;
KERWIN, JOHN, M.;
TURNER, JAMES, G. y
BALLANTYNE, TODD, A.**

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 910 426 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Sistema, procedimiento y aparato para el cuidado electrónico de pacientes

5 Antecedentes

Campo de la divulgación

10 La presente divulgación se refiere al cuidado de pacientes. Más particularmente, la presente divulgación se refiere a un sistema, procedimiento y aparato para el cuidado electrónico de pacientes.

Descripción de la técnica relacionada

15 El proporcionar un cuidado al paciente en un hospital requiere generalmente la interacción de numerosos profesionales y cuidadores (por ejemplo, médicos, enfermeras, farmacéuticos, técnicos, enfermeras especializadas, etc.) y cualquier número de dispositivos/sistemas médicos necesarios para tratar a un paciente dado. A pesar de la existencia de sistemas previstos para facilitar el proceso de cuidado, tales como los que incorporan historias clínicas electrónicas ("EMR", *electronic medical record*) y entrada computarizada de órdenes de proveedores ("CPOE"), el proceso de proporcionar un cuidado integral a los pacientes incluido pedir y entregar tratamientos médicos, tales como medicaciones, está asociado con una serie de cuestiones no triviales.

Sumario

25 En una forma de realización ejemplar que conlleva el pedido y administración de medicaciones, el sistema para el cuidado electrónico de pacientes puede comprender un primer módulo de recopilación de datos (p. ej., un cliente de monitorización) y un segundo módulo de introducción de pedidos (p. ej., un cliente de monitorización fijo o portátil) que tiene una interfaz de usuario para transmitir un pedido o recibir información relacionada con el paciente. El primer módulo puede estar configurado para recibir y almacenar los parámetros medidos que pertenecen a la condición actual de un paciente (es decir, parámetros de estado del paciente), tal como presión arterial, pulso, ritmo cardíaco, temperatura, oxigenación, frecuencia respiratoria o ventilación, por ejemplo. El primer módulo también puede estar configurado para recibir información sobre parámetros previamente existentes relacionados con el paciente desde una primera base de datos (p. ej., una base de datos de EHR que contiene información sobre el paciente), por ejemplo, que incluye parámetros de estado del paciente tales como alergias y sensibilidades a medicamentos, otras medicaciones administradas en ese momento presentes en el tejido del paciente, edad, peso, altura, función renal o hepática. El primer módulo también puede estar configurado para obtener información de la medicación sobre la medicación pedida y/o medicaciones previamente existentes desde una segunda base de datos (p. ej., una base de datos de información farmacológica), tales como las interacciones de la medicación conocidas, los efectos de la medicación o de medicaciones previamente existentes sobre la presión arterial, el pulso, el ritmo cardíaco o las respiraciones, por ejemplo. El primer módulo puede estar configurado para comparar los parámetros de estado del paciente medidos en ese momento en el paciente y los parámetros de estado del paciente previamente existentes recibidos con los rangos normales conocidos, y crear una tabla de los parámetros de estado del paciente que se descubre que están fuera de los rangos normales. A continuación, el primer módulo puede comparar la tabla de los parámetros de estado del paciente con una tabla de parámetros correspondientes obtenida a partir de la base de datos de información farmacológica. Si se descubre que existe una coincidencia entre la tabla de parámetros de estado del paciente y la tabla de parámetros correspondientes, el primer módulo puede recuperar a continuación uno o más mensajes previamente introducidos y almacenados para su transmisión al segundo módulo (entrada de pedido). Estos mensajes pueden incluir, por ejemplo, avisos a un usuario del segundo módulo que sean adecuados para la medicación particular pedida, las medicaciones previamente existentes del paciente y el estado médico actual y previamente existente del paciente. Opcionalmente, se pueden evitar repeticiones adicionales de los avisos una vez que se ha recibido el aviso en el segundo módulo, y el usuario del segundo módulo ha confirmado el aviso a través de una señal de entrada desde la interfaz de usuario.

55 En otras formas de realización, el sistema para el cuidado electrónico de pacientes puede proporcionar al usuario unos valores editables por defecto provenientes de las directrices de dosificación y administración estándar obtenidas a partir de la base de datos de información farmacológica, y puede alertar al usuario de las modificaciones que pueden estar indicadas basándose en el estado médico actual y previamente existente del paciente, alergias, medicaciones existentes u otros parámetros de estado del paciente. El sistema para el cuidado electrónico de pacientes minimiza preferiblemente la cantidad de entrada tecleada de un usuario.

60 En otras formas de realización, el primer módulo, u otros módulos, del sistema para el cuidado electrónico de pacientes también se puede utilizar para identificar las medicaciones pedidas que se deben a la cabecera del paciente (por medio del uso de, por ejemplo, códigos y lectores de barras o etiquetas y escáneres de RFID), y verificar que se preparan y suministran la medicación y dosificación adecuadas al paciente. En una forma de realización, el primer módulo también puede interactuar a través de un enlace de comunicaciones cableado o inalámbrico con un dispositivo de cuidado de pacientes que administra el tratamiento, tal como una bomba de infusión o un dispensador de pastillas. En el caso de una bomba de infusión, el primer módulo, u otro módulo

conectado, puede proporcionar a la bomba de infusión los parámetros de tratamiento del paciente, tales como los ajustes de infusión que incluyen una velocidad de infusión o presión de infusión, y recibir de la misma diversos parámetros operativos, tales como, por ejemplo, la presencia de aire en la línea de infusión, la cantidad de solución que queda en una bolsa IV a la que se conecta o la presión de fluido en la línea de infusión. Si se descubre que los parámetros operativos son anómalos, el primer módulo puede estar configurado para responder mediante la señalización a la bomba de infusión de que detenga la infusión, responder mediante la señalización a un oclisor mecánico para que ocluya la línea IV, alterar la velocidad de infusión y/o alertar a un profesional de la salud, o a otros, de la anomalía, tanto de manera directa como por medio de una alarma incorporada en el primer módulo, o mediante la transmisión de una alarma al segundo módulo. En una forma de realización adicional, el primer módulo también puede estar configurado para comunicarse con diversos dispositivos de cuidado de pacientes utilizados para monitorizar un estado del paciente y determinar los parámetros de estado del paciente, tales como, por ejemplo, monitores de presión arterial, monitores de ECG, monitores de oxímetros de pulso, monitores de temperatura y similares. Los diversos parámetros monitorizados se pueden monitorizar y/o registrar mediante un dispositivo móvil y/o dentro de una EMR. En algunos casos, el primer módulo se puede programar para que emita una alerta al paciente o a otras personas si los parámetros de estado del paciente monitorizados se encuentran fuera de un rango predeterminado. En algunas formas de realización, el primer módulo puede transmitir una señal a un cliente de monitorización para llevar a cabo una medición no planificada por parte del dispositivo de cuidado de pacientes para obtener otro parámetro de estado del paciente. El primer módulo puede comunicarse con diversos profesionales de la salud en diversas ubicaciones, y en una forma de realización puede notificar una anomalía del paciente a quien esté asignado y recomendar una acción correctora a través de, por ejemplo, una alerta audible o un mensaje registrado.

En una realización, un sistema para preparar una bomba de microinfusión incluye un cliente de monitorización, un ordenador de farmacia, un robot de composición, una bomba de microinfusión y un dispositivo de descarga de datos. El cliente de monitorización está configurado para comunicar un pedido de prescripción a través de una interfaz de usuario. El ordenador de farmacia está en comunicación operativa con el cliente de monitorización para recibir el pedido de prescripción. El robot de composición está configurado para preparar la prescripción en el menos un líquido correspondiente al pedido de prescripción. La bomba de microinfusión está configurada para recibir el o los líquidos correspondientes del pedido de prescripción. El dispositivo de descarga de datos está configurado para descargar el pedido de prescripción en una memoria de la bomba de microinfusión.

En algunas realizaciones, el robot de composición llena la bomba de microinfusión con el o los líquidos. El robot de composición puede estar en comunicación operativa con el dispositivo de descarga de datos, y el robot de composición puede dar instrucciones al dispositivo de descarga de datos para descargar el pedido de prescripción en la memoria de la bomba de microinfusión. El dispositivo de descarga de datos puede recibir el pedido de prescripción desde el robot de composición y/o el ordenador de farmacia. En algunas formas de realización, el robot de composición recibe el pedido de prescripción desde el ordenador de farmacia.

En una forma de realización de la presente divulgación, un sistema incluye un concentrador. El concentrador está configurado para monitorizar un dispositivo de cuidado de pacientes. El concentrador incluye un sistema operativo (que se puede materializar como un software de ejecución por procesador) y un componente del área de seguridad (que se puede materializar como un software de ejecución por procesador). El componente de sistema operativo está configurado para acceder a, al menos, uno de un recurso de hardware del concentrador y un recurso de software del concentrador.

El componente del área de seguridad está configurado para controlar el acceso a, al menos, uno del recurso de hardware y el recurso de software. El concentrador está configurado además para identificar el dispositivo de cuidado de pacientes y ejecutar una aplicación para monitorizar el dispositivo de cuidado de pacientes. El concentrado puede ejecutar la aplicación dentro del componente del área de seguridad, de modo que la aplicación acceda a, al menos, uno del recurso de hardware y el recurso de software a través del componente del área de seguridad.

El concentrado puede estar configurado además para controlar el dispositivo de cuidado de pacientes. El dispositivo de cuidado de pacientes puede ser uno o más de una bomba de infusión, un dispensador de pastillas, una bomba de microinfusión, un monitor de ECG, un monitor de presión arterial, un oxímetro de pulso, un capnómetro de CO₂, una bolsa intravenosa y/o un medidor de flujo de goteo.

El concentrador puede estar configurado para recibir una identificación (p. ej., un número de serie, un código (cifrado o sin cifrar), u otro valor identificativo) desde el dispositivo de cuidado de pacientes y descargar la aplicación desde un servidor asociado con la identificación. El concentrador también puede estar configurado para recibir una identificación desde el dispositivo de cuidado de pacientes y actualizar la aplicación desde un servidor asociado con la identificación.

El recurso de hardware puede ser una unidad de disco, una memoria, un zumbador, un micrófono, un altavoz y una cámara. El recurso de software puede ser una variable, un objeto de datos seguros, una variable segura, una API segura, una API y una representación de software de un componente de hardware.

En otra forma de realización más, un sistema para el cuidado electrónico de pacientes incluye un concentrador. El concentrador está configurado para monitorizar un dispositivo de cuidado de pacientes. El área de seguridad puede estar configurada para controlar el acceso a, al menos, uno de un recurso de hardware y un recurso de software. El concentrador está configurado además para identificar el dispositivo de cuidado de pacientes y ejecutar una aplicación para monitorizar el dispositivo de cuidado de pacientes. El concentrador ejecuta la aplicación dentro del componente del área de seguridad, de modo que la aplicación acceda a, al menos, uno del recurso de hardware y el recurso de software a través del componente del área de seguridad. El concentrador puede estar configurado además para controlar el dispositivo de cuidado de pacientes. El concentrador puede estar configurado además para recibir una identificación desde el dispositivo de cuidado de pacientes y descargar la aplicación desde un servidor asociado con la identificación. El concentrador puede estar configurado además para recibir una identificación desde el dispositivo de cuidado de pacientes y actualizar la aplicación desde un servidor asociado con la identificación.

El recurso de hardware puede ser una unidad de disco, una memoria, un zumbador, un micrófono, un altavoz y una cámara. El recurso de software puede ser una variable, un objeto de datos seguros, una variable segura, una API segura, una API y una representación de software de un componente de hardware.

En otra forma de realización más, un sistema para el cuidado electrónico de pacientes incluye un cliente de monitorización. El cliente de monitorización está configurado para monitorizar un dispositivo de cuidado de pacientes. El cliente de monitorización incluye un componente de sistema operativo configurado para acceder a, al menos, uno de un recurso de hardware del cliente de monitorización y un recurso de software del cliente de monitorización. El componente del área de seguridad está configurado para controlar el acceso a, al menos, uno de un recurso de hardware y el recurso de software. El cliente de monitorización puede estar configurado además para identificar el dispositivo de cuidado de pacientes y ejecutar una aplicación para monitorizar el dispositivo de cuidado de pacientes. El cliente de monitorización ejecuta la aplicación dentro del componente del área de seguridad, de modo que la aplicación acceda a, al menos, uno del recurso de hardware y el recurso de software a través del componente del área de seguridad. El cliente de monitorización está configurado además para controlar el dispositivo de cuidado de pacientes.

El dispositivo de cuidado de pacientes puede ser una bomba de infusión, un dispensador de pastillas, una bomba de microinfusión, un monitor de ECG, un monitor de presión arterial, un oxímetro de pulso, y/o un capnómetro de CO₂, una bolsa intravenosa y un medidor de flujo de goteo.

El cliente de monitorización puede estar configurado además para recibir una identificación desde el dispositivo de cuidado de pacientes y descargar la aplicación desde un servidor asociado con la identificación. El cliente de monitorización puede estar configurado además para recibir una identificación desde el dispositivo de cuidado de pacientes y actualizar la aplicación desde un servidor asociado con la identificación.

El recurso de hardware puede ser una unidad de disco, una memoria, un zumbador, un micrófono, un altavoz y una cámara. El recurso de software puede ser una variable, un objeto de datos seguros, una variable segura, una API segura, una API y una representación de software de un componente de hardware.

En otra forma de realización más, un sistema para el cuidado electrónico de pacientes incluye un cliente de monitorización configurado para monitorizar un dispositivo de cuidado de pacientes. El cliente de monitorización incluye un componente del área de seguridad configurado para controlar el acceso a, al menos, uno de un recurso de hardware y un recurso de software. El cliente de monitorización puede estar configurado además para identificar el dispositivo de cuidado de pacientes y ejecutar una aplicación para monitorizar el dispositivo de cuidado de pacientes. El cliente de monitorización ejecuta la aplicación dentro del componente del área de seguridad, de modo que la aplicación acceda a, al menos, uno del recurso de hardware y el recurso de software a través del componente del área de seguridad. El cliente de monitorización puede estar configurado además para controlar el dispositivo de cuidado de pacientes.

El dispositivo de cuidado de pacientes puede ser una bomba de infusión, un dispensador de pastillas, una bomba de microinfusión, un monitor de ECG, un monitor de presión arterial, un oxímetro de pulso, y/o un capnómetro de CO₂, una bolsa intravenosa y un medidor de flujo de goteo.

El cliente de monitorización puede estar configurado además para recibir una identificación desde el dispositivo de cuidado de pacientes y descargar la aplicación desde un servidor asociado con la identificación. El cliente de monitorización puede estar configurado además para recibir una identificación desde el dispositivo de cuidado de pacientes y actualizar la aplicación desde un servidor asociado con la identificación.

El recurso de hardware puede ser una unidad de disco, una memoria, un zumbador, un micrófono, un altavoz y una cámara. El recurso de software puede ser una variable, un objeto de datos seguros, una variable segura, una API segura, una API y una representación de software de un componente de hardware.

En otra forma de realización, un sistema para el cuidado electrónico de pacientes incluye un concentrador configurado para comunicarse con las historias clínicas electrónicas y un dispositivo de cuidado de pacientes. El concentrador está configurado para identificar un paciente y el dispositivo de cuidado de pacientes (p. ej., una bomba de infusión). El concentrador también está configurado para descargar al menos un parámetro de tratamiento (p. ej., un fármaco de infusión y/o una velocidad o perfil de velocidad de infusión, etc.) desde las historias clínicas electrónicas y programar el dispositivo de cuidado de pacientes con el o los parámetros de tratamiento. El concentrador identifica el paciente según al menos uno de leer una etiqueta RFID utilizando un interrogador de RFID, una voz utilizando software de reconocimiento de voz acoplado utilizando a un micrófono, una cara utilizando un software de reconocimiento facial acoplado a una cámara, un parámetro biométrico de lectura biométrica, una identificación, una lectura de código de barras por parte de un lector de código de barras. En una forma de realización específica, el concentrador puede descargar el o los parámetros de tratamiento utilizando una o más de las técnicas de identificación descritas en el presente documento.

En otra forma de realización, un sistema para el cuidado electrónico de pacientes incluye un cliente de monitorización configurado para comunicarse con las historias clínicas electrónicas y un dispositivo de cuidado de pacientes. El cliente de monitorización está configurado para identificar un paciente y el dispositivo de cuidado de pacientes (p. ej., una bomba de infusión). El cliente de monitorización también está configurado para descargar al menos un parámetro de tratamiento (p. ej., un fármaco de infusión y/o una velocidad o perfil de velocidad de infusión, etc.) desde las historias clínicas electrónicas y programar el dispositivo de cuidado de pacientes con el o los parámetros de tratamiento. El cliente de monitorización identifica el paciente según al menos uno de leer una etiqueta RFID utilizando un interrogador de RFID, una voz utilizando software de reconocimiento de voz acoplado utilizando a un micrófono, una cara utilizando un software de reconocimiento facial acoplado a una cámara, un parámetro biométrico de lectura biométrica, una identificación, una lectura de código de barras por parte de un lector de código de barras. En una forma de realización específica, el concentrador puede descargar el o los parámetros de tratamiento utilizando una o más de las técnicas de identificación descritas en el presente documento.

En otra forma de realización más, un sistema para el cuidado electrónico de pacientes comprende un cliente de monitorización, un acoplamiento de cliente de monitorización, un dispositivo de cuidado de pacientes y un acoplamiento de dispositivo. El cliente de monitorización está configurado para comunicar al menos un parámetro de cuidado de pacientes. El acoplamiento de cliente de monitorización está configurado para recibir el cliente de monitorización para acoplar el cliente de monitorización a este. El dispositivo de cuidado de pacientes está configurado para comunicar el o los parámetros de cuidado de pacientes. El acoplamiento de dispositivo está configurado para recibir el dispositivo de cuidado de pacientes para acoplar el dispositivo de cuidado de pacientes a este.

En una forma de realización, el acoplamiento de cliente de monitorización y el acoplamiento de dispositivo están configurados para comunicarse de una de manera inalámbrica y a través de un cable acoplado operativamente al acoplamiento de cliente de monitorización y al acoplamiento de dispositivo.

En otra forma de realización, el cliente de monitorización está configurado para comunicar de manera inalámbrica el o los parámetros de cuidado de pacientes.

En otra realización, el acoplamiento de cliente de monitorización está configurado para comunicarse de manera inalámbrica con el cliente de monitorización, y en donde el cliente de monitorización se comunica operativamente con el dispositivo de cuidado de pacientes comunicando el o los parámetros de cuidado de pacientes de manera inalámbrica con el acoplamiento de cliente de monitorización, a través del cable al acoplamiento y al dispositivo de cuidado de pacientes acoplado.

En otra forma de realización, el cliente de monitorización comunica operativamente el o los parámetros de cuidado de pacientes, utilizando comunicaciones inalámbricas, al acoplamiento de cliente de monitorización, cuando el cliente de monitorización determina al menos uno de: la comunicación a través del cable no está disponible; y el cliente de monitorización está desacoplado del acoplamiento de cliente de monitorización.

En otra forma de realización, el acoplamiento de dispositivo está configurado para comunicarse de manera inalámbrica con el cliente de monitorización, y en donde el cliente de monitorización se comunica operativamente con el dispositivo de cuidado de pacientes comunicando el o los parámetros de cuidado de pacientes de manera inalámbrica con el acoplamiento de dispositivo al dispositivo de cuidado de pacientes acoplado.

En otra forma de realización, el cliente de monitorización comunica operativamente el o los parámetros de cuidado de pacientes utilizando comunicaciones inalámbricas con el acoplamiento de dispositivo, cuando el cliente de monitorización determina al menos uno de: la comunicación a través del cable no está disponible; la comunicación entre el cliente de monitorización y el acoplamiento de cliente de monitorización no está disponible; y el cliente de monitorización está desacoplado del acoplamiento de cliente de monitorización.

En otra forma de realización, el dispositivo de cuidado de pacientes está configurado para comunicarse de manera inalámbrica con el cliente de monitorización, y en donde el cliente de monitorización comunica de manera inalámbrica el o los parámetros de cuidado de pacientes con el dispositivo de cuidado de pacientes.

5 En otra forma de realización, el cliente de monitorización comunica operativamente el o los parámetros de cuidado de pacientes de manera inalámbrica con el dispositivo de cuidado de pacientes, cuando el cliente de monitorización determina al menos uno de: la comunicación a través del cable no está disponible; la comunicación entre el cliente de monitorización y el acoplamiento de cliente de monitorización no está disponible; la comunicación entre el acoplamiento de dispositivo y el dispositivo de cuidado de pacientes no está disponible; el cliente de monitorización está desacoplado del acoplamiento de cliente de monitorización.

10 En otra forma de realización, el acoplamiento de cliente de monitorización y el acoplamiento están configurados para comunicar el o los parámetros de paciente de manera inalámbrica. El sistema puede comprender además un cable acoplado operativamente al acoplamiento de cliente de monitorización y al acoplamiento de dispositivo; y en donde el acoplamiento de cliente de monitorización y el acoplamiento están configurados para comunicar de manera inalámbrica cuándo al menos uno del acoplamiento de dispositivo, el acoplamiento de cliente de monitorización y el cliente de monitorización determina que el cable no está disponible como un enlace de comunicaciones.

15 En otra forma de realización, el cliente de monitorización está configurado para comunicarse con el dispositivo de cuidado de pacientes a través de una pluralidad de enlaces de comunicaciones, y en donde el cliente de monitorización se comunica a través de un operativo de la pluralidad de enlaces de comunicaciones.

20 En otra forma de realización, el dispositivo de cuidado de pacientes es uno de una bomba de infusión, un dispensador de pastillas, una bomba de microinfusión, un monitor de ECG, un monitor de presión arterial, un oxímetro de pulso, un capnómetro de CO₂, una bolsa intravenosa y un medidor de flujo de goteo.

25 En otra forma de realización, el parámetro de cuidado de pacientes es al menos uno de un parámetro de flujo de bomba intravenosa, un parámetro de ECG, un parámetro de tensión arterial, un parámetro de oxímetro de pulso, un parámetro de capnómetro de CO₂, un parámetro de bolsa intravenosa y un valor de medidor de flujo de goteo. El parámetro de cuidado de pacientes puede ser un parámetro de estado del paciente y/o un parámetro de tratamiento del paciente.

30 En otra forma de realización, el dispositivo de cuidado de pacientes está configurado para comunicarse de manera inalámbrica como un nodo de una red de malla.

35 En otra forma de realización, un cable acoplado operativamente al acoplamiento de cliente de monitorización y al acoplamiento de dispositivo; en donde el cliente de monitorización está configurado para comunicar el o los parámetros de cuidado de pacientes con el dispositivo de cuidado de pacientes a través del cable, cuando el dispositivo de cuidado de pacientes está acoplado al acoplamiento de dispositivo y el cliente de monitorización está acoplado al acoplamiento de cliente de monitorización.

40 En otra forma de realización más, un sistema para el cuidado electrónico de pacientes comprende un cliente de monitorización, un dispositivo de cuidado de pacientes y un acoplamiento de dispositivo. El cliente de monitorización está configurado para comunicar al menos un parámetro de cuidado de pacientes. El dispositivo de cuidado de pacientes está configurado para comunicar el o los parámetros de cuidado de pacientes. El acoplamiento de dispositivo está configurado para recibir el dispositivo de cuidado de pacientes para acoplar el dispositivo de cuidado de pacientes a este y recibir el cliente de monitorización para acoplar el cliente de monitorización a este.

45 En otra forma de realización más, un sistema para el cuidado electrónico de pacientes comprende: un dispositivo de cuidado de pacientes configurado para comunicar el o los parámetros de cuidado de pacientes; un cliente de monitorización configurado para comunicar al menos un parámetro de cuidado de pacientes; y un acoplamiento de dispositivo configurado para recibir el dispositivo de cuidado de pacientes para acoplar el dispositivo de cuidado de pacientes a este. El acoplamiento de dispositivo y el cliente de monitorización están integrados entre sí.

50 En otra forma de realización más, un sistema para el cuidado electrónico de pacientes comprende: un dispositivo de monitorización apilable configurado para comunicar al menos un parámetro de cuidado de pacientes; y un dispositivo de cuidado de pacientes apilable configurado para comunicar el o los parámetros de cuidado de pacientes. El cliente de monitorización apilable y el dispositivo de cuidado de pacientes apilable pueden comunicar el o los parámetros de cuidado de pacientes a través de un enlace de comunicaciones encadenado y/o utilizando una placa base.

55 En otra forma de realización más, un sistema para el cuidado electrónico de pacientes comprende: un dispositivo de cuidado de pacientes configurado para comunicar el o los parámetros de cuidado de pacientes; un cliente de concentrador configurado para comunicar al menos un parámetro de cuidado de pacientes; y un acoplamiento de dispositivo configurado para recibir el dispositivo de cuidado de pacientes para acoplar el dispositivo de cuidado de pacientes a este. El concentrador puede enchufarse en el acoplamiento de dispositivo para establecer un enlace de comunicaciones entre ambos. El sistema puede comprender además un cliente de monitorización en comunicación

operativa con el concentrador para recibir el o los parámetros de cuidado de pacientes. El parámetro de tratamiento del paciente puede comunicarse operativamente al concentrador y el concentrador comunica el parámetro de tratamiento del paciente al dispositivo de cuidado de pacientes.

5 En una forma de realización específica, el concentrador puede incluir una interfaz de usuario, y el concentrador puede requerir una verificación de usuario antes de enviar un parámetro de tratamiento del paciente al dispositivo de cuidado de pacientes.

10 En una realización específica, el cliente de monitorización puede incluir una interfaz de usuario, y el cliente de monitorización puede requerir una verificación de usuario antes de enviar el parámetro de tratamiento del paciente al dispositivo de cuidado de pacientes a través del concentrador.

15 En una forma de realización específica, el dispositivo de cuidado de pacientes puede incluir una interfaz de usuario, y el dispositivo de cuidado de pacientes puede requerir una verificación de usuario del parámetro de tratamiento del paciente antes de tratar un paciente.

20 El concentrador puede estar configurado para monitorizar un dispositivo de cuidado de pacientes. En una forma de realización específica, el concentrador puede incluir un componente del área de seguridad configurado para controlar el acceso a, al menos, uno de un recurso de hardware y un recurso de software.

25 El concentrador puede estar configurado además para identificar el dispositivo de cuidado de pacientes y ejecutar una aplicación para monitorizar el dispositivo de cuidado de pacientes. El concentrador puede ejecutar la aplicación dentro del componente del área de seguridad, de modo que la aplicación acceda a, al menos, uno del recurso de hardware y el recurso de software a través del componente del área de seguridad.

30 En otra realización, un sistema para el cuidado electrónico de pacientes comprende: al menos un monitor de pacientes adaptado para monitorizar al menos un parámetro de paciente; un cliente de monitorización en comunicación operativa con el o los monitores de pacientes para recibir el o los parámetros de paciente desde estos; y un servidor de monitorización en comunicación operativa con el cliente de monitorización para recibir el o los parámetros de paciente desde el cliente de monitorización.

En otra forma de realización, el sistema puede comprender además un comunicador remoto en comunicación operativa con el o los monitores de pacientes para recibir el o los parámetros de paciente.

35 El o los monitores de pacientes pueden incluir al menos uno de un monitor electrocardiográfico, un monitor de presión arterial, un monitor de oxímetro de pulso y un capnómetro de CO₂. El cliente de monitorización puede estar configurado para descargar la información del paciente según un identificador de paciente único designado. El identificador único del paciente puede codificarse en un código de barras dispuesto en una banda de muñeca. El identificador único del paciente puede codificarse en una etiqueta RFID acoplada a una banda de muñeca (p. ej., un interrogador de RFID). La información del paciente incluye un estado del paciente o un parámetro de cuidado del paciente. El identificador único del paciente puede enviarse operativamente al servidor de monitorización para obtener un permiso electrónico para comunicar los datos específicos del paciente. Un subconjunto de los datos específicos del paciente se puede almacenar dentro de una memoria del cliente de monitorización. El cliente de monitorización puede estar adaptado para determinar si un nuevo pedido cumple con los criterios predeterminados basándose en el subconjunto de los datos específicos del paciente almacenado dentro de la memoria.

50 En otra forma de realización, el sistema comprende además un cliente de monitorización portátil adaptado para enviar el nuevo pedido al cliente de monitorización. Al menos uno del cliente de monitorización y/o el comunicador remoto puede estar adaptado para comunicar el nuevo pedido al servidor de monitorización, y en donde el servidor de monitorización puede estar adaptado para determinar si el nuevo pedido cumple otros criterios predeterminados.

55 En otra forma de realización, el nuevo pedido puede ser un pedido para la medicación y el servidor de monitorización puede estar adaptado para determinar si el nuevo pedido cumple los demás criterios predeterminados mediante la determinación si el pedido para la medicación está contraindicado por una medicación prescrita actual. El servidor de monitorización puede comunicarse con una base de datos para determinar si el nuevo pedido cumple los demás criterios predeterminados. El servidor de monitorización puede estar configurado para enviar una alerta al cliente de monitorización cuando el nuevo pedido no cumple los demás criterios predeterminados.

60 En otra realización, el sistema puede comprender una comunicación remota adaptada para la comunicación operativa con al menos uno del cliente de monitorización y el servidor de monitorización.

65 En otra forma de realización, el cliente de monitorización puede ser uno de un dispositivo de escritorio, un dispositivo portátil, un controlador de mano, un PC pequeño, un PC de *netbook*, un PC de tableta y un teléfono inteligente. El cliente de monitorización incluye una pantalla táctil.

En otra forma de realización, el sistema puede incluir además una bomba de infusión, y el cliente de monitorización está en comunicación operativa con la bomba de infusión. La bomba de infusión puede acoplarse al cliente de monitorización. La bomba de infusión puede desacoplarse del cliente de monitorización.

- 5 En otra forma de realización, el sistema comprende además un acoplamiento configurado para acoplar el cliente de monitorización a la bomba de infusión.

En otra forma de realización, el cliente de monitorización está en comunicación operativa con la bomba de infusión a través de un enlace inalámbrico.

- 10 En otra realización, el servidor de monitorización está configurado para comunicarse con una pluralidad de bases de datos, y en donde al menos una de la pluralidad de bases de datos incluye un protocolo de comunicación o de formateo de datos diferente del de otra base de datos de la pluralidad de bases de datos.

- 15 En otra forma de realización, el servidor de monitorización está adaptado para formatear los datos de la pluralidad de bases de datos para descargar los datos en el cliente de monitorización. Opcionalmente, y en alguna forma de realización específica, el cliente de monitorización puede comunicar el o los parámetros de paciente al servidor de monitorización. En una forma de realización específica, el parámetro de paciente puede ser uno o más de, y/o comprender al menos uno de, progreso del tratamiento de una bomba de infusión, una señal electrocardiográfica, una señal de presión arterial, una señal de oxímetro de pulso, una señal de capnómetro de CO₂ y/o una señal de temperatura.

- 20 En otra forma de realización, el servidor de monitorización puede estar configurado para descargar instrucciones operativas de una bomba de infusión a través del cliente de monitorización.

- 25 El cliente de monitorización puede recibir una petición de usuario para leer el parámetro de paciente y puede interrogar al dispositivo de monitorización para recibir el parámetro de paciente.

- 30 En otra forma de realización, el sistema puede comprender además un cliente de monitorización portátil. El cliente de monitorización portátil puede estar en comunicación operativa con el cliente de monitorización para comunicar directamente la información del paciente, lo que omite de ese modo el servidor de monitorización. El cliente de monitorización portátil puede estar configurado para cambiar al menos un parámetro de una bomba de infusión y comunicar el o los parámetros cambiados al servidor de monitorización.

- 35 Un cambio en un pedido del paciente enviada a través del cliente de monitorización portátil se puede transmitir a otro cliente de monitorización portátil.

- En otra forma de realización, el cliente de monitorización está configurado para cargar periódicamente la información al servidor de monitorización para el almacenamiento en una base de datos específica del paciente.

- 40 El sistema puede comprender además otro cliente de monitorización adaptado para recibir la información desde la base de datos específica del paciente.

- 45 La información puede incluir al menos uno de un pedido del paciente, una medicación del paciente, una nota de progreso, unos datos de monitorización del monitor del paciente y unos datos de tratamiento de un dispositivo asociado.

- 50 El servidor de monitorización puede estar configurado para interrogar una base de datos de historias clínicas electrónicas para recibir la información del paciente desde estas. El servidor de monitorización puede estar configurado además para poblar el cliente de monitorización con un conjunto predefinido de información según la información del paciente.

- 55 El conjunto predefinido de información puede incluir al menos uno de una edad, una altura, un peso, un diagnóstico, una medicación actual, una categoría de medicación, unas alergias a la medicación y una sensibilidad del paciente.

- En otra forma de realización, el cliente de monitorización portátil remoto está adaptado para comunicarse con el cliente de monitorización a través del servidor de monitorización. El cliente de monitorización portátil remoto puede ser uno de un PC de tableta, un *netbook* y un PC. El cliente de monitorización portátil remoto puede incluir una pantalla táctil.

- 60 En otra realización, un procedimiento para el cuidado electrónico de pacientes comprende: visualizar una pluralidad de pacientes en una pantalla; visualizar al menos un parámetro de paciente en la pantalla asociado con un paciente de la pluralidad de pacientes; visualizar al menos una alerta asociada con el paciente en la pantalla; y seleccionar el paciente de la pluralidad de pacientes.

65

El procedimiento, en algunas formas de realización específicas, puede comprender además enviar la alerta a un dispositivo comunicador portátil remoto que tiene la pantalla de un cliente de monitorización.

En otra forma de realización más, un sistema de cuidado electrónico de pacientes comprende: un cliente de monitorización configurado para comunicar al menos un parámetro de cuidado de pacientes; un dispositivo de cuidado de pacientes configurado para comunicar el o los parámetros de cuidado de pacientes; y una interfaz de comunicación configurada para facilitar la comunicación entre el cliente de monitorización y el o los dispositivos de cuidado de pacientes, descubriendo la presencia del o de los dispositivos de cuidado de pacientes y traduciendo las señales de comunicación de ese dispositivo en un protocolo de comunicación asociado con el cliente de monitorización.

En una forma de realización específica, la interfaz de comunicación está configurada además para descubrir la presencia de otros dispositivos de cuidado de pacientes adicionales que son diferentes entre sí, y traducir las señales de comunicación de esos dispositivos en el protocolo de comunicación asociado con el cliente de monitorización.

En otra forma de realización específica, la interfaz de comunicación está configurada además para suministrar la energía adecuada para cada uno de los dispositivos. En otra forma de realización específica más, el sistema comprende además una o más bases de datos a las que puede acceder el cliente de monitorización que permiten al menos uno de un almacenamiento central de la información del paciente y/o la descarga de información, que se puede utilizar en el tratamiento de un paciente asociado con el cliente de monitorización.

En otra forma de realización específica más, la interfaz de comunicación está configurada además para realizar una comprobación de fallos para al menos uno de evaluar la integridad de los datos de las comunicaciones con el dispositivo de cuidado de pacientes, evaluar si la monitorización del cliente está funcionando adecuadamente, evaluar si el dispositivo de cuidado de pacientes está funcionando adecuadamente y/o evaluar si la interfaz de comunicación está funcionando adecuadamente.

En otra forma de realización más, un sistema de cuidado electrónico de pacientes comprende: un cliente de concentrador configurado para comunicar al menos un parámetro de cuidado de pacientes; un dispositivo de cuidado de pacientes configurado para comunicar el o los parámetros de cuidado de pacientes; y una interfaz de comunicación configurada para facilitar la comunicación entre el concentrador y el o los dispositivos de cuidado de pacientes, descubriendo la presencia del o de los dispositivos de cuidado de pacientes y traduciendo las señales de comunicación de ese dispositivo en un protocolo de comunicación asociado con el concentrador.

En una forma de realización específica, la interfaz de comunicación está configurada además para descubrir la presencia de otros dispositivos de cuidado de pacientes adicionales que son diferentes entre sí, y traducir las señales de comunicación de esos dispositivos en el protocolo de comunicación asociado con el concentrador.

En otra forma de realización específica, la interfaz de comunicación está configurada además para suministrar la energía adecuada para cada uno de los dispositivos. En otra forma de realización específica más, el sistema comprende además una o más bases de datos a las que puede acceder el concentrador que permiten al menos uno de un almacenamiento central de la información del paciente y/o la descarga de información, que se puede utilizar en el tratamiento de un paciente asociado con el concentrador.

En otra forma de realización específica más, la interfaz de comunicación está configurada además para realizar una comprobación de fallos para al menos uno de evaluar la integridad de los datos de las comunicaciones con el dispositivo de cuidado de pacientes, evaluar si la monitorización del cliente está funcionando adecuadamente, evaluar si el dispositivo de cuidado de pacientes está funcionando adecuadamente y/o evaluar si la interfaz de comunicación está funcionando adecuadamente.

En otra forma de realización más, un sistema de cuidado electrónico de pacientes comprende: un acoplamiento configurado para comunicar al menos un parámetro de cuidado de pacientes; un dispositivo de cuidado de pacientes configurado para comunicar el o los parámetros de cuidado de pacientes; y una interfaz de comunicación configurada para facilitar la comunicación entre el acoplamiento y el o los dispositivos de cuidado de pacientes, descubriendo la presencia del o de los dispositivos de cuidado de pacientes y traduciendo las señales de comunicación de ese dispositivo en un protocolo de comunicación asociado con el acoplamiento.

En una forma de realización específica, la interfaz de comunicación está configurada además para descubrir la presencia de otros dispositivos de cuidado de pacientes adicionales que son diferentes entre sí, y traducir las señales de comunicación de esos dispositivos en el protocolo de comunicación asociado con el acoplamiento.

En otra forma de realización específica, la interfaz de comunicación está configurada además para suministrar la energía adecuada para cada uno de los dispositivos. En otra forma de realización específica más, el sistema comprende además una o más bases de datos a las que puede acceder el acoplamiento que permiten al menos uno

de un almacenamiento central de la información del paciente y/o la descarga de información, que se puede utilizar en el tratamiento de un paciente asociado con el acoplamiento.

5 En otra forma de realización específica más, la interfaz de comunicación está configurada además para realizar una comprobación de fallos para al menos uno de evaluar la integridad de los datos de las comunicaciones con el dispositivo de cuidado de pacientes, evaluar si la monitorización del cliente está funcionando adecuadamente, evaluar si el dispositivo de cuidado de pacientes está funcionando adecuadamente y/o evaluar si la interfaz de comunicación está funcionando adecuadamente.

10 En una forma de realización, un dispositivo de cuidado de pacientes comprende: un cuerpo; un canal de conducción dentro del cuerpo configurado para recibir un poste; y dos miembros de fricción acoplados al cuerpo y configurados para bloquear por fricción el cuerpo a un poste dentro del canal de conducción.

15 En una forma de realización, un concentrador comprende: una interfaz de dispositivo de cuidado de pacientes; una fuente de alimentación acoplada a la interfaz de dispositivo de cuidado de pacientes y configurada para suministrar energía a un dispositivo de cuidado de pacientes; un procesador; un transceptor acoplado a la interfaz de dispositivo de cuidado de pacientes configurado para proporcionar comunicaciones entre el procesador y el dispositivo de cuidado de pacientes. El procesador puede estar configurado, en algunas formas de realización específicas, para desactivar el dispositivo de cuidado de pacientes cuando está en un estado de alarma.

20 En una forma de realización, un acoplamiento comprende: una interfaz de dispositivo de cuidado de pacientes; una fuente de alimentación acoplada a la interfaz de dispositivo de cuidado de pacientes y configurada para suministrar energía a un dispositivo de cuidado de pacientes; un procesador; un transceptor acoplado a la interfaz de dispositivo de cuidado de pacientes configurado para proporcionar comunicaciones entre el procesador y el dispositivo de cuidado de pacientes. El procesador puede estar configurado, en algunas formas de realización específicas, para desactivar el dispositivo de cuidado de pacientes cuando está en un estado de alarma.

30 En una forma de realización, un módulo de comunicación comprende: una interfaz de dispositivo de cuidado de pacientes; una fuente de alimentación acoplada a la interfaz de dispositivo de cuidado de pacientes y configurada para suministrar energía a un dispositivo de cuidado de pacientes; un procesador; un transceptor acoplado a la interfaz de dispositivo de cuidado de pacientes configurado para proporcionar comunicaciones entre el procesador y el dispositivo de cuidado de pacientes. El procesador puede estar configurado, en algunas formas de realización específicas, para desactivar el dispositivo de cuidado de pacientes cuando está en un estado de alarma.

35 En otra forma de realización, un sistema de cuidado de pacientes comprende: un acoplamiento; una pluralidad de dispositivos de cuidado de pacientes modulares configurados para acoplarse con el acoplamiento; y una pantalla retráctil de un cliente de monitorización. Los dispositivos de cuidado de pacientes modulares se pueden interconectar con el acoplamiento a lo largo de un plano horizontal, de una manera escalonada, o a través de un conector.

40 En otra forma de realización más, un sistema de monitorización de pacientes electrónico comprende: un primer módulo configurado para recibir y almacenar información relativa a un paciente, incluyendo dicha información datos relativos a un primer parámetro de paciente medido por un dispositivo conectado al paciente, y datos relativos a un segundo parámetro de paciente recibido desde una primera base de datos que contiene información sobre el paciente; y un segundo módulo configurado para recibir una orden de medicación de un usuario a través de una interfaz de usuario asociada con el segundo módulo, estando configurado además dicho segundo módulo para transmitir dicha orden de tratamiento al primer módulo, en el que dicho primer módulo está configurado además para: a) obtener información de medicación sobre dicha medicación u otros fármacos de una segunda base de datos, incluyendo la información de medicación datos que proporcionan limitaciones dentro de las que generalmente se administra medicación de este tipo; b) determinar si la orden de medicación debe (en esta forma de realización específica) confirmarse por el segundo módulo basándose en la información de medicación, el valor del primer parámetro y el valor del segundo parámetro; y c) transmitir un mensaje preestablecido del primer módulo al segundo módulo para su visualización en la interfaz de usuario, confirmando o avisando dicho mensaje sobre la aceptabilidad de dicho pedido de medicación.

55 La información de medicación puede incluir información de interacciones farmacológicas, información de alergias farmacológicas, información de los efectos de la tensión arterial, información de los efectos de la frecuencia cardíaca, información de los efectos del ritmo cardíaco o información de los efectos de la respiración y en la que el primer parámetro o el segundo parámetro pueden incluir datos sobre los fármacos administrados actualmente al paciente, alergias farmacológicas conocidas, tensión arterial actual, frecuencia de pulso actual, ritmo cardíaco actual, frecuencia respiratoria actual o ventilación actual.

60 El mensaje preestablecido puede incluir un aviso sobre los posibles efectos de la medicación pedida, incluyendo dicho aviso datos medidos sobre el primer parámetro, datos recibidos sobre el segundo parámetro o información de medicación obtenida por el primer módulo.

65

El primer módulo puede estar configurado para generar una señal que procesará el pedido de medicación o un pedido de medicación modificado después de que el mensaje preestablecido se haya transmitido y tras la recepción de una señal de confirmación procedente del segundo módulo, disparándose la señal de confirmación por una señal de entrada de la interfaz de usuario.

5 En otra forma de realización, un dispositivo de cuidado de pacientes comprende un primer enlace de comunicaciones y un segundo enlace de comunicaciones; y un acoplamiento incluye un primer enlace de comunicaciones y un segundo enlace de comunicaciones. Cuando el dispositivo de cuidado de pacientes está dentro de un rango predeterminado del acoplamiento, el dispositivo de cuidado de pacientes y el acoplamiento se
10 emparejan utilizando el primer enlace de comunicaciones y permanecen en comunicación utilizando el segundo enlace de comunicaciones después del emparejamiento. El emparejamiento que se produce utilizando el primer enlace de comunicaciones puede ser para emparejar el dispositivo de cuidado de pacientes y el acoplamiento para el segundo enlace de comunicaciones. El primer enlace de comunicaciones puede ser de comunicaciones de campo cercano y el segundo enlace de comunicaciones puede ser de Bluetooth, Bluetooth de baja energía, WiFi u otro enlace de comunicaciones.

En otra forma de realización, un dispositivo de cuidado de pacientes comprende un primer enlace de comunicaciones y un segundo enlace de comunicaciones; y un cliente de monitorización incluye un primer enlace de comunicaciones y un segundo enlace de comunicaciones. Cuando el dispositivo de cuidado de pacientes está dentro de un rango predeterminado del cliente de monitorización, el dispositivo de cuidado de pacientes y el cliente de monitorización se emparejan utilizando el primer enlace de comunicaciones y permanecen en comunicación utilizando el segundo enlace de comunicaciones después del emparejamiento. El emparejamiento que se produce utilizando el primer enlace de comunicaciones puede ser para emparejar el dispositivo de cuidado de pacientes y el cliente de monitorización para el segundo enlace de comunicaciones. El primer enlace de comunicaciones puede ser de comunicaciones de campo cercano y el segundo enlace de comunicaciones puede ser de Bluetooth, Bluetooth de baja energía, WiFi u otro enlace de comunicaciones.

En algunas formas de realización, un dispositivo de cuidado de pacientes comprende una memoria que tiene una plantilla de interfaz de usuario almacenada en su interior. La plantilla de interfaz de usuario puede estar comunicada con un acoplamiento, un concentrador y/o un cliente de monitorización para visualizarse en una interfaz de usuario del acoplamiento, el concentrador y/o el cliente de monitorización. La plantilla de interfaz de usuario puede estar configurada para visualizar uno o más parámetros de cuidado de pacientes recibidos desde el dispositivo de cuidado de pacientes (p. ej., en tiempo real).

En otra forma de realización más, una bomba de infusión incluye un componente electrónico acoplable. El componente electrónico acoplable incluye al menos un procesador, un regulador de energía y un sistema de control.

En una forma de realización, un módulo de comunicación incluye al menos un procesador y uno o más de un transceptor, una batería y una fuente de alimentación para proporcionar al menos una de capacidad de comunicación y energía a un dispositivo de cuidado de pacientes.

En otra forma de realización más, un monitor de sistema portátil incluye un componente de vigilancia y un transceptor. El monitor de sistema portátil puede incluir un procesador acoplado al componente de vigilancia y al transceptor para realizar una función de vigilancia para al menos un dispositivo emparejado. El dispositivo emparejado puede ser al menos uno de un acoplamiento, un concentrador, un cliente de monitorización y/o un dispositivo de cuidado de pacientes.

En otra forma de realización más, un procedimiento incluye uno o más de: establecer un enlace de comunicaciones entre un dispositivo de cuidado de pacientes y un servidor de monitorización; comunicar un parámetro de cuidado de pacientes al servidor de monitorización; desidentificar el parámetro de cuidado de pacientes; y/o almacenar el parámetro de cuidado de pacientes desidentificado en el servidor de monitorización.

En otra forma de realización más, un procedimiento incluye uno o más de: establecer enlaces de comunicaciones entre un servidor de monitorización y una pluralidad de dispositivos de cuidado de pacientes asociados con una pluralidad de pacientes; comunicar una pluralidad de parámetros de cuidado de pacientes desde la pluralidad de dispositivos de cuidado de pacientes al servidor de monitorización; desidentificar los parámetros de cuidado de pacientes; almacenar los parámetros de cuidado de pacientes en el servidor de monitorización; tratar una pluralidad de pacientes con un tratamiento; y analizar un subconjunto de la pluralidad de parámetros de cuidado de pacientes asociados con la pluralidad de pacientes para determinar la eficacia del tratamiento.

En otra forma de realización más, un dispositivo de cuidado de pacientes (p. ej., una bomba de infusión) se puede cambiar en caliente en al menos una de una conexión con un acoplamiento, un concentrador y/o un cliente de monitorización.

En otra forma de realización más, un procedimiento para tener un dispositivo de cuidado de pacientes que se puede cambiar en caliente, p. ej., una bomba de infusión, incluye uno o más de: recibir uno o más parámetros de cuidado

de pacientes asociados con un dispositivo de cuidado de pacientes; almacenar el o los parámetros de cuidado de pacientes en una memoria no volátil del dispositivo de cuidado de pacientes; cargar el o los parámetros de cuidado de pacientes en la memoria de trabajo; y reanudar el funcionamiento del dispositivo de cuidado de pacientes. El procedimiento puede incluir, en una forma de realización adicional, determinar que se puede reanudar el funcionamiento del dispositivo de cuidado de pacientes.

En otra forma de realización más, un procedimiento para tener un dispositivo de cuidado de pacientes que se puede cambiar en caliente, p. ej., una bomba de infusión, incluye uno o más de: recibir uno o más parámetros operativos asociados con un dispositivo de cuidado de pacientes; almacenar el o los parámetros operativos en una memoria no volátil del dispositivo de cuidado de pacientes; cargar el o los parámetros operativos en la memoria de trabajo; y reanudar el funcionamiento del dispositivo de cuidado de pacientes. El procedimiento puede incluir, en una forma de realización adicional, determinar que se puede reanudar el funcionamiento del dispositivo de cuidado de pacientes.

En otra forma de realización más, un procedimiento para el emparejamiento incluye: colocar un cliente de monitorización y/o un concentrador que tienen una interfaz de usuario dentro de una distancia operativa de un dispositivo de cuidado de pacientes (p. ej., una bomba de infusión); visualizar la identidad del dispositivo de cuidado de pacientes en la interfaz de usuario; seleccionar el dispositivo de cuidado de pacientes para el emparejamiento utilizando la interfaz de usuario; emparejar el dispositivo de cuidado de pacientes con el cliente de monitorización y/o el concentrador; y/o comunicar los parámetros de cuidado de pacientes al cliente de monitorización y/o al concentrador. En otra forma de realización más, y opcionalmente, el procedimiento puede incluir comunicar operativamente los parámetros de cuidado de pacientes adicionales con otros dispositivo de cuidado de pacientes, a través del dispositivo de cuidado de pacientes, p. ej., al cliente de monitorización y/o al concentrador.

En otra forma de realización más, un procedimiento incluye: acoplar un dispositivo de cuidado de pacientes en un acoplamiento; identificar el dispositivo de cuidado de pacientes; preguntar a un servidor por una aplicación para controlar el dispositivo de cuidado de pacientes; descargar la aplicación en un acoplamiento, un concentrador y/o un cliente de monitorización; ejecutar la aplicación utilizando el acoplamiento, el concentrador y/o el cliente de monitorización; y controlar el dispositivo de cuidado de pacientes utilizando la aplicación.

En otra forma de realización más, un procedimiento incluye: poner un dispositivo de cuidado de pacientes en comunicación operativa con un concentrador; el concentrador puede identificar el dispositivo de cuidado de pacientes; el concentrador puede preguntar a un servidor por una aplicación para controlar el dispositivo de cuidado de pacientes; el concentrador puede descargar la aplicación en un concentrador; el concentrador puede ejecutar la aplicación; y el concentrador puede controlar el dispositivo de cuidado de pacientes utilizando la aplicación.

En otra forma de realización más, un procedimiento incluye: poner un dispositivo de cuidado de pacientes en comunicación operativa con un acoplamiento; el acoplamiento puede identificar el dispositivo de cuidado de pacientes; el acoplamiento puede preguntar a un servidor por una aplicación para controlar el dispositivo de cuidado de pacientes; el acoplamiento puede descargar la aplicación en un acoplamiento; el acoplamiento puede ejecutar la aplicación; y el acoplamiento puede controlar el dispositivo de cuidado de pacientes utilizando la aplicación.

En otra forma de realización más, un procedimiento incluye: poner un dispositivo de cuidado de pacientes en comunicación operativa con un cliente de monitorización; el cliente de monitorización puede identificar el dispositivo de cuidado de pacientes; el cliente de monitorización puede preguntar a un servidor por una aplicación para controlar el dispositivo de cuidado de pacientes; el cliente de monitorización puede descargar la aplicación en un cliente de monitorización; el cliente de monitorización puede ejecutar la aplicación; y el cliente de monitorización puede controlar el dispositivo de cuidado de pacientes utilizando la aplicación.

En otra forma de realización más, un procedimiento puede incluir: introducir una petición en una interfaz de usuario de un dispositivo de comunicaciones; confirmar la petición; y enviar la petición; recibir la petición con un valor de comprobación; y confirmar que el valor de comprobación está de acuerdo con la petición antes del envío.

En otra forma de realización más, un concentrador incluye un acoplamiento para recibir un dispositivo de cuidado de pacientes, y al menos un conector acoplado a una puerta de apertura configurada para recibir otro dispositivo de cuidado de pacientes.

En otra forma de realización más, un concentrador está en comunicación operativa con al menos una de las historias clínicas electrónicas, el DERS, la CPOE y/o Internet para controlar y/o monitorizar un dispositivo de cuidado de pacientes.

En otra forma de realización, un concentrador está adaptado para conectarse a un soporte para controlar uno o más dispositivos de cuidado de pacientes acoplados al soporte.

En otra forma de realización más, un paquete de baterías incluye una interfaz del dispositivo de cuidado de pacientes, una batería y una fuente de alimentación regulada configurada para suministrar energía a un dispositivo

de cuidado de pacientes utilizando la batería. La batería se puede recargar, en alguna forma de realización, utilizando una fuente de alimentación de CC.

5 En una forma de realización, un dispositivo de cuidado de pacientes incluye una pantalla y un acelerómetro. El dispositivo de cuidado de pacientes está configurado para visualizar la pantalla en una posición vertical según se determina utilizando el acelerómetro.

10 En otra forma de realización más, un sistema de cuidado electrónico de pacientes incluye: un cliente de monitorización y un acoplamiento configurado para acoplarse a un poste. Un adaptador puede acoplarse al acoplamiento. El adaptador puede incluir al menos un acoplador electrónico para poner un dispositivo de cuidado de pacientes en comunicación operativa con el cliente de monitorización. El dispositivo de cuidado de pacientes puede deslizarse en el adaptador.

15 En otra forma de realización más, un sistema de cuidado electrónico de pacientes incluye un cliente de monitorización, un dispositivo de cuidado de pacientes y un módulo de comunicación. El dispositivo de cuidado de pacientes y/o el módulo de comunicación son tolerantes a los fallos del cliente de monitorización. Por ejemplo, el cliente de monitorización no puede llevar al dispositivo de cuidado de pacientes a realizar una operación no segura.

20 Breve descripción de los dibujos

Estos y otros aspectos resultarán más evidentes a partir de la siguiente descripción detallada de las diversas formas de realización de la presente divulgación con referencia a los dibujos en los que:

25 la figura 1 es un diagrama de bloques de un sistema electrónico de cuidado de pacientes que tiene dos acoplamientos según una forma de realización de la presente divulgación;

30 la figura 2 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento para mantener las comunicaciones entre el cliente de monitorización y un dispositivo de cuidado de pacientes de la figura 1 según una forma de realización de la presente divulgación;

la figura 3 es un diagrama de bloques de un sistema electrónico de cuidado de pacientes que tiene dos acoplamientos para una comunicación inalámbrica entre los mismos según otra forma de realización de la presente divulgación;

35 la figura 4 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento para mantener las comunicaciones entre el cliente de monitorización y un dispositivo de cuidado de pacientes de la figura 3 según una forma de realización de la presente divulgación;

40 la figura 5 es un diagrama de bloques de un sistema electrónico de cuidado de pacientes que tiene un acoplamiento para acoplar entre sí un cliente de monitorización y dispositivos de cuidado de pacientes según otra forma de realización más de la presente divulgación;

45 la figura 6 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento para mantener las comunicaciones entre el cliente de monitorización y un dispositivo de cuidado de pacientes de la figura 5 según una forma de realización de la presente divulgación;

50 la figura 7 es un diagrama de bloques de un sistema electrónico de cuidado de pacientes que tiene un cliente de monitorización con un acoplamiento integrado para acoplar dispositivos de cuidado de pacientes al mismo según otra forma de realización más de la presente divulgación;

la figura 8 es un diagrama de bloques de un sistema electrónico de cuidado de pacientes que tiene un concentrador según otra forma de realización más de la presente divulgación;

55 la figura 9 es un diagrama de bloques de un sistema electrónico de cuidado de pacientes que tiene un cliente de monitorización apilable y dispositivos apilables de cuidado de pacientes según otra forma de realización más de la presente divulgación;

60 la figura 10 es un diagrama de flujo de un procedimiento para comunicar un parámetro de cuidado de pacientes de un dispositivo de cuidado de pacientes a un servidor de monitorización según una forma de realización de la presente divulgación;

la figura 11 es un diagrama de flujo de un procedimiento para agregar parámetros de cuidado de pacientes de múltiples pacientes en un servidor de monitorización según una forma de realización de la presente divulgación;

la figura 12 es un diagrama de flujo de un procedimiento de recuperación para un dispositivo de cuidado de pacientes cuando se interrumpe el funcionamiento del dispositivo de cuidado de pacientes según una forma de realización de la presente divulgación;

5 la figura 13 es un diagrama de flujo de un procedimiento para emparejar un cliente de monitorización con un dispositivo de cuidado de pacientes según una forma de realización de la presente divulgación;

10 la figura 14 es un diagrama de flujo de un procedimiento para monitorizar el funcionamiento de un dispositivo de cuidado de pacientes utilizando un monitor de sistema portátil emparejado con el dispositivo de cuidado de pacientes según una forma de realización de la presente divulgación;

la figura 15 es un diagrama de flujo de un procedimiento para visualizar una interfaz de usuario utilizando una plantilla de interfaz de usuario según una forma de realización de la presente divulgación;

15 la figura 16 es un diagrama de flujo de un procedimiento para descargar una aplicación para controlar un dispositivo de cuidado de pacientes según una forma de realización de la presente divulgación;

20 la figura 17 es un diagrama de flujo de un procedimiento para garantizar la integridad de datos cuando se comunican datos para un dispositivo de cuidado de pacientes según una forma de realización de la presente divulgación;

la figura 18 es un diagrama de bloques de un sistema electrónico de cuidado de pacientes según otra forma de realización más de la presente divulgación;

25 la figura 19 es un diagrama de bloques de un sistema electrónico de cuidado de pacientes según otra forma de realización de la presente divulgación;

la figura 20 es un diagrama de bloques de un acoplamiento del sistema electrónico de cuidado de pacientes de la figura 19 según una forma de realización de la presente divulgación;

30 la figura 21 muestra un sistema electrónico de cuidado de pacientes que tiene una tableta acoplada en un acoplamiento que tiene un cable acoplado eléctricamente un dispositivos de cuidado de pacientes según una forma de realización de la presente divulgación;

35 la figura 22 muestra un sistema electrónico de cuidado de pacientes que tiene una tableta acoplada en un acoplamiento para comunicarse de manera inalámbrica con dispositivos de cuidado de pacientes según una forma de realización de la presente divulgación;

40 la figura 23 muestra un sistema electrónico de cuidado de pacientes que tiene bombas de infusión modulares que se acoplan en un acoplamiento que tiene un cliente de monitorización con una interfaz de usuario retráctil según una forma de realización de la presente divulgación;

la figura 24 muestra una vista lateral del sistema electrónico de cuidado de pacientes de la figura 23 según una forma de realización de la presente divulgación;

45 la figura 25 muestra un sistema electrónico de cuidado de pacientes que tiene bombas de infusión modulares que se acoplan en un acoplamiento que tiene un cliente de monitorización con una interfaz de usuario retráctil, las bombas de infusión están dispuestas de manera escalonada según otra forma de realización de la presente divulgación;

50 la figura 26 muestra un sistema electrónico de cuidado de pacientes que tiene bombas de infusión modulares que se acoplan en un acoplamiento a lo largo de un plano horizontal común y el acoplamiento incluye un cliente de monitorización con una interfaz de usuario retráctil según otra forma de realización más de la presente divulgación;

55 la figura 27 muestra una vista lateral del sistema electrónico de cuidado de pacientes de la figura 26 según otra forma de realización de la presente divulgación;

60 la figura 28 muestra un sistema electrónico de cuidado de pacientes que tiene un concentrador acoplado a un escáner y un acoplamiento, el sistema electrónico de cuidado de pacientes también incluye bombas de infusión modulares que se acoplan en el acoplamiento a lo largo de un plano horizontal común, y el acoplamiento incluye un cliente de monitorización con una interfaz de usuario retráctil según otra forma de realización más de la presente divulgación;

la figura 29 muestra una vista lateral del sistema electrónico de cuidado de pacientes de la figura 28 según otra forma de realización de la presente divulgación;

65 las figuras 30-32 muestran varias vistas que ilustran un sistema de sujeción para montar un sistema electrónico de cuidado de pacientes en un poste según una forma de realización de la presente divulgación;

la figura 33 muestra una bomba de infusión y un acoplamiento acoplados a un poste según una forma de realización de la presente divulgación;

5 la figura 34 muestra la bomba de infusión con otra bomba de infusión acoplada a un conector abierto y un conector abierto según una forma de realización de la presente divulgación;

la figura 35 muestra la bomba de infusión de la figura 33 con dos bombas de infusión adicionales estando acoplada cada una a un conector abierto respectivo según una forma de realización de la presente divulgación;

10 la figura 36 muestra una vista superior de una de las bombas de infusión de las figuras 33-35 y un concentrador según una forma de realización de la presente divulgación;

15 la figura 37 muestra un concentrador cuadrado que tiene varios conectores según una forma de realización de la presente divulgación;

la figura 38 muestra un sistema electrónico de cuidado de pacientes que tiene un concentrador acoplado a un poste según otra forma de realización de la presente divulgación;

20 la figura 39 muestra un sistema electrónico de cuidado de pacientes que tiene un concentrador acoplado a un poste y un acoplamiento portátil que incluyen una manija de liberación rápida para separar el acoplamiento portátil del concentrador según otra forma de realización de la presente divulgación;

25 la figura 40 muestra un sistema electrónico de cuidado de pacientes que tiene un concentrador acoplado a un poste y un acoplamiento acoplado al concentrador según otra forma de realización de la presente divulgación;

la figura 41 muestra un sistema electrónico de cuidado de pacientes que tiene un concentrador acoplado a un poste según otra forma de realización de la presente divulgación;

30 la figura 42 muestra un sistema electrónico de cuidado de pacientes que tiene un cliente de monitorización acoplado a un concentrador que tiene hendiduras para recibir dispositivos de cuidado de pacientes según otra forma de realización de la presente divulgación;

35 la figura 43 muestra un primer plano de un conector en forma de T para conectarse con las hendiduras del concentrador como se muestra en la figura 42 según otra forma de realización de la presente divulgación;

la figura 44 muestra un sistema electrónico de cuidado de pacientes que tiene dispositivos apilables de cuidado de pacientes y un recipiente apilable para alojar una bolsa de infusión según otra forma de realización de la presente divulgación;

40 la figura 45 muestra un sistema electrónico de cuidado de pacientes que tiene dispositivos apilables de cuidado de pacientes que pueden apilarse al lado de otra pila de dispositivos de cuidado de pacientes según otra forma de realización más de la presente divulgación;

45 la figura 46 muestra un sistema electrónico de cuidado de pacientes que tiene dispositivos apilables de cuidado de pacientes con un dispositivo de cuidado de pacientes de bomba de jeringa que tiene una sola jeringa según otra forma de realización de la presente divulgación;

50 la figura 47 muestra un sistema electrónico de cuidado de pacientes que tiene dispositivos apilables de cuidado de pacientes con un dispositivo de cuidado de pacientes de bomba de jeringa que tiene dos jeringas según otra forma de realización de la presente divulgación;

la figura 48 muestra un sistema electrónico de cuidado de pacientes que tiene dispositivos apilables de cuidado de pacientes teniendo cada uno una pantalla según otra forma de realización de la presente divulgación;

55 la figura 49 es un primer plano de la manija del dispositivo electrónico de cuidado de pacientes de la figura 48 según otra forma de realización de la presente divulgación;

60 la figura 50 es un primer plano de un puerto de línea de infusión que muestra una línea de infusión colocada a través del sistema electrónico de cuidado de pacientes de la figura 48 según otra forma de realización de la presente divulgación;

65 la figura 51 muestra otra forma de realización de un sistema electrónico de cuidado de pacientes que ilustra la retirada de un dispositivo apilable de cuidado de pacientes según otra forma de realización de la presente divulgación;

- la figura 52 muestra un sistema electrónico de cuidado de pacientes preparado para el transporte según otra forma de realización de la presente divulgación;
- 5 la figura 53 muestra un sistema electrónico de cuidado de pacientes que tiene dispositivos apilables de cuidado de pacientes según otra forma de realización de la presente divulgación;
- la figura 54 muestra un sistema electrónico de cuidado de pacientes que tiene dispositivos apilables de cuidado de pacientes, apilables de abajo arriba, según otra forma de realización de la presente divulgación;
- 10 la figura 55 muestra un sistema electrónico de cuidado de pacientes acoplado a un poste y que tiene dispositivos apilables de cuidado de pacientes, apilables de arriba abajo, según otra forma de realización de la presente divulgación;
- 15 la figura 56 muestra una vista en perspectiva de un sistema de sujeción que tiene una manija de liberación para el agarre por fricción a un poste según otra forma de realización de la presente divulgación;
- la figura 57 muestra una vista posterior del sistema de sujeción de la figura 56 que muestra una parte trasera transparente según otra forma de realización de la presente divulgación;
- 20 la figura 58 muestra una vista superior, en sección transversal del sistema de sujeción de la figura 56 según otra forma de realización de la presente divulgación;
- la figura 59 es un diagrama de bloques de un sistema para controlar una bomba de infusión según una forma de realización de la presente divulgación;
- 25 la figura 60 es un diagrama de bloques de un sistema electrónico de cuidado de pacientes que tiene un concentrador para comunicarse con varios dispositivos electrónicos de cuidado de pacientes según una forma de realización de la presente divulgación;
- 30 la figura 61 es un diagrama de bloques de un sistema electrónico de cuidado de pacientes que tiene un acoplamiento que puede conectarse un dispositivos de cuidado de pacientes a través de conexiones USB según una forma de realización de la presente divulgación;
- 35 la figura 62 es un diagrama de proceso que muestra varias fases de cuidado electrónico de pacientes según una forma de realización de la presente divulgación;
- las figuras 63-66 muestran varias disposiciones de un sistema electrónico de cuidado de pacientes según una forma de realización de la presente divulgación;
- 40 la figura 67 muestra un diagrama de tiempo de tratamiento electrónico de cuidado de pacientes utilizando una bomba de infusión según una forma de realización de la presente divulgación;
- las figuras 68A-68B muestran un diagrama de flujo de un procedimiento que ilustra el diagrama de tiempo de la figura 67 según una forma de realización de la presente divulgación;
- 45 las figuras 69-70 muestran disposiciones adicionales de un sistema electrónico de cuidado de pacientes según una forma de realización de la presente divulgación;
- 50 la figura 71 muestra un diagrama de tiempo de tratamiento electrónico de cuidado de pacientes utilizando una bomba de infusión según una forma de realización de la presente divulgación;
- las figuras 72A-72B muestran un diagrama de flujo de un procedimiento que ilustra el diagrama de tiempo de la figura 71 según una forma de realización de la presente divulgación;
- 55 la figura 73 muestra otro diagrama de tiempo de tratamiento electrónico de cuidado de pacientes utilizando una bomba de infusión según una forma de realización de la presente divulgación;
- la figura 74 muestra un diagrama de flujo de un procedimiento que ilustra el diagrama de tiempo de la figura 73 según una forma de realización de la presente divulgación;
- 60 la figura 75 muestra otro diagrama de tiempo más de tratamiento electrónico de cuidado de pacientes utilizando una bomba de infusión según otra forma de realización de la presente divulgación;
- 65 la figura 76 muestra un diagrama de flujo de un procedimiento que ilustra el diagrama de tiempo de la figura 75 según una forma de realización de la presente divulgación;

- las figuras 77-78 muestran varias disposiciones de un sistema electrónico de cuidado de pacientes según una forma de realización de la presente divulgación;
- 5 la figura 79 muestra otro diagrama de tiempo de un tratamiento electrónico de cuidado de pacientes utilizando una bomba de infusión según otra forma de realización de la presente divulgación;
- las figuras 80A-80B muestran un diagrama de flujo de un procedimiento que ilustra el diagrama de tiempo de la figura 79 según una forma de realización de la presente divulgación;
- 10 la figura 81 muestra otro diagrama de tiempo de un tratamiento electrónico de cuidado de pacientes utilizando una bomba de infusión según otra forma de realización de la presente divulgación;
- las figuras 82A-82B muestran un diagrama de flujo de un procedimiento que ilustra el diagrama de tiempo de la figura 81 según una forma de realización de la presente divulgación;
- 15 las figuras 83-89 muestran varias formas de realización adicionales de un sistema electrónico de cuidado de pacientes según varias formas de realización de la presente divulgación;
- 20 la figura 90 muestra un diagrama de bloques de circuitería electrónica de formas de realización de un concentrador según una forma de realización de la presente divulgación;
- la figura 91 muestra un diagrama de bloques de circuitería electrónica para la conexión con una bomba de infusión según una forma de realización de la presente divulgación;
- 25 la figura 92 muestra otra forma de realización de un sistema electrónico de cuidado de pacientes que tiene dispositivos de cuidado de pacientes alineados en vertical acoplados en un acoplamiento según una forma de realización de la presente divulgación;
- 30 la figura 93 muestra un diagrama de bloques de circuitería electrónica de una forma de realización de un concentrador según una forma de realización de la presente divulgación;
- la figura 94 muestra un diagrama de bloques de circuitería electrónica de un módulo de comunicación según una forma de realización de la presente divulgación;
- 35 las figuras 95-98 muestran varias formas de realización de sistemas electrónicos de cuidado de pacientes que tienen una bomba de infusión acoplada con un módulo de comunicaciones según varias formas de realización de la presente divulgación;
- las figuras 99-101 muestran varios diagramas de bloques de circuitería electrónica de un acoplamiento según varias formas de realización de la presente divulgación;
- 40 la figura 102 muestra un diagrama de bloques de un paquete de baterías según una forma de realización de la presente divulgación;
- 45 las figuras 103-104 muestran formas de realización adicionales de circuitería electrónica de un acoplamiento según formas de realización adicionales de la presente divulgación;
- las figuras 105-116 muestran varias formas de realización de bombas acoplables acopladas a un cliente de monitorización según formas de realización adicionales de la presente divulgación;
- 50 la figura 117 muestra una placa base para su uso con bombas de infusión según una forma de realización de la presente divulgación;
- la figura 118 muestra una vista en sección transversal del panel de placa base de la figura 117 según una forma de realización de la presente divulgación;
- 55 las figuras 119-120 muestran varias formas de realización de bombas acoplables acopladas a un cliente de monitorización según formas de realización adicionales de la presente divulgación;
- 60 la figura 121 muestra un módulo de comunicación según una forma de realización de la presente divulgación;
- la figura 122 muestra un módulo de comunicación acoplado a un dispositivo de monitorización de pacientes según una forma de realización de la presente divulgación;
- 65 la figura 123 muestra un diagrama de circuitería electrónica del módulo de comunicación de la figura 121 según una forma de realización de la presente divulgación;

la figura 124 muestra un diagrama de circuitería electrónica para convertir las comunicaciones de campo cercano en UHF según una forma de realización de la presente divulgación;

5 las figuras 125-127 muestran varias antenas según formas de realización adicionales de la presente divulgación;

la figura 128 muestra una pulsera de paciente con una etiqueta RFID unida a la misma según una forma de realización de la presente divulgación;

10 la figura 129 muestra resonador de anillo dividido para su uso en la pulsera de la figura 128 según una forma de realización de la presente divulgación;

la figura 130 muestra una antena de campo cercano según una forma de realización de la presente divulgación;

15 la figura 131 muestra un circuito equivalente para el resonador de anillo dividido de la figura 130 según una forma de realización de la presente divulgación;

la figura 132 muestra una lista de comprobación de 5 puntos que puede visualizarse en un cliente de monitorización según una forma de realización de la presente divulgación;

20 la figura 133 muestra una lista de comprobación de oclusión que puede visualizarse en un cliente de monitorización según una forma de realización de la presente divulgación;

25 la figura 134 muestra una pantalla de un cliente de monitorización en comunicación operativa con varias bombas de infusión según una forma de realización de la presente divulgación;

la figura 135 es una ilustración de una pantalla en el cliente de monitorización portátil de un proveedor de salud, que muestra una lista de pacientes a cuya información puede acceder el proveedor según una forma de realización de la presente divulgación;

30 la figura 136 es una ilustración de una pantalla en el cliente de monitorización portátil de un proveedor de salud, que muestra los dispositivos asociados con un paciente particular, con datos actuales de los dispositivos y acceso con un solo toque a cierta información médica del paciente según una forma de realización de la presente divulgación;

35 la figura 137 es una ilustración de una pantalla en el cliente de monitorización portátil de un proveedor de salud, que muestra campos de entrada de datos para una prescripción para una medicación para su uso con una bomba de infusión intravenosa según una forma de realización de la presente divulgación;

40 la figura 138 es una ilustración de una pantalla en el cliente de monitorización portátil de un proveedor de salud, que muestra un perfil de riesgo asociado con una medicación pedida, y un plan de acción sugerido, generado por el cliente de monitorización según una forma de realización de la presente divulgación;

45 la figura 139 es una ilustración de una pantalla en el cliente de monitorización portátil de un proveedor de salud, que muestra una prescripción de medicación lista para su envío por el proveedor del pedido según una forma de realización de la presente divulgación;

la figura 140 es una ilustración de una pantalla en el cliente de monitorización portátil de un proveedor de salud, que muestra cómo el sistema de monitorización puede visualizar una confirmación al proveedor del pedido de que la prescripción se ha transmitido al farmacéutico según una forma de realización de la presente divulgación;

50 la figura 141 muestra una vista en perspectiva de una bomba de microinfusión acoplada a un adaptador según una forma de realización de la presente divulgación;

55 la figura 142 muestra una vista en perspectiva de un dispositivo de concentrador inalámbrico que de manera inalámbrica retransmite datos desde un dispositivo de cuidado de pacientes a un cliente de monitorización, otro concentrador o un acoplamiento según una forma de realización de la presente divulgación;

60 la figura 143 muestra una vista frontal, en perspectiva de un sistema electrónico de cuidado de pacientes que tiene dispositivos de cuidado de pacientes modulares acoplados a un cliente de monitorización a través de un adaptador y un acoplamiento según una forma de realización de la presente divulgación;

la figura 144 muestra una vista lateral, en perspectiva del sistema electrónico de cuidado de pacientes de la figura 143 según una forma de realización de la presente divulgación;

65 la figura 145 muestra una vista en primer plano, en perspectiva de la interfaz de uno de los dispositivos de cuidado de pacientes mostrados en la figura 143 según una forma de realización de la presente divulgación;

la figura 146 muestra una vista superior del sistema electrónico de cuidado de pacientes de la figura 143 según una forma de realización de la presente divulgación;

5 la figura 147 muestra una ilustración de un sistema para el sistema electrónico de cuidado de pacientes según una forma de realización de la presente divulgación;

la figura 148 muestra un diagrama de bloques de un sistema electrónico de cuidado de pacientes según una forma de realización de la presente divulgación;

10 la figura 149 muestra un diagrama de bloques de una parte adyacente del sistema electrónico de cuidado de pacientes de la figura 147 y/o la figura 148 según una forma de realización de la presente divulgación;

15 la figura 150 muestra un diagrama de bloques del acoplamiento/concentrador de las figuras 147, 148 y/o 149 según una forma de realización de la presente divulgación;

la figura 151 es un diagrama de bloques que ilustra la circuitería de bomba de infusión de las figuras 148 y/o 149 según una forma de realización de la presente divulgación; y

20 la figura 152 es un diagrama de bloques que ilustra los sensores acoplados a la mecánica de una bomba de infusión según una forma de realización de la presente divulgación.

Descripción detallada

25 Se dan a conocer técnicas para facilitar el cuidado de pacientes. Las técnicas pueden implementarse, por ejemplo, en un sistema que tiene uno o varios dispositivos de cuidado de pacientes que están acoplados de manera comunicativa a un cliente de monitorización, según una forma de realización de ejemplo. Los dispositivos de cuidado de pacientes pueden incluir cualquier número de funcionalidades diversas y/o pueden producirse por diferentes fabricantes. En tal caso, una interfaz de comunicación entre la estación de monitorización de cliente y los diversos

30 dispositivos de cuidado de pacientes permite el descubrimiento y la traducción de protocolos, así como diversas otras funcionalidades tales como aprovisionamiento de energía, el cumplimiento de normativas y la interfaz de usuario por nombrar algunas. Un dispositivo de cuidado de pacientes puede ser una bomba de infusión, una bomba de microinfusión, una bomba de insulina, una bomba de jeringa, un dispensador de pastillas, una máquina de diálisis, un ventilador, un sonograma, un monitor de ECG, un monitor de tensión arterial, un oxímetro de pulso, un

35 capnómetro de CO₂, un contador de goteo, un medidor de caudal, un dispositivo Doppler óptico, un monitor de frecuencia cardíaca, una bolsa IV, una máquina de hemodiálisis, una máquina de diálisis peritoneal, máquina de diálisis intestinal, un termómetro para pacientes y/u otro dispositivo de cuidado de pacientes de cabecera. La solicitud de patente estadounidense con n.º de serie 11/704.899, presentada el 9 de febrero de 2007 y titulada Fluid Delivery Systems and Methods, ahora publicación estadounidense n.º US-2007-0228071-A1 publicada el 4 de

40 octubre de 2007 (expediente del apoderado n.º E70), solicitud de patente estadounidense con n.º de serie 11/704.896, presentada el 9 de febrero de 2007 y titulada Pumping Fluid Delivery Systems and Methods Using Force Application Assembly, ahora publicación estadounidense n.º US-2007-0219496, publicada el 20 de septiembre de 2007 (expediente del apoderado n.º E71), solicitud de patente estadounidense con n.º de serie 11/704.886, presentada el 9 de febrero de 2007 y titulada Patch-Sized Fluid Delivery Systems and Methods, ahora publicación estadounidense n.º US-2007-0219481, publicada el 20 de septiembre de 2007 (expediente del apoderado n.º E72),

45 solicitud de patente estadounidense con n.º de serie 11/704.897, presentada el 9 de febrero de 2007 y titulada Adhesive and Peripheral Systems and Methods for Medical Devices, ahora publicación estadounidense n.º US-2007-0219597, publicada el 20 de septiembre de 2007 (expediente del apoderado n.º E73), solicitud de patente estadounidense con n.º de serie 12/347.985, presentada el 31 de diciembre de 2008, y titulada Infusion Pump Assembly, ahora publicación estadounidense n.º US-2009-0299277 publicada el 3 de diciembre de 2009 (expediente del apoderado n.º G75), solicitud de patente estadounidense con n.º de serie 12/347.982, presentada el 31 de

50 diciembre de 2008 y titulada Wearable Pump Assembly, ahora publicación estadounidense n.º US-2009-0281497, publicada el 12 de noviembre de 2009 (expediente del apoderado n.º G76), solicitud de patente estadounidense con n.º de serie 12/347.981, presentada el 31 de diciembre de 2008 y titulada Infusion Pump Assembly, ahora publicación estadounidense n.º US-2009-0275896, publicada el 5 de noviembre de 2009 (expediente del apoderado n.º G77), solicitud de patente estadounidense n.º 12/347.984 presentada el 31 de diciembre de 2008 y titulada Pump Assembly With Switch, ahora publicación estadounidense n.º US-2009-0299289, publicada el 3 de diciembre de 2009 (expediente del apoderado n.º G79), solicitud de patente estadounidense con n.º de serie 12/249.882,

60 presentada el 10 de octubre de 2008 y titulada Infusion Pump Assembly, ahora publicación estadounidense n.º US-2010-0094222, publicada el 15 de abril de 2010 (expediente del apoderado n.º F51), solicitud de patente estadounidense con n.º de serie 12/249.636, presentada el 10 de octubre de 2008 y titulada System and Method for Administering an Infusible Fluid, ahora publicación estadounidense n.º US-2010-0094261, publicada el 15 de abril de 2010 (expediente del apoderado n.º F52), solicitud de patente estadounidense con n.º de serie 12/249.621, presentada el 10 de octubre de 2008 y titulada Occlusion Detection System and Method, ahora publicación estadounidense n.º US-2010-0090843, publicada el 15 de abril de 2010 (expediente del apoderado n.º F53), solicitud de patente estadounidense con n.º de serie 12/249.600, presentada el 10 de octubre de 2008 y titulada Multi-

Language/Multi-Processor Infusion Pump Assembly, ahora publicación estadounidense n.º US-2010-0094221, publicada el 15 de abril de 2010 (expediente del apoderado n.º F54), patente estadounidense n.º 8.066.672, emitida el 29 de noviembre de 2011 y titulada An Infusion Pump Assembly with a Backup Power Supply (expediente del apoderado n.º F55), patente estadounidense n.º 8.016.789, emitida el 13 de septiembre de 2011 y titulada Pump Assembly with a Removable Cover Assembly (expediente del apoderado n.º F56), patente estadounidense n.º 7.306.578, emitida el 11 de diciembre de 2007 y titulada Loading Mechanism for Infusion Pump (expediente del apoderado n.º C54), incorporándose todas ellas de este modo en el presente documento mediante referencia en su totalidad. Las técnicas pueden utilizarse para permitir una comunicación fluida y un funcionamiento seguro. A la luz de esta divulgación resultarán evidentes numerosas otras características, funcionalidades y aplicaciones.

Visión general

Como se describió anteriormente el proceso de proporcionar un cuidado integral a los pacientes, tal como pedir y entregar tratamientos médicos, está asociado con una serie de cuestiones no triviales. Por ejemplo, existe un gran potencial para que la información crítica se comunique erróneamente, para que las decisiones de tratamiento se tomen sin un acceso fácil a la información completa, y/o para que se retrase la implementación de las prescripciones debido a procedimientos innecesariamente redundantes e ineficientes.

En más detalle, los errores por medicación pueden ser responsables de cientos de muertes y pueden afectar a miles o incluso millones de personas cada año sólo en los Estados Unidos. Los hospitales bajo estrés financiero pueden experimentar una mayor incidencia de errores por medicación. Las medicaciones asociadas con los errores más peligrosos incluyen insulina, narcóticos, heparina y quimioterapia. Las fuentes de errores por medicación incluyen la administración de la medicación equivocada, la administración de la concentración de medicación equivocada, la administración de la medicación a la velocidad equivocada o la administración de la medicación por la vía equivocada (las medicaciones pueden administrarse por vía oral, intravenosa, intramuscular, subcutánea, rectal, tópica a la piel, ojo u oído, intratecal, intraperitoneal o incluso intravesical). Incluso con la petición y el etiquetado adecuados, las medicaciones pueden administrarse de manera inadecuada por una escritura ilegible, la mala comunicación de las prescripciones de las medicaciones y la mala pronunciación de las medicaciones que tienen nombres similares. Se ha demostrado que la tendencia a utilizar historias clínicas electrónicas ("EMR") y sistemas de códigos de barras para las medicaciones reduce la incidencia de errores por medicación. Los sistemas EMR, por ejemplo, pueden facilitar la entrada computarizada de órdenes de proveedores ("CPOE") y marcar las prescripciones que no coinciden con el diagnóstico, alergias, peso y/o edad del paciente. Sin embargo, estos sistemas no se han adoptado en una medida amplia y su implementación puede dar como resultado retrasos e ineficiencias significativos a la hora de pedir, preparar y administrar medicaciones.

Además, los dispositivos de infusión de medicación, por ejemplo, bombas de infusión, están implicados en un número sustancial (por ejemplo, hasta un tercio) de todos los errores por medicación que dan como resultado un daño significativo. Puede colocarse la medicación errónea, pueden introducirse parámetros incorrectos (por ejemplo, concentración de la medicación o velocidad de infusión) o pueden cambiarse parámetros de infusión existentes de manera inadecuada. De las muertes relacionadas con las bombas de infusión, casi la mitad puede deberse a un error del usuario y la mayor parte de estos errores puede deberse a errores en la programación de la bomba de infusión.

Un sistema de monitorización eficaz puede monitorizar e interceder en cualquier fase de la petición de medicación y el proceso de administración para ayudar a minimizar cualquiera de varios efectos adversos que podrían producirse por el tratamiento. El proceso de tratamiento con medicación puede separarse conceptualmente en tres fases: una fase de prescripción, una fase de preparación de la medicación y una fase de administración de la medicación. Pueden producirse errores cuando se escribe o introduce una medicación, cuando se recupera la medicación para usarlo o mezclarlo en una solución, o cuando se administra la medicación al paciente.

Por tanto, según una forma de realización de la presente divulgación, se da a conocer un sistema electrónico de cuidado de pacientes que incluye un cliente de monitorización configurado para comunicar al menos un parámetro de cuidado de pacientes, un dispositivo de cuidado de pacientes configurado para comunicar el al menos un parámetro de cuidado de pacientes, y una interfaz de comunicación configurada para facilitar la comunicación entre el cliente de monitorización y el al menos un dispositivo de cuidado de pacientes, descubriendo la presencia del al menos un dispositivo de cuidado de pacientes y convirtiendo las señales de comunicación de ese dispositivo en un protocolo de comunicación asociado con el cliente de monitorización. En algunas formas de realización, el cliente de monitorización monitoriza pasivamente el funcionamiento de un dispositivo de cuidado de pacientes. La interfaz de comunicación puede implementarse mediante un módulo de comunicación descrito más abajo. La interfaz de comunicación puede estar configurada además para descubrir la presencia de otros dispositivos de cuidado de pacientes adicionales diferentes entre sí (por ejemplo, diversos fabricantes, funciones y/o protocolos de comunicación, etc.), y para convertir las señales de comunicación de estos dispositivos en el protocolo de comunicación asociado con el cliente de monitorización o un concentrador. Por tanto, la interfaz de comunicación permite que el cliente de monitorización, tal como un ordenador de tipo tableta, se utilice de manera eficaz como interfaz de usuario genérica común que pueden utilizar los profesionales sanitarios cuando proporcionen un tratamiento a un paciente asociado con el cliente de monitorización. Una o varias bases de datos accesibles por el

cliente de monitorización permiten un almacenamiento central de información del paciente (en cualquier formato y estructura de base de datos, según lo desee el centro de salud o el encargado de mantener la base de datos), así como descargar información que pueden utilizar los profesionales sanitarios para el tratamiento del paciente asociado con el cliente de monitorización. La interfaz de comunicación puede implementarse de varias maneras, utilizando tecnologías por cable y/o inalámbricas, y permite la comunicación fluida y el funcionamiento seguro de múltiples dispositivos de cuidado de pacientes. Algunos dispositivos de cuidado de pacientes, concentradores, acoplamientos y/o clientes de monitorización pueden comunicarse simultáneamente a través de dos o más enlaces de comunicaciones y/o simultáneamente a través de dos canales de frecuencia (en algunas formas de realización, los datos pueden ser redundantes). En algunas formas de realización, el módulo de comunicación puede permitir que un dispositivo de cuidado de pacientes se utilice de manera portátil, por ejemplo, incluyendo una batería y circuitería suficiente para un funcionamiento móvil del dispositivo de cuidado de pacientes, tal como una bomba de infusión. Adicional o alternativamente, una pulsera de paciente puede incluir baterías que pueden introducirse en el módulo de comunicación para alimentar al dispositivo de cuidado de pacientes (o en algunas formas de realización, puede introducirse directamente en el dispositivo de cuidado de pacientes). El módulo de comunicación puede cargarse de manera inalámbrica.

En algunas formas de realización, los datos tales como parámetros de cuidado de pacientes (por ejemplo, parámetros en tiempo real, en algunas formas de realización) pueden transmitirse a un servidor en la nube para su almacenamiento o pueden desidentificarse.

Arquitectura del sistema

Como se muestra en la figura 1, un sistema electrónico de cuidado de pacientes 100 incluye uno o varios clientes de monitorización 1, 4, cada uno de los cuales puede estar asignado y próximo físicamente a un paciente individual 2, y un servidor de monitorización remoto 3 para cargar información de algunos de los diversos clientes de monitorización 1, 4, y para descargar información e instrucciones de diversas fuentes a los clientes de monitorización 1, 4. Cuando se encuentra en la habitación del paciente, un profesional de la salud puede interactuar directamente con un cliente de monitorización 1 para obtener información sobre el paciente 2 o para introducir órdenes relativas al paciente 2. Múltiples clientes de monitorización 1 pueden interactuar con un solo servidor de monitorización 3. El servidor de monitorización 3 puede incluir soporte intermedio (por ejemplo, soporte intermedio en el servidor de monitorización 3 de la figura 1). Adicional o alternativamente, los cuidadores en ubicaciones remotas (por ejemplo, la consulta del médico, estación de enfermería 5, farmacia del hospital 6) pueden interactuar con un cliente de monitorización individual 1 a través de un enlace de comunicaciones con el servidor de monitorización 3 o directamente a través de una red de área local del hospital siendo cada uno de los clientes de monitorización 1, 4 un nodo.

Un comunicador remoto 11, otros clientes de monitorización 4, una estación de enfermería 5 o la consulta del médico pueden introducir prescripciones que se envían para actualizar la EHR personal del paciente 19 o se envían a la farmacia 6 para surtirlos. La prescripción puede ser una prescripción para pastillas, para la infusión de un fluido, u otro tratamiento. La prescripción puede ser una prescripción para la infusión de un fluido utilizando la bomba de infusión 7, la bomba de jeringa 126 o la bomba de microinfusión 130, o para dispensar pastillas utilizando el dispensador de pastillas 128.

La farmacia 6 puede incluir uno o varios ordenadores conectados a una red, por ejemplo, internet, para recibir la prescripción y poner la prescripción en cola dentro del uno o varios ordenadores. La farmacia puede utilizar la prescripción: (1) para componer el fármaco (por ejemplo, utilizando un dispositivo de composición automático que puede componer un fluido o crear una pastilla que está acoplado a los uno o varios ordenadores, o manualmente viendo un farmacéutico la cola de los uno o varios ordenadores); (2) para precargar un depósito de fluido de una bomba de jeringa 126; (3) para programar la bomba de jeringa 126 (por ejemplo, se programa un régimen de tratamiento en la bomba de jeringa 126); (4) para precargar la bomba de microinfusión 130; (5) para programar la bomba de microinfusión 130; (6) para precargar la bolsa IV 170; (7) para programar la bomba de infusión 7; (8) para precargar el dispensador de pastillas 128; (9) o para programar el dispensador de pastillas 128 en la farmacia según la prescripción. El dispositivo de composición automático puede cargar automáticamente el fluido en una o varias de la bomba de jeringa 126, la bolsa IV 170 o la bomba de microinfusión 130, y/o puede cargar automáticamente el dispensador de pastillas 128 con pastillas. El dispositivo de composición automático puede generar un código de barras, una etiqueta RFID y/o datos. La información dentro del código de barras, etiqueta RFID y/o datos puede incluir el régimen de tratamiento, prescripción y/o información del paciente.

El dispositivo de composición automático puede: (1) fijar el código de barras a la bomba de infusión 7, la bomba de jeringa 126, la bomba de microinfusión 130, el dispensador de pastillas 128 o la bolsa IV 170; (2) fijar la etiqueta RFID a la bomba de infusión 7, la bomba de jeringa 126, la bomba de microinfusión 130, el dispensador de pastillas 128 o la bolsa IV 170; y/o (3) programar la etiqueta RFID o memoria dentro de la bomba de infusión 7, la bomba de jeringa 126, la bomba de microinfusión 130, el dispensador de pastillas 128 o la bolsa IV 170 con la información o datos. Los datos o información pueden enviarse a una base de datos (por ejemplo, la EHR del paciente 19 o la EMR personal del paciente 19) que asocia la prescripción con la bomba de infusión 7, la bomba de jeringa 126, la bomba

de microinfusión 130, el dispensador de pastillas 128 o la bolsa IV 170, por ejemplo, utilizando un número de serie u otra información de identificación dentro del código de barras, etiqueta RFID o memoria.

La bomba de infusión 7, la bomba de jeringa 126, la bomba de microinfusión 130 o el dispensador de pastillas 128 pueden tener un escáner (por ejemplo, un interrogador de RFID o escáner de código de barras) que determina: (1) si la bomba de jeringa 126 o la bolsa IV 170 tiene el fluido correcto; (2) si la bomba de microinfusión 130 tiene el fluido correcto; (3) si el dispensador de pastillas 128 tiene las pastillas correctas; (4) si el tratamiento programado en la bomba de infusión 7, la bomba de jeringa 126, la bomba de microinfusión 130 o la bolsa IV 170 corresponde al fluido dentro de la bomba de jeringa 126, la bomba de microinfusión 130 o bolsa IV 170; (5) si el tratamiento programado en el dispensador de pastillas 128 corresponde a las pastillas dentro del dispensador de pastillas 128; y/o (6) si el tratamiento programado en la bomba de infusión 7, la bomba de jeringa 126, la bomba de microinfusión 130 o el dispensador de pastillas 128 es correcto para el paciente particular (por ejemplo, según se determina a partir de un código de barras del paciente, RFID u otra identificación del paciente). Es decir, en algunas formas de realización específicas, la bomba de infusión 7, la bomba de jeringa 126, la bomba de microinfusión 130 y/o el dispensador de pastillas 128 pueden leer uno o varios números de serie de una etiqueta RFID o código de barras y garantizar que el valor corresponda con un valor encontrado en la memoria interna (por ejemplo, descargado a través del dispositivo de composición automático, por ejemplo) o que el valor corresponda con un valor encontrado en las historias clínicas electrónicas de un paciente (por ejemplo, a través de un número de serie del paciente determinado por una exploración de una etiqueta RFID de un paciente o una exploración de un código de barras por el paciente almacenado en la EHR del paciente 19 o la EHR personal del paciente 19').

Por ejemplo, el escáner de la bomba de infusión 7, la bomba de jeringa 126, la bomba de microinfusión 130 o el dispensador de pastillas 128 puede escanear un código de barras de otro dispositivo de cuidado de pacientes para obtener un número de serie del dispositivo de cuidado de pacientes y un código de barras del paciente para determinar un número de serie del paciente, y puede consultar los datos de las historias clínicas electrónicas para determinar si el número de serie del dispositivo de cuidado de pacientes corresponde al número de serie del paciente almacenado dentro de las historias clínicas electrónicas (por ejemplo, que pueden haberse actualizado por la farmacia 22 o el dispositivo de composición automático de la farmacia).

Adicional o alternativamente, el cliente de monitorización 6 puede escanear la bomba de infusión 7, la bomba de jeringa 126, el dispensador de pastillas 128, la bomba de microinfusión 130 o la bolsa IV 170 para determinar: (1) si la bomba de jeringa 126 o la bolsa IV 170 tiene el fluido correcto; (2) si la bomba de microinfusión 130 tiene el fluido correcto; (3) si el dispensador de pastillas 128 tiene las pastillas correctas; (4) si el tratamiento programado en la bomba de infusión 7, la bomba de jeringa 126, la bomba de microinfusión 130 o la bolsa IV 170 corresponde al fluido dentro de la bomba de jeringa 126, la bomba de microinfusión 130 o bolsa IV 170; (5) si el tratamiento programado en el dispensador de pastillas 128 corresponde a las pastillas dentro del dispensador de pastillas 128; y/o (6) si el tratamiento programado en la bomba de infusión 7, la bomba de jeringa 126, la bomba de microinfusión 130 o el dispensador de pastillas 128 es correcto para el paciente particular (por ejemplo, según se determina a partir de un código de barras del paciente, RFID u otra identificación del paciente). Adicional o alternativamente, el cliente de monitorización 1, la bomba de infusión 7, la bomba de jeringa 126, la bomba de microinfusión 130 o el dispensador de pastillas 128 puede interrogar la base de datos de las historias clínicas electrónicas 19 o 19' y/o la farmacia 22 para verificar la prescripción o descargar la prescripción, por ejemplo, utilizando un número de serie de código de barras en la bomba de infusión 7, la bomba de jeringa 126, la bomba de microinfusión 130, el dispensador de pastillas 128 o la bolsa IV 170.

Opcionalmente, el cliente de monitorización 1, el otro cliente de monitorización 4 y/o el comunicador remoto 11 pueden utilizarse para enviar órdenes o peticiones a los dispositivos de cuidado de pacientes 7, 14, 15, 16, 17, 35, 126, 128, 130, 148 tales como por ejemplo, una cantidad de bolo, un caudal de infusión, un fluido total para su suministro, una hora de inicio para el suministro del fármaco, una hora de parada para el suministro del fármaco o un perfil de caudal de suministro a la bomba de infusión 7, la bomba de jeringa 126 y/o la bomba de microinfusión 130. En algunas formas de realización, pueden utilizarse uno o varios de los clientes de monitorización 1, 4, 11 para enviar órdenes o peticiones al dispensador de pastillas 7, tales como, por ejemplo, una orden de dispensación de pastillas para dispensar una pastilla, un tipo de pastilla, un plan de dispensación de pastillas y/o un criterio de dispensación de pastillas máximo. El criterio de dispensación de pastillas máximo puede ser una cantidad máxima de una medicación que puede suministrarse dentro de un intervalo de tiempo predeterminado; por ejemplo, determinadas medicaciones se toman según es necesario (es decir, *pro re nata*); sin embargo, la medicación puede no ser segura si se toma en exceso y el criterio de dispensación de pastillas máximo puede evitar que la medicación se tome a niveles no seguros por el paciente, por ejemplo, una cantidad predeterminada durante un intervalo de tiempo predeterminado.

Opcionalmente, los dispositivos de cuidado de pacientes 7, 14, 15, 16, 17, 35, 126, 128, 130, 148 también pueden comunicar datos de vuelta al cliente de monitorización 1, al otro cliente de monitorización 4 y/o al comunicador remoto 11 para: determinar si debe emitirse o enviarse una alarma o alerta; determinar si el tratamiento o estado es seguro para el paciente; determinar si el sistema 100 está funcionando adecuadamente o dentro de unos límites predeterminados; y/o para visualizar los datos en una pantalla del cliente de monitorización 1, el otro cliente de monitorización 4 y/o el comunicador remoto 11. Por ejemplo, opcionalmente, la bomba de infusión 7, la bomba de

jeringa 126 y/o la bomba de microinfusión 130 puede comunicar (cuando sea aplicable): presión aguas arriba; cambios en la presión aguas arriba; presión aguas abajo del paciente 2; cambios en la presión aguas abajo del paciente 2; la presencia o ausencia de aire dentro de una línea de infusión; una cantidad real de bolo suministrada; un caudal de infusión real; un fluido total real suministrado; una hora de inicio real para el suministro del fármaco; una hora de parada real para el suministro del fármaco; o un perfil de caudal de suministro real para uno o varios del cliente de monitorización 1, el otro cliente de monitorización 4 y/o el comunicador remoto 11. En otra forma de realización, el dispensador de pastillas 128 puede comunicar opcionalmente datos de vuelta al cliente de monitorización 1, al otro cliente de monitorización 4 y/o al comunicador remoto 11, tales como, por ejemplo, una pastilla dispensada real, un tipo de pastilla dispensada real, un plan de dispensación de pastillas real dispensado, o si se ha sobrepasado un criterio de dispensación de pastillas máximo.

Los datos recibidos de los dispositivos de cuidado de pacientes 7, 14, 15, 16, 17, 35, 126, 128, 130, 148 pueden analizarse para determinar cualquier condición predefinida para emitir una alarma y/o una alerta. Por ejemplo, uno o varios de los clientes de monitorización 1, 4, 11 pueden utilizar un aumento en la presión aguas abajo de la bomba de infusión 7, la bomba de jeringa 126 y/o la bomba de microinfusión 130 como indicación de uno de: coagulación excesiva, infiltración, oclusión o doblado del tubo al paciente; u oclusión provocada aguas abajo por material, por ejemplo, tal como contaminación encontrada dentro de la bolsa IV 170. En respuesta al aumento repentino en la presión aguas abajo, uno o varios de los clientes de monitorización 1, 4, 11 pueden alarmar o alertar de manera visual o auditiva a un usuario. Estas alarmas y/o alertas también pueden informar a una enfermera que lleve a cabo otras acciones apropiadas, por ejemplo, sugerir cambiar una aguja en respuesta a una oclusión (por ejemplo, provocada por coagulación) cuando la presión aguas abajo del paciente sube por encima de un umbral predeterminado, o una sugerencia para comprobar un doblado en la línea cuando la presión aguas abajo del paciente sube por encima de un umbral predeterminado.

Adicional o alternativamente, una disminución repentina en la presión aguas abajo del paciente 2 puede ser una indicación de que el tubo se ha separado de la aguja y/o que ahora la aguja está fuera del paciente; y, en respuesta, uno o varios de los clientes de monitorización 1, 4, 11 pueden alarmar o alertar de manera visual o auditiva a un usuario para que vuelva a fijar el tubo a la aguja o inserte una aguja nueva para continuar con la infusión. La alarma también puede indicar que es necesario actuar rápidamente, por ejemplo, porque el paciente puede estar sangrando tal como cuando el tubo se separa de la aguja y el paciente está sangrando a través del acoplador de aguja separado.

En algunas formas de realización, adicional o alternativamente, puede monitorizarse la presión aguas arriba de una o varias bombas de infusión 7 para determinar cualquier oclusión aguas arriba. Por ejemplo, la contaminación en la bolsa IV 170 puede obstruir el tubo aguas arriba de la bomba de infusión 7. Cada vez que la bomba de infusión 7 intente bombear fluido desde la bolsa IV 170, la presión aguas arriba de la bomba de infusión 7 puede caer más que si no hubiera oclusión aguas arriba. Por tanto, uno o varios de los clientes de monitorización 1, 4, 11 pueden emitir una alarma o alerta cuando la presión aguas arriba cae por debajo de un umbral predeterminado y sugerir o pedir a un cuidador que elimine la oclusión, por ejemplo, cambiando el tubo o una bolsa IV 170.

Uno o varios de los clientes de monitorización 1, 4, 11 pueden enviar, opcionalmente, una orden a una o varias de la bomba de infusión 7, la bomba de jeringa 126 y/o la bomba de microinfusión 130 para detener el suministro de fluido en respuesta al aumento y/o disminución repentinos de la presión aguas abajo del paciente 2.

Como se muestra en la figura 1, y como en algunas formas de realización, el sistema 100 incluye un acoplamiento de cliente de monitorización 102 y un acoplamiento de dispositivo 104. El acoplamiento de cliente de monitorización 102 está configurado para recibir el cliente de monitorización 1, y el acoplamiento de dispositivo 104 está configurado para recibir uno o varios dispositivos de cuidado de pacientes para facilitar el cuidado de pacientes junto a la cama (descrito en más detalle más adelante). Aunque el acoplamiento de dispositivo 104 se muestra pudiendo recibir varios dispositivos de cuidado de pacientes, en otras formas de realización, el acoplamiento de dispositivo 104 puede recibir un dispositivo de cuidado de pacientes, una pluralidad de dispositivos de cuidado de pacientes, o cualquier número arbitrario de dispositivos de cuidado de pacientes. Adicionalmente, aunque el acoplamiento de cliente de monitorización 102 se muestra pudiendo recibir un cliente de monitorización 1, en otras formas de realización, el acoplamiento de cliente de monitorización 102 puede recibir dos clientes de monitorización 1, más de dos clientes de monitorización 1, o cualquier número arbitrario de clientes de monitorización 1.

En esta forma de realización de ejemplo, un cable 110 está acoplado a los dos acoplamientos 102, 104 para proporcionar un enlace de comunicaciones entre los mismos. El cable 110 puede estar unido permanentemente a o puede unirse a uno o ambos de los acoplamientos 102, 104. Adicional o alternativamente, el cable 110 puede incluir uno o varios conectores (no mostrados explícitamente) para introducir el cable en uno o ambos de los acoplamientos 102, 104.

En algunas formas de realización, los acoplamientos 102, 104 pueden comunicarse entre sí utilizando uno o varios cables y/o guías de onda dentro del cable 110. Por ejemplo, en una forma de realización de la presente divulgación, el cable 110 incluye una guía de onda de fibra óptica para proporcionar un enlace de comunicaciones óptico entre los acoplamientos 102, 104. En otras formas de realización, y como se apreciará a la luz de esta divulgación, el

cable 110 puede sustituirse por uno o varios enlaces de comunicación inalámbrica (por ejemplo, Bluetooth, etc.), si se desea. Aún otras formas de realización pueden emplear una combinación de canales de comunicación por cable e inalámbrica entre los acoplamientos 102, 104. Puede utilizarse cualquier número de tipos de conexión por cable adecuados en diversas formas de realización.

En algunas formas de realización, el enlace de comunicaciones entre los acoplamientos 102, 104 puede utilizar cualquier enlace de comunicaciones conocido, tal como comunicaciones en serie, comunicaciones en paralelo, comunicaciones síncronas, comunicaciones asíncronas, comunicaciones basadas en paquetes, comunicaciones basadas en circuitos virtuales, y similares. Adicional o alternativamente, en algunas formas de realización, el enlace de comunicaciones establecido entre los acoplamientos 102, 104 puede utilizar una conexión inalámbrica, una conexión por cable, un protocolo sin conexión, por ejemplo, el protocolo de datagramas de usuario ("UDP"), o un protocolo basado en conexión, por ejemplo, el protocolo de control de transmisión ("TCP"). Por ejemplo, las comunicaciones entre los acoplamientos 102, 104 pueden basarse en uno o varios de un estándar de bus serie universal, SATA, eSATA, firewire, un estándar de Ethernet, canal de fibra, Bluetooth, Bluetooth de baja energía, WiFi, cualquier tecnología de capa física, cualquier tecnología de capa OSI, y similares.

Cuando el cliente de monitorización 1 está acoplado al acoplamiento de cliente de monitorización 102, el cliente de monitorización 1 tiene acceso a las comunicaciones entre los acoplamientos 102, 104. Por ejemplo, en algunas formas de realización de la presente divulgación, el cliente de monitorización 1 puede comunicarse con la circuitería electrónica dentro del acoplamiento de dispositivo 104, por ejemplo, una memoria, a través del enlace de comunicaciones proporcionado por el cable 110. Adicional o alternativamente, el cliente de monitorización 1 puede comunicarse con cualquier dispositivo acoplado al acoplamiento de dispositivo 104 a través del enlace de comunicaciones proporcionado por el cable 110 y/o uno o varios enlaces de comunicación inalámbrica (descrito en más detalle más adelante).

Con referencia adicional a la forma de realización de ejemplo mostrada en la figura 1, el acoplamiento de dispositivo 104 puede incluir una diversidad de accesorios, cada uno de los cuales es opcional, tal como una pantalla acoplable 134, una cámara 136 y un micrófono 138. Del mismo modo, el acoplamiento de cliente de monitorización 102 puede incluir una diversidad de accesorios, cada uno de los cuales es opcional, tal como una cámara 140 y un micrófono 142. El cliente de monitorización 1 puede incluir una diversidad de accesorios, cada uno de los cuales es opcional, tal como una cámara 144 y un micrófono 146. Las cámaras 136, 140, 144 pueden utilizarse, por ejemplo, con software de reconocimiento facial para autenticar o identificar la presencia de un cuidador (por ejemplo, una enfermera, enfermera practicante, médico, etc.) y/o un paciente. Adicional o alternativamente, los micrófonos 138, 142, y 146 pueden utilizarse, por ejemplo, con software de reconocimiento de voz para autenticar o identificar la presencia del cuidador y/o un paciente. Como se apreciará a la luz de esta divulgación, las cámaras 136, 140, 144 y micrófonos 138, 142, y 146 también pueden utilizarse, por ejemplo, para permitir que un paciente se comunique con un cuidador remoto y/o confirmar la identidad de un paciente (por ejemplo, utilizando técnicas de reconocimiento de voz y/o facial, escáneres de retina, etc.) antes de comenzar con un tratamiento, para garantizar que el paciente correcto recibe el tratamiento correcto.

Como se muestra en la figura 1, en algunas formas de realización, el cliente de monitorización 1, el acoplamiento de cliente de monitorización 102 y el acoplamiento de dispositivo 104, tienen en cada caso una respectiva antena 112, 106 y 108 para comunicaciones inalámbricas (cada una de las antenas 112, 106 y/o 108 es opcional). Si el cable 110 está desenchufado o las comunicaciones entre los acoplamientos 102, 104 a través del cable 110 se interrumpen o deterioran de otro modo, el acoplamiento de cliente de monitorización 102 y el acoplamiento de dispositivo 104 pueden seguir comunicándose entre sí utilizando un enlace de comunicaciones inalámbrico establecido a través de las antenas 106, 108. Adicionalmente, cuando el cliente de monitorización 1 se retira del acoplamiento de cliente de monitorización 102, el cliente de monitorización 1 puede comunicarse, por ejemplo, directamente al acoplamiento de dispositivo 104 y/o el cliente de monitorización 1 puede comunicarse con el acoplamiento de dispositivo 104 comunicándose de manera inalámbrica con el acoplamiento de cliente de monitorización 102, que retransmite las comunicaciones a través del cable 110 o a través de un enlace de comunicaciones inalámbrico entre los acoplamientos 102, 104. Como se mencionó anteriormente, pueden utilizarse las comunicaciones entre el cliente de monitorización 1 y el acoplamiento de dispositivo 104 por el cliente de monitorización 1 para comunicarse con los diversos dispositivos acoplados al acoplamiento de dispositivo 104.

En algunas formas de realización, el cliente de monitorización 1 puede determinar eléctricamente si uno o varios contactos eléctricos de uno o varios conectores están en contacto eléctrico con el acoplamiento de cliente de monitorización 102 para determinar si el cable 110 está disponible como enlace de comunicaciones, por ejemplo, midiendo una tensión o una impedancia entre dos contactos eléctricos de un conector del cliente de monitorización 1 utilizado para su acoplamiento al acoplamiento de cliente de monitorización 102 y para proporcionar una comunicación eléctrica entre el acoplamiento de cliente de monitorización 102 y el cliente de monitorización 1. Además, el cliente de monitorización 1 puede determinar que el cable 110 no está disponible si el cliente de monitorización 1 determina que no está acoplado eléctricamente al cable 110. Adicional o alternativamente, en algunas formas de realización, un imán en el acoplamiento 102 se acopla con un sensor de efecto Hall en el cliente de monitorización 1, que utiliza el cliente de monitorización 1, a su vez, para determinar si está acoplado de modo que el cliente de monitorización 1 supone que el cable 110 no está disponible como enlace de comunicaciones

cuando el cliente de monitorización 1 está desacoplado. Adicional o alternatively, una circuitería dentro del acoplamiento de cliente de monitorización 102 puede indicar al cliente de monitorización 1 cuando el cable no está disponible como enlace de comunicaciones. En algunas formas de realización, el cliente de monitorización 1 puede “comprobar” periódicamente el acoplamiento de dispositivo 104 a través del cable 110; si el cliente de monitorización 1 no recibe una respuesta del acoplamiento de dispositivo 104 en una cantidad de tiempo predeterminada, el cliente de monitorización 1 supondrá que el cable 110 no está disponible como enlace de comunicaciones.

En caso de que el cliente de monitorización 1 determine que el cable 110 no está disponible como enlace de comunicaciones, el cliente de monitorización 1 puede emitir una alarma o alerta utilizando un altavoz y/o un motor de vibración, puede enviarse una señal de alarma o alerta al comunicador remoto 11 para alarmar o alertar al comunicador remoto utilizando un altavoz y/o un motor de vibración, y/o el cliente de monitorización 1 puede intentar comunicarse con los dispositivos de cuidado de pacientes a través de otros enlaces de comunicaciones. El término “alerta” tal como se usa en el presente documento pretende incluir alertas “moderadas”, tales como, por ejemplo, una alerta que no llama la atención de una persona hasta que ha pasado una cantidad de tiempo predeterminada y permanece la causa de la alerta.

En algunas formas de realización de la presente divulgación, el acoplamiento de cliente de monitorización 102 incluye uno o varios cables o guías de onda del cliente de monitorización 1 al cable 110 utilizando una circuitería mínima o ninguna. Por ejemplo, en algunas formas de realización de la presente divulgación, el acoplamiento de cliente de monitorización 102 es un soporte que proporciona un acoplamiento eléctrico directo del cliente de monitorización 1 al cable 110. Adicional o alternatively, en algunas formas de realización de la presente divulgación, el acoplamiento de dispositivo 104 incluye uno o varios cables o guías de onda para facilitar las comunicaciones entre diversos dispositivos acoplados y/o el cliente de monitorización 1 a través del acoplamiento de cliente de monitorización 102 utilizando una circuitería mínima o ninguna. El acoplamiento de dispositivo 104, en algunas formas de realización, puede ser un soporte.

En una forma de realización de la presente divulgación, cada cliente de monitorización 1 está asignado a un paciente específico 2 y puede ser un equipo de escritorio, portátil o de mano y puede tener una pantalla y capacidad de entrada de datos del usuario. El cliente de monitorización 1 puede ser portátil y puede facilitar una visualización de datos y entrada de datos eficiente; el cliente de monitorización 1 puede ser un PC pequeño, un PC de *netbook*, un PC de tableta, un “teléfono inteligente”, con o sin pantalla táctil. Adicional o alternatively, en algunas formas de realización, el cliente de monitorización 1 y/o el comunicador remoto 11 pueden acoplarse a un cable que está conectado a una pantalla mucho más grande convirtiendo así la pantalla mucho más grande (por ejemplo, pantalla de 24 pulgadas) en la pantalla del cliente de monitorización 1 y/o el comunicador remoto 11; la pantalla mucho más grande puede tener capacidades de entrada, tales como capacidades de pantalla táctil, capacidades de entrada con lápiz, capacidades de entrada con teclado, capacidades de entrada de control remoto, y similares que se comunican al cliente de monitorización 1 y/o al comunicador remoto 11. Por ejemplo, la visualización de radiografías o archivos de imágenes de pacientes puede facilitarse acoplando el cliente de monitorización 1 y/o el comunicador remoto 11 a un acoplamiento de visualización acoplado a una pantalla más grande de modo que el cuidador pueda ver el archivo de imágenes de paciente utilizando la pantalla más grande. El acoplamiento de visualización también puede cargar el cliente de monitorización y/o comunicador remoto 11.

El cliente de monitorización 1 puede ejecutar un sistema operativo basado en Linux, un sistema operativo basado en Android, un sistema operativo basado en Blackberry, un sistema operativo basado en tableta, iOS, un SO iPad, un SO iPhone, y similares. La designación de un cliente de monitorización particular 1 a un paciente particular 2 puede realizarse utilizando cualquiera de varios procedimientos, incluyendo (pero sin limitarse a) un identificador de paciente único codificado en un código de barras 114 o una etiqueta RFID 116 insertada en una pulsera 118, por ejemplo. El acoplamiento de dispositivo 104 incluye un escáner 120 para determinar el identificador de paciente único del código de barras 114 o etiqueta RFID 116. El escáner 120 puede ser un escáner de código de barras láser, un escáner de código de barras basado en CCD, un comunicador o interrogador de campo cercano, un lector de RFID, y similares. En otras formas de realización, obsérvese que el identificador de paciente único puede basarse en datos biométricos del paciente. En un caso de ejemplo como éste, la capacidad biométrica (por ejemplo, reconocimiento facial y/o de voz, escaneo de retina, monitorización de tipo sanguíneo, escaneo de huella digital, etc.) puede estar incorporada en o asociada de otro modo con el cliente de monitorización 1. El acoplamiento de dispositivo 104 puede comunicar el identificador de paciente único al acoplamiento de cliente de monitorización 102, al cliente de monitorización 1, al servidor de monitorización 3, al comunicador remoto 11, otros clientes de monitorización 4, otro servidor, o un aparato de cálculo electrónico para facilitar el tratamiento del paciente 2.

El cliente de monitorización 1 puede incluir uno o varios de microprocesadores, microcontroladores, dispositivos lógicos, circuitería digital, circuitería analógica, y similares para comunicar (por ejemplo, enviar o recibir) información relevante para el cuidado, estado, patología o tratamiento del paciente 9. Por ejemplo, el cliente de monitorización 1 puede enviar o recibir parámetros de cuidado del paciente, tales como parámetros de estado del paciente y/o parámetros de tratamiento de pacientes. Algunos parámetros de estado del paciente a modo de ejemplo son mediciones de la tensión arterial, temperatura corporal, frecuencia cardíaca, un oxímetro de pulso, niveles de CO₂, niveles de oxígeno en sangre, estado de alerta del paciente, consciencia del paciente, respuesta del paciente, y similares. Algunos parámetros de tratamiento de pacientes a modo de ejemplo incluyen un fármaco que va a

administrarse, un caudal de un fármaco o líquido, un plan de administración de fármaco, u otro parámetro de tratamiento en cama.

En algunas formas de realización, por ejemplo, el cliente de monitorización 1 puede estar físicamente asociado con, permanentemente acoplado a, puede acoplarse a, puede separarse de, o puede separarse de manera acoplable de la bomba de infusión 7. Esto puede conseguirse mediante una interfaz de acoplamiento entre los dos dispositivos, por ejemplo, el acoplamiento de cliente de monitorización 102 y el acoplamiento de dispositivo 104. En tal forma de realización, el cliente de monitorización 1 se comunica con la bomba 7 (u otro dispositivo de cuidado de pacientes) de varias maneras, incluyendo, por ejemplo, a través de contactos eléctricos en los acoplamientos 102, 104, por medio de un conector eléctrico, o de manera inalámbrica por medio de transceptores en cada dispositivo utilizando una respectiva antena 112, 122A. Adicional o alternativamente, la bomba de infusión puede incluir datos de tratamiento preprogramados que indican un tratamiento particular para un paciente particular que se descargan en el cliente de monitorización 1 cuando la bomba de infusión 7 entra en comunicación operativa con el cliente de monitorización 1.

El cliente de monitorización 1 también puede comunicarse con una o varias bases de datos en la instalación 8, con bases de datos externas a la instalación 9, 10, y/o con profesionales de la salud que utilizan comunicadores portátiles 11 (incluyendo, por ejemplo, médicos, enfermeras y farmacéuticos). Esto puede conseguirse mediante una conexión por cable a un servidor de la instalación 8 a través de un conector en la habitación del paciente (tal como, por ejemplo, un conector de red de área local de categoría 5, USB, Ethernet por cable, y similares), o de manera inalámbrica 12 (tal como, por ejemplo, WiFi, 3G, 4G, EVDO, WiMax, y similares). En una forma de realización, el acceso a las bases de datos dentro y fuera de la instalación se produce 13 a través del servidor de monitorización 3 (por ejemplo, utilizando un soporte intermedio), que entonces puede centralizar el software y las interfaces de programación de aplicaciones para comunicarse con bases de datos que tienen una organización, formato y protocolos de comunicaciones diferentes. Por tanto, en una forma de realización de la presente divulgación, cualquier actualización de software puede estar limitada en gran parte al servidor de monitorización 3, reduciendo los requisitos de mantenimiento para los clientes de monitorización individuales 1, 4, 11. Opcionalmente, un cliente de monitorización 1 puede comunicarse con dispositivos de tratamiento de pacientes, tales como una bomba de infusión 7, para recibir información sobre el progreso del tratamiento (tal como parámetros operativos) y para proporcionar instrucciones operativas al dispositivo de tratamiento de pacientes. En otra forma de realización, el cliente de monitorización 1 también puede comunicarse con dispositivos de cuidado de pacientes con fines de diagnóstico o monitorización para recibir parámetros de estado del paciente (tales como, por ejemplo, un monitor electrocardiográfico ("ECG") 14, un monitor de tensión arterial ("BP") 15, un oxímetro de pulso o capnómetro de CO₂ 16, u otros dispositivos tales como monitores de temperatura, etc.) para recibir información de lectura de los dispositivos y potencialmente para indicar a los dispositivos 14, 15, 16, 17 que tomen una lectura cuando lo desee el cuidador o por un algoritmo.

En una forma de realización de la presente divulgación, los servicios de la instalación 8 y/o la red de efectos adversos por fármacos 9 también pueden incluir un sistema de reducción de errores por fármacos ("DERS"). El sistema DERS puede incluir un primer conjunto de criterios predeterminados para disparar alarmas moderadas y/o un segundo conjunto de criterios predeterminados para disparar alarmas fuertes. Las alarmas moderadas pueden anularse (por ejemplo, apagarse) por un cuidador utilizando una interfaz de usuario de una bomba de infusión 7 y/o un cliente de monitorización 1 (y puede ser sólo una alarma audible y/o vibratoria) mientras que las alarmas fuertes hacen que cese el tratamiento hasta que se elimina la fuente de la alarma fuerte.

En una forma de realización adicional más de la presente divulgación, el sistema DERS puede incluir un primer conjunto de criterios predeterminados que definen límites flexibles y/o un segundo conjunto de criterios predeterminados que definen límites estrictos. Los límites estrictos y flexibles definen límites de tratamiento, tales como límites de dosificación del fármaco basándose en tamaño, peso, edad, otros parámetros de paciente, u otros criterios. Los límites flexibles pueden anularse por un cuidador utilizando una interfaz de usuario de la bomba de infusión 7 y/o el cliente de monitorización 1 para iniciar el tratamiento a pesar de que el tratamiento esté fuera del primer conjunto de criterios predeterminados mientras que los límites estrictos evitan que el tratamiento comience hasta que se cambian los ajustes para confirmar el segundo conjunto de criterios predeterminados que definen los límites estrictos.

Como puede verse adicionalmente en las formas de realización de ejemplo de la figura 1, el sistema 100 también incluye módulos de comunicación 124A-124K, incluyendo cada uno una respectiva antena de las antenas 122A-122K. En algunas formas de realización, cada uno de los módulos de comunicación 124A-124K es opcional y/o cada dispositivo puede tener capacidad de comunicaciones integradas. Cada uno de los módulos de comunicación 124A-124K incluye un conector para acoplarse a un dispositivo respectivo. En otras formas de realización, cada uno de los módulos de comunicación 124A-124K está permanentemente integrado con el dispositivo al que se muestra unido en la figura 1.

Cada uno de los módulos de comunicación 124A-124K incluye opcionalmente uno o varios transceptores para comunicarse opcionalmente a través de uno o varios enlaces inalámbricos entre sí, con el acoplamiento de dispositivo 104, con el acoplamiento de cliente de monitorización 102, con el cliente de monitorización 1, con el

comunicador remoto 11, con el servidor de monitorización 3, a través de la red de área local y/o red de área amplia (por ejemplo, internet), con un concentrador 802 (véase la figura 8) y/o para comunicarse de otro modo con cualquier otro dispositivo que tenga suficiente capacidad de comunicaciones inalámbricas. En algunas formas de realización específicas, los módulos de comunicación 124A-124K pueden funcionar, por ejemplo, como una red de malla inalámbrica, por ejemplo, utilizando IEEE 802.14.4, Zigbee, XBee, Wibree, IEEE 802.11, y similares. En un sentido más general, la comunicación entre los módulos 124A-124K y otros componentes del sistema 100 (por ejemplo, los acoplamientos 102 y 104, clientes de monitorización 1, 4, 11, etc.) puede implementarse utilizando cualquier protocolo de comunicación inalámbrica que, por ejemplo, permita el descubrimiento de dispositivos, establecer la comunicación y/o la comunicación entre dispositivos como se describe en el presente documento, en una topología estática, dinámica o específica (para adaptarse a la movilidad de, por ejemplo, los clientes de monitorización 1, 4, 11 y/o los diversos dispositivos médicos asociados con el acoplamiento 104).

En otras formas de realización, cada dispositivo de cuidado de pacientes puede no incluir ningún módulo o incluir más de dos módulos (por ejemplo, módulos de comunicación). Por ejemplo, cada módulo puede tener una función específica, por ejemplo, WiFi, y un usuario puede seleccionar una pluralidad de módulos teniendo cada uno una función específica y acoplarlos entre sí. El grupo de módulos puede aplicarse entonces al dispositivo de cuidado de pacientes, por ejemplo, una bomba de infusión. Consideremos otro ejemplo: cada módulo puede tener un procesador primario, un procesador de reserva y una circuitería funcional, todos en comunicación operativa entre sí. La circuitería funcional puede ser un transceptor inalámbrico, una batería, una interfaz a una pantalla táctil o pantalla (la pantalla puede estar unida a la carcasa), una conexión por cable, Bluetooth, Bluetooth de baja energía, WiFi, 3G, 4G, un coprocesador, un sistema de control (por ejemplo, para controlar una bomba de infusión), una medicación con circuitería de medición de fluido, y similares. Los módulos seleccionados pueden conectarse entre sí, por ejemplo, en una cadena, y a continuación conectarse a una bomba de infusión. Los módulos seleccionados, en este ejemplo, pueden estar en comunicación operativa entre sí para coordinar su acción y/o función, por ejemplo, a través de un bus CAN, conexión por cable, de manera inalámbrica, y/o similar.

Los módulos pueden incluir en cada caso un altavoz y un micrófono. Cuando varios módulos están conectados entre sí, los módulos pueden coordinar su funcionamiento de modo que un módulo se dirija de manera audible a un altavoz mientras que el otro módulo utiliza un micrófono para determinar si el altavoz funciona de manera adecuada. Varios módulos pueden utilizar en cada caso su altavoz en una frecuencia diferente de modo que uno cualquiera de los módulos pueda detectar el sonido a través de su micrófono y demodular las diferentes frecuencias para someter a prueba varios de los altavoces simultáneamente. La prueba puede pedirle a un primer módulo a un segundo módulo, y el segundo módulo puede enviar los resultados de la prueba al primer módulo.

Continuando con referencia a la figura 1, uno o varios de los módulos de comunicación 124A-124K también pueden incluir opcionalmente una o varias baterías para proporcionar energía al dispositivo acoplado a las mismas. Por ejemplo, el módulo de comunicación 124A puede estar acoplado a la bomba de infusión 7 para proporcionarle energía. Puede incluirse otra estructura y funcionalidad de los módulos de comunicación 124A-124K, dependiendo del fin y la funcionalidad del dispositivo con el que se asocia. Por ejemplo, en algunas formas de realización, el control de la infusión tiene lugar en la bomba de infusión y las entradas con respecto al suministro deseado tienen lugar en la bomba de infusión; por tanto, en algunas formas de realización de la presente divulgación, el módulo de comunicación 124A implementa un algoritmo de control, por ejemplo, un bucle de control proporcional-integral-derivado ("PID"), para controlar la bomba de infusión 7. En estos casos, el cliente de monitorización 1 puede comunicar, por ejemplo, una señal de caudal de fluido al módulo de comunicación 124A (por ejemplo, a través de un enlace inalámbrico), que entonces aplica una señal correspondiente a la señal de caudal de fluido a través de contactos eléctricos acoplados al motor (no mostrados explícitamente) de la bomba de infusión 7 para conseguir el caudal deseado. En algunas formas de realización, la bomba de infusión 7 proporciona una o varias señales de realimentación de un medidor de caudal proporcionado dentro de la bomba de infusión 7 al módulo de comunicación 124A de modo que el módulo de comunicación 124A pueda controlar el funcionamiento de la bomba de infusión 7 (por ejemplo, algunos aspectos del funcionamiento, tales como un sistema de control PID, etc.). Los resultados pueden proporcionarse al cliente de monitorización 1 para su visualización a un usuario utilizando una GUI, tal como una GUI basada en QT (en algunas formas de realización, el cliente de monitorización 1 es una tableta). Adicional o alternativamente, en algunas formas de realización, puede utilizarse un medidor de flujo de goteo 148 para comunicar de manera inalámbrica el caudal al módulo de comunicación 124A a través del módulo de comunicación 124K y la antena 122K asociados con el medidor de flujo de goteo 148.

Como se apreciará a la luz de esta divulgación, los módulos de comunicación 124A-124K pueden estar acoplados operativamente a una diversidad de dispositivos de cuidado de pacientes 7, 14, 15, 16, 17, 35, 126, 128, 148. Por ejemplo y con referencia adicional a la figura 1, el módulo de comunicación 124B está acoplado operativamente a una bomba de jeringa 126, y el módulo de comunicación 124C está acoplado operativamente a un dispensador de pastillas 128. Adicional o alternativamente, el módulo de comunicación 124E está acoplado operativamente al monitor de ECG 12, el módulo de comunicación 124F está acoplado operativamente al monitor de tensión arterial 15, el módulo de comunicación 124G está acoplado operativamente al oxímetro de pulso/capnómetro de CO₂ 16, el módulo de comunicación 124H está acoplado operativamente al otro monitor 17, el módulo de comunicación 124I está acoplado operativamente al acceso IV del paciente 35, y el módulo de comunicación 124K está acoplado operativamente al medidor de flujo de goteo 148. Cada respectivo módulo de comunicación 124A-124K puede

proporcionar, por ejemplo, un sistema de control apropiado, algoritmo de control, alimentación por batería, u otra funcionalidad para su respectivo dispositivo de cuidado de pacientes 7, 14, 15, 16, 17, 35, 126, 128 o 148 acoplado a los mismos.

Adicional o alternativamente, en algunas formas de realización, el módulo de comunicación 124D está acoplado en el acoplamiento de dispositivo 104 y está acoplado operativamente al acoplamiento de dispositivo 104 a través de, por ejemplo, un bus o placa base para comunicarse con cualquier dispositivo unido al acoplamiento de dispositivo 104, así como para comunicarse con la circuitería electrónica dentro del acoplamiento de dispositivo 104, la circuitería electrónica dentro del acoplamiento de cliente de monitorización 102 y/o el cliente de monitorización 1. Opcionalmente, el módulo de comunicación 124D puede proporcionar comunicaciones para y/o energía a cualquier dispositivo acoplado dentro del acoplamiento de dispositivo 104, por ejemplo, la bomba de infusión 7, la bomba de jeringa 126, el dispensador de pastillas 128 o una bomba de microinfusión 130. Obsérvese que la funcionalidad del módulo de comunicación 124D también puede estar integrada en la circuitería del propio acoplamiento de dispositivo 104.

Adicional o alternativamente, en algunas formas de realización, es opcional para los módulos de comunicación 124 que cada uno esté configurado para proporcionar una fuente de alimentación suficiente para su dispositivo respectivo 7, 14, 15, 16, 17, 35, 126, 128, 148 que puede complementarse mediante una o varias fuentes de energía por cable, por ejemplo, una fuente de alimentación accesible a través del bus o la placa base dentro del acoplamiento de dispositivo 104. Como se mencionó anteriormente, en algunas formas de realización de la presente divulgación, el módulo de comunicación 124D proporciona suficiente energía a los dispositivos 7, 126, 128, 130 y 133.

Como se mencionó anteriormente, en algunas formas de realización, los módulos de comunicación 124 están configurados en cada caso con circuitería de potencia (por ejemplo, un convertidor de tensión, circuitería de regulación, circuitería de rectificación y filtrado, un circuito elevador, un circuito reductor, un circuito elevador-reductor, una fuente de alimentación en modo conmutado, etc.) que proporciona suficiente energía a los correspondientes dispositivos 7, 126, 128, y 130. En algunos de estos casos, esta circuitería de potencia puede ser configurable para permitir a fin de permitir proporcionar diversas características de suministro de energía (por ejemplo, nivel de tensión, requisitos de carga/corriente máxima y frecuencia A/C) asociadas con los diferentes y diversos dispositivos de cuidado de pacientes 7, 14, 15, 16, 17, 35, 126, 128, 148. A la luz de esta divulgación resultará evidente cualquier número de esquemas de suministro y gestión de energía.

Opcionalmente, en otras formas de realización de la presente divulgación, un módulo de alimentación 132 que tiene una o varias celdas de batería, por ejemplo, celdas de batería de iones de litio, está unido al acoplamiento de dispositivo 104 para proporcionar suficiente energía a los dispositivos 7, 126, 128, 130, 133 durante toda la duración del tratamiento. Adicional o alternativamente, el módulo de alimentación 132 puede conectarse a una toma en la habitación del paciente (ilustrado en general en la figura 1 como fuente de CA), cuando esté disponible. En estos casos, puede utilizarse la energía de salida, cuando esté disponible, para alimentar los dispositivos en el acoplamiento 104 y para cargar las baterías incluidas en el módulo de alimentación 132 (esto puede producirse simultáneamente); cuando se pierde la energía de salida o no está disponible de otro modo, el módulo de alimentación 132 y/o las baterías dentro de los módulos de comunicación 124A, 124B, 124C pueden proporcionar energía a los dispositivos acoplados.

El sistema 100 de ejemplo puede incluir opcionalmente una llave 133. La llave 133 está acoplada en el acoplamiento de dispositivo 104 en la figura 1 o, en otras formas de realización, puede ser remota con respecto al acoplamiento de dispositivo 104 y/o al cliente de monitorización 1. La llave 133 puede proporcionar un protocolo o enlace de comunicaciones para dispositivos inalámbricos no disponibles de otro modo. Por ejemplo, como con el paso del tiempo están disponibles nuevos protocolos, tecnologías, estándares y técnicas inalámbricos, la llave 133 puede utilizarse para proporcionar un puente, encaminador o repetidor entre el nuevo protocolo de comunicación y convertir la información transmitida con un protocolo al otro protocolo de nuevo que el dispositivo con el nuevo protocolo pueda comunicarse con los dispositivos de cuidado de pacientes 7, 14, 15, 17, 35, 126, 128, 130, el acoplamiento de dispositivo 104, el módulo de comunicación 124D, el acoplamiento de cliente de monitorización 102, el cliente de monitorización 1, un concentrador 802 de la figura 8 y/u otros dispositivos. La llave 133 puede retransmitir los datos recibidos desde el enlace de comunicaciones nuevo utilizando un protocolo, tecnología, estándar o técnica inalámbrico utilizado por uno o varios de los dispositivos de cuidado de pacientes 7, 14, 15, 17, 35, 126, 128, 130, el acoplamiento de dispositivo 104, el módulo de comunicación 124D, el acoplamiento de cliente de monitorización 102, el cliente de monitorización 1, el concentrador 802 de la figura 8 y/u otros dispositivos en un formato conocido o utilizado por otro, tal como, por ejemplo, el servidor de monitorización 3 o el cliente de monitorización 1. La llave 133 también puede proporcionar un puente de comunicaciones a enlaces de comunicaciones basados en sistemas celulares, tales como sistemas celulares basados en EVDO o CDMA.

En algunas formas de realización, la llave 133 puede comunicar parámetros de cuidado de pacientes, por ejemplo, parámetros de tratamiento de pacientes o parámetros de estado del paciente, desde uno o varios dispositivos de cuidado de pacientes y retransmitirlos al cliente de monitorización 1, el concentrador 802 de la figura 8 y/o el servidor de monitorización 3, y viceversa. Opcionalmente, en algunas formas de realización, la llave 133 puede incluir un

conector de unión por cable, por ejemplo, un conector RS-232, y puede conectarse a un dispositivo heredado para proporcionar comunicaciones desde el dispositivo heredado a uno o varios otros dispositivos de cuidado de pacientes, el cliente de monitorización 1, el concentrador 802 de la figura 8 y/o el servidor de monitorización 3, y similares. El dispositivo heredado puede ser, por ejemplo, un dispositivo heredado de cuidado de pacientes, un dispositivo de cálculo heredado, otro dispositivo que utilice un protocolo de comunicación por cable heredado, o similar.

Opcionalmente, el sistema 100 también puede incluir un monitor de sistema portátil 131 para monitorizar el funcionamiento de diversos dispositivos, acoplamientos, clientes de monitorización y/o servidores. Puede utilizarse un cliente de monitorización 1, un comunicador remoto 11 y/o un concentrador 802 de la figura 8 para programar, interactuar con y/o emparejarse con el monitor de sistema portátil 131. El monitor de sistema portátil 131 puede llevarlo el paciente 2 o los cuidadores, y pueden utilizarse múltiples monitores de sistema portátiles 131. El monitor de sistema portátil 131 puede interrogar a diversos dispositivos para garantizar su funcionamiento adecuado. Por ejemplo, en una forma de realización de ejemplo, el monitor de sistema portátil 131 se comunica con los dispositivos de cuidado de pacientes 14, 15, 16, 17, 35, 126, 128, 130, el cliente de monitorización 1, el acoplamiento de cliente de monitorización 102, el acoplamiento de dispositivo 104 y/o el concentrador 802 de la figura 8 para determinar si existe algún fallo, error, irregularidad, corrupción de datos, degradación de la comunicación, funcionamiento incompleto, funcionamiento lento, u otro problema.

Las comunicaciones del monitor de sistema portátil 131 pueden incluir una o varias señales de interrogación para determinar si el dispositivo al que se interroga funciona de manera adecuada, está funcionando dentro de unos parámetros operativos predeterminados, y/o de otro modo está en una condición o estado no deseado. El monitor de sistema 131 puede comunicar la condición o el error detectado a uno o varios dispositivos, tales como el servidor de monitorización 3, el cliente de monitorización 1 o el concentrador 802 de la figura 8, para alertar a un cuidador, para que inicie un procedimiento de apagado, y/o inicie otra medida correctora adecuada dirigida al dispositivo que funciona mal. Por ejemplo, el monitor de sistema 131 puede utilizar el transceptor del módulo de comunicación 124J para comunicarse con el cliente de monitorización 1, el servidor de monitorización 3 a través de un encaminador WiFi acoplado a la red y/o internet, otros clientes de monitorización 4, otros dispositivos configurados con un módulo de comunicación 124, o con el comunicador remoto 11 para indicar una alerta y/o alarma resultante de una respuesta a una interrogación anómala o ausente. La alerta y/o alarma puede hacer que el dispositivo suene de manera audible o indique visualmente una alerta y/o una alarma. En algunas formas de realización de la presente divulgación, el monitor de sistema 131 incluye un botón de llamada (no mostrado explícitamente) para permitir que el paciente 2 llame a un cuidador, por ejemplo, la petición se envía al cliente de monitorización 1 o al comunicador remoto 11 para indicar visualmente y/o de manera audible la petición al usuario que tiene el dispositivo.

El monitor de sistema 131 puede implementar su funcionalidad de diversas maneras, incluyendo, por ejemplo: (1) anticipando una respuesta a una interrogación en una cantidad de tiempo predeterminada; (2) incrementando un contador dentro del dispositivo al que se interroga, y pidiendo el valor del contador desde el dispositivo después de haberse incrementado; (3) una interrogación de reto-respuesta; y/o (4) otra técnica o procedimiento de monitorización de sistema.

Como se mencionó anteriormente, en algunas formas de realización, el monitor de sistema 131 anticipa una respuesta a una interrogación en una cantidad de tiempo predeterminada después de interrogar a un dispositivo de cuidado de pacientes emparejado con el monitor de sistema 131. Por ejemplo, el monitor de sistema 131 puede enviar un mensaje de texto a la bomba de infusión 7 de "interrogación del monitor de sistema". En este ejemplo, la bomba de infusión 7 recibe el mensaje del monitor de sistema 131 indicado como "interrogación del monitor de sistema", y procesa el mensaje utilizando uno varios procesadores en el mismo. Cuando la bomba de infusión 7 procesa el mensaje, una rutina de software en el mismo ejecuta un código que envía un mensaje de respuesta de vuelta al monitor de sistema 131; por ejemplo, el mensaje de respuesta puede ser un mensaje de texto de "respuesta del monitor de sistema" que se envía al monitor de sistema 131. En este ejemplo, el monitor de sistema 131 puede esperar recibir el mensaje de respuesta en una cantidad de tiempo predeterminada, tal como 2 segundos, y si el monitor de sistema 131 no recibe el mensaje de respuesta en 2 segundos, el monitor de sistema 131 alarma y/o envía una alerta a otros dispositivos (por ejemplo, el monitor de sistema 131 puede emitir un mensaje de error o alerta, o puede hacer que se proporcione una alarma o alerta, de manera audible o visualmente, al portador a través del comunicador remoto 11).

Como se mencionó anteriormente, en algunas formas de realización, el monitor de sistema 131 hace que un contador dentro del dispositivo al que se interroga incremente y pida el valor del contador desde el dispositivo después de haberse incrementado. Por ejemplo, el monitor de sistema 131 puede enviar una petición a un dispositivo de cuidado de pacientes, por ejemplo, bomba de infusión 7, enviando un mensaje, tal como "incrementar contador", al dispositivo. El procesador del dispositivo recibe el mensaje de "incrementar contador" y lee un valor de una ubicación de memoria del dispositivo, incrementa el valor encontrado en la ubicación de memoria, y almacena el valor nuevo en la misma ubicación de memoria sobrescribiendo el valor anterior. A continuación, en este ejemplo, el procesador lee el valor nuevo de la ubicación de memoria y envía ese valor nuevo al monitor de sistema 131, por ejemplo, a través de un transceptor inalámbrico en el dispositivo al que se interroga. El monitor de sistema 131, en este ejemplo, esperará un determinado valor del dispositivo al que se interroga (este valor esperado puede

almacenarse en una memoria del monitor de sistema, tales como, por ejemplo, en una tabla). Por ejemplo, el monitor de sistema 131 puede tener almacenado en su memoria que un valor of 48 que se recibió anteriormente desde el dispositivo, y después de pedir que se actualice el valor dentro del dispositivo interrogado, espera recibir un valor de 49 desde el dispositivo.

También como se mencionó anteriormente, puede utilizarse una interrogación de reto-respuesta por el monitor de sistema 131. Por ejemplo, el monitor de sistema 131 puede enviar un mensaje cifrado a un dispositivo de cuidado de pacientes. Entonces se pide al dispositivo de cuidado de pacientes que descifre el mensaje, por ejemplo, utilizando una clave de cifrado, y que envíe el mensaje de vuelta al monitor de sistema 131. El monitor de sistema 131 puede esperar que el mensaje ni cifrado vuelva en una cantidad de tiempo predeterminada. En este ejemplo, si el monitor de sistema 131 no recibe el mensaje de respuesta en la cantidad de tiempo predeterminada, el monitor de sistema 131 alarma y/o envía una alerta a otros dispositivos (por ejemplo, el monitor de sistema 131 puede emitir un mensaje de alerta o alarma y/o transmitirlos al cliente de monitorización 1, el servidor de monitorización 3, al concentrador 802 de la figura 8 o al comunicador remoto 11, que a su vez visualiza o indica de manera audible la alerta o alarma).

En una forma de realización de la presente divulgación, el cliente de monitorización 1 puede comunicar e interactuar directamente con un profesional de la salud utilizando un comunicador remoto de mano o portátil 11 (que, por ejemplo, puede ser un teléfono inteligente, un ordenador de tipo tableta, un PDA, un ordenador portátil, u otro dispositivo de cálculo portátil). Esto puede conseguirse de manera inalámbrica 12, de modo que puedan mantenerse las comunicaciones independientemente de la ubicación del paciente en la instalación, o la ubicación del cuidador bien dentro o bien fuera de la instalación. En un aspecto, en el cliente de monitorización 1 puede almacenarse localmente información específica para el paciente 2, de modo que el profesional de la salud del paciente pueda acceder a la información directamente sin tener que acceder al servidor de monitorización 3.

En algunas formas de realización, opcionalmente, incorporando autorizaciones de seguridad adecuadas, pueden conseguirse cambios en los ajustes o parámetros de flujo de una bomba de infusión conectada 7 o dispositivo de monitorización de pacientes 14-17, 35, 126, 128, 130, 148 directamente entre un cliente de monitorización del cuidador 11 y el cliente de monitorización 1 (a través de comunicaciones por cable o inalámbricas), comunicándose también los cambios seleccionados al servidor de monitorización 3, y por tanto opcionalmente a otras ubicaciones adecuadas, tales como la estación de enfermería 5 y/o la farmacia 6. Además, cualquier pedido nuevo relativo al paciente 2 puede introducirse en el comunicador remoto del proveedor del pedido 11 (por ejemplo, teléfono inteligente) y transmitirse al cliente de monitorización 1, que entonces a su vez puede notificar al cuidador (por ejemplo una enfermera, enfermera practicante, médico, doctor, u otro profesional de la salud) a través del comunicador portátil del propio cuidador 11. Adicional o alternativamente, en algunas formas de realización, el pedido nuevo también puede comunicarse a la bomba de infusión 7 o dispositivo de monitorización de pacientes 14-17, 35, 126, 128, 130, 148 de modo que el sistema de control en el mismo o acoplado al mismo pueda cambiar su funcionamiento, por ejemplo, valor de consigna, en respuesta al pedido nuevo. En algunas formas de realización, cualquier información adquirida y almacenada en el cliente de monitorización 1 se carga periódicamente en el servidor de monitorización 3 y se almacena en una base de datos específica del paciente. Por tanto, si un cliente de monitorización del paciente 1 se pone fuera de servicio, puede asignarse un nuevo dispositivo al paciente 2 y rápidamente volver a llenarse con la información actual del paciente del el servidor de monitorización 3. Los pedidos, medicaciones, notas de evolución, datos de monitorización, datos de tratamiento, parámetros de tratamiento de pacientes, parámetros de monitorización del paciente y/o parámetros operativos de los dispositivos conectados al paciente también pueden cargarse del cliente de monitorización 1 a las EHR del paciente 19, cualquier comunicador remoto aplicable 11, el concentrador 802 de la figura 8 y/o el servidor de monitorización 3 para un almacenamiento permanente, temporal o efímero, y/o para su análisis para confirmar que es según criterios predeterminados, por ejemplo, intervalos, valores umbral, y similares.

En algunas formas de realización, el servidor de monitorización 3 puede comprender un ordenador que puede comunicarse con y proporcionar algunos elementos de control para varios clientes de monitorización 1, 4, 11 en la instalación 8. El servidor de monitorización 3 puede proporcionar a los clientes de monitorización 1, 4, 11 datos extraídos de una serie de bases de datos tanto dentro 8 como fuera 9 de la instalación. En una forma de realización de la presente divulgación, el servidor de monitorización 3 puede interrogar al sistema de EHR de la instalación 19 información específica relativa a un paciente 2, y a continuación llenar ese cliente de monitorización del paciente 1 con un conjunto predefinido de información (tal como, por ejemplo, la edad del paciente, altura, peso, categorías de diagnóstico, medicaciones actuales y categorías de medicación, alergias y sensibilidades a medicamentos, etc.). Según uno de estos ejemplos, el servidor de monitorización 3 puede establecer un enlace de comunicación con la EHR 19, el laboratorio 20, radiología 21, farmacia 22, y/u otros sistemas (tales como, por ejemplo, cardiología 23 o base de datos de planificación 24) en la instalación cuando, por ejemplo, se ha asignado un cliente de monitorización 1 a un paciente 2. Con un identificador de paciente único, el servidor de monitorización 3 puede obtener acceso electrónico (permiso) para recibir y enviar datos específicos del paciente desde y a estos sistemas. Un subconjunto de los datos predeterminado (pero seleccionable) puede descargarse en la memoria del cliente de monitorización 1 (no mostrado explícitamente en la figura 1).

La información así adquirida puede servir entonces como base de datos clave con la que pueden analizarse los pedidos nuevos. Los pedidos introducidos en un cliente de monitorización 1 pueden comprobarse respecto a su

compatibilidad con la información específica del paciente obtenida por el servidor de monitorización 3. Opcionalmente, para redundancia de seguridad, los pedidos introducidos de manera remota desde un comunicador 11 pueden interceptarse por el servidor de monitorización 3 y de manera similar pueden comprobarse. El servidor de monitorización 3 también puede obtener información de bases de datos de medicaciones que residen en la farmacia de la instalación 22 o externamente 9 para determinar si un pedido nuevo de paciente puede generar una incompatibilidad con una medicación existente del paciente, por ejemplo. En una forma de realización de la presente divulgación, el servidor de monitorización 3 puede estar programado para acceder a sitios de internet disponibles públicamente 25 para determinar si debe descargarse información nueva relativa a la medicación pedida del paciente y transmitirse 13 en una alerta o alarma al/a los profesional(es) de la salud del paciente. El servidor de monitorización 3 también puede encaminar información entre los comunicadores portátiles remotos 11 y un cliente de monitorización del paciente 1.

En una forma de realización de la presente divulgación, el médico, enfermera o farmacéutico del paciente puede tener acceso al cliente de monitorización del paciente 1 para enviar o recibir pedidos nuevos (tales como pedidos de medicaciones, por ejemplo) relativos al paciente 2. Entonces el cliente de monitorización 1 o servidor 3 puede registrar el pedido nuevo y enviar la petición al farmacéutico 6, y la enfermera del paciente a través del comunicador portátil de la enfermera 11 y/o a través de un terminal fijo en la estación de enfermería 5. Un 'teléfono inteligente' con una aplicación de comunicaciones personalizada con el cliente de monitorización 1 (tal como, por ejemplo, un teléfono Nexus One de Google, iPhone de Apple o SO de Blackberry de RIM, entre otros) puede servir como comunicador portátil conveniente 11 para cuidadores que no están en una ubicación fija (tal como en una oficina o estación de enfermería remota). Un PC de tableta, *netbook* u ordenador portátil también puede servir como comunicador portátil conveniente 11 para ubicaciones portátiles y fijas. Un PC puede actuar como dispositivo de comunicación conveniente 11 para ubicaciones fijas o de escritorio. Si un cuidador está ubicado en la habitación del paciente, puede introducir o recibir información relativa al paciente 2 utilizando una entrada directa a través de un teclado o pantalla táctil en el cliente de monitorización 1.

Un cliente de monitorización 1 puede recibir, procesar y transmitir información sobre un paciente específico 2 al que se ha asignado o designado. De la manera más conveniente el cliente de monitorización 1 puede unirse o acoplarse al acoplamiento de cliente de monitorización 102 para comunicarse con la bomba de infusión 7, o cualquier otro dispositivo al que el paciente 2 puede estar conectado o asociado. El cliente de monitorización 1 puede ser un dispositivo de mano con el tamaño de un teléfono inalámbrico o *netbook* de tipo tableta, por ejemplo. De manera conveniente, puede tener una interfaz de pantalla táctil para su uso por el cuidador del paciente. También puede proporcionar una salida en una pantalla estacionaria más grande en la habitación del paciente o en una estación de enfermería 5 u otra ubicación conveniente, a través de una conexión por cable o inalámbrica. Cada cliente de monitorización 1 puede comunicarse con un servidor de monitorización central 3, a través del que puede acceder a datos del paciente de la base de datos de EHR de la instalación 19, una base de datos de laboratorio 20, una base de datos de radiología 21, una base de datos de farmacia 22, u otras bases de datos en diversos otros departamentos de la instalación. En algunos casos, el cliente de monitorización 1 puede cargar información que recibe de los dispositivos de monitorización de pacientes 14-17 o de entradas del cuidador en la EHR del paciente 19 a través del servidor de monitorización 3. Los clientes de monitorización 1, 4 también pueden recibir información de bases de datos fuera de la instalación a través de un servidor de monitorización 3 con conexión a internet 25. Así, diversas bases de datos externas 9 pueden ser accesibles, incluyendo diversas bases de datos de información de fármacos y redes de alerta relacionadas con efectos adversos relacionados con la medicación.

El servidor de monitorización 3 podría estar dispuesto, por ejemplo, para gestionar varios niveles de información de bases de datos externas útiles para mantener el contenido del cliente de monitorización 1 lo más actualizado posible. Esto puede conseguirse, por ejemplo, comparando información de seguridad y fármacos relacionada con el paciente a medida que está disponible, y dando prioridad a actualizaciones/descargas en un plan de transferencia de datos. Los clientes de monitorización 1, 4 también pueden comunicarse directamente o a través del servidor de monitorización 3 con comunicadores portátiles 11 utilizados por profesionales de la salud tales como enfermeras, médicos y farmacéuticos. En algunos casos, estos dispositivos pueden tener conexiones por cable al servidor de monitorización 3 (si se utiliza, por ejemplo, en ubicaciones fijas tales como farmacias de hospital o estaciones de enfermería). En otros casos, un comunicador portátil 11 puede comunicarse con el servidor de monitorización 3 a través de conexiones de internet seguras (por ejemplo, conexiones de internet basadas en VPN, UPN, Https, un mecanismo de claves privadas, etc.) utilizando un ordenador y una conexión 13 por cable o inalámbrica (por ejemplo, Bluetooth o WiFi 802.11) con el dispositivo 11. Alternativamente, un comunicador remoto de mano 11 (tal como un teléfono inteligente o *netbook* de tableta) puede comunicarse directamente 12 con el cliente de monitorización de la instalación 1 a través de una red de telefonía móvil y/o la instalación puede incluir una red móvil privada que puede incluir una red WiFi (por ejemplo, una banda ISM sin licencia de 2,4 GHz a 2,4835 GHz, por ejemplo).

En algunas formas de realización, el enlace de comunicación entre los clientes de monitorización 1, 4 y el servidor de monitorización 3 puede existir a través de una red de Ethernet si está ampliamente disponible en la instalación, o a través de transmisión inalámbrica utilizando uno de varios estándares, que enlazan todos los clientes de monitorización específicos del paciente 1, 4 con el servidor de monitorización central 3. Entonces el servidor 3 puede servir como relé para las comunicaciones con otros servidores de la instalación 8, con los servidores basados en

web 25, y con comunicadores portátiles internos y externos 11 portados por proveedores de asistencia médica. En algunas formas de realización, una red inalámbrica proporciona la funcionalidad adicional de poder comunicarse con el servidor de monitorización 3 independientemente de dónde esté el paciente 2 en la instalación.

Un procedimiento para cubrir toda una instalación con cobertura inalámbrica implica que la instalación obtenga una licencia para una red privada de telefonía móvil. Puede obtener o arrendar una o varias frecuencias microcelulares para proporcionar una red de comunicaciones locales por toda la instalación. Esta disposición puede preservar las comunicaciones cuando los pacientes y sus clientes de monitorización 1, 4 se mueven de una ubicación a otra dentro de la instalación, manteniendo las comunicaciones con un servidor de monitorización 3, diversas bases de datos dentro y fuera del hospital 8, 25, y usuarios en estaciones fijas (por ejemplo, en algunas formas de realización, la estación de enfermería 5 y la farmacia 6) o con un cliente de monitorización 11 (por ejemplo, teléfono inteligente móvil, ordenador portátil o dispositivos tipo tableta) dentro o fuera del hospital. En algunas formas de realización, este tipo de sistema proporciona una seguridad adicional a través de una infraestructura de comunicaciones celulares con licencia. Además, en algunas formas de realización, un sistema inalámbrico activo puede monitorizar la intensidad de uso en un área y dirigir frecuencias de canal adicionales a esa área. Sin embargo, en algunas formas de realización, la capacidad de ancho de banda de la red puede no permitir una transmisión eficiente de archivos de datos grandes, tales como los que contienen imágenes de radiología, por ejemplo. Tales archivos de datos que requieren mucho ancho de banda pueden comunicarse de manera más eficiente a través de conexiones por cable.

Alternativamente o adicionalmente, un hospital puede implementar un sistema de comunicaciones basado en internet o intranet, en el que se utiliza un protocolo de tipo 802.11 WiFi para comunicaciones inalámbricas entre clientes de monitorización individuales 1, 4 y el servidor de monitorización 3. Para garantizar una recepción adecuada de señales en toda la instalación, puede montarse una antena de banda ancha en el techo del edificio para recoger las señales de teléfonos móviles de compañías locales de telefonía móvil. Entonces una red por cable o de fibra óptica puede distribuir las señales en toda la instalación. Adicional o alternatively, el servidor de monitorización 3 puede utilizar la red privada de telefonía móvil mencionada anteriormente. Tales sistemas permiten normalmente proporcionar comunicaciones seguras, y pueden comunicar de manera eficiente archivos grandes, tales como, por ejemplo, imágenes de radiología almacenadas en la base de datos de radiología 21. Usuarios en casa o en la oficina pueden conectarse al servidor del hospital a través de, por ejemplo, VPN u otro acceso seguro utilizando cable o fibra óptica, o una línea de teléfono DSL. Puede utilizarse cifrado de datos para proporcionar seguridad de datos del paciente. En algunas aplicaciones puede ser ventajoso implementar una red de comunicaciones de ancho de banda asimétrico para optimizar las capacidades de la infraestructura. Un ejemplo de esto sería utilizar frecuencias celulares con licencia en el sentido “aguas arriba” desde el cliente de monitorización 1 hasta el servidor de monitorización 3 y las frecuencias 802.11 WiFi sin licencia en el sentido “aguas abajo” desde el servidor de monitorización 3 hasta el cliente de monitorización 1. En este ejemplo, los requisitos de velocidad de datos y ancho de banda aguas arriba son relativamente reducidos comparado con los requisitos aguas abajo. En transmisiones aguas arriba de baja prioridad, el cliente de monitorización 1 puede permitir que los datos se envíen por una red más distribuida y económica, tal como, por ejemplo, una red ZigBee, una red Bluetooth, una red de malla, o similar.

Como se mencionó anteriormente, las comunicaciones entre diversos dispositivos de monitorización, tales como dispositivos de cuidado de pacientes 14, 15, 16, 17, 35, y el cliente de monitorización 1 pueden conseguirse de manera económica utilizando, por ejemplo, una red de malla inalámbrica ZigBee y/o una red Bluetooth. Los dispositivos de monitorización a modo de ejemplo incluyen monitores de ECG 14, monitores de tensión arterial 15, oxímetros de pulso/capnómetros 16, termómetros y básculas, entre otros. Una característica común de la mayoría de estos dispositivos es que proporcionan lecturas periódicas de un solo o un número reducido de parámetros. Un sistema de comunicaciones de dispositivos intrahospitalarios tal como la red de malla inalámbrica proporciona conectividad de radio digital de baja potencia entre dispositivos, y puede emplear una banda de frecuencia sin licencia, ampliamente disponible (por ejemplo, 2,4 GHz en algunas jurisdicciones). Pueden emplearse protocolos de comunicaciones de alto nivel para garantizar la fidelidad y seguridad de datos, tales como, por ejemplo, TCP, UDP, y similares. Por ejemplo, pueden utilizarse claves de cifrado simétricas para asegurar las comunicaciones entre el cliente de monitorización y los dispositivos de cuidado de pacientes, tales como las generadas para los algoritmos de cifrado de Twofish, Serpent, AES (Rijndael), Blowfish, CAST5, RC4, 3DES, IDEA, y similares. Adicional o alternatively, pueden utilizarse diversas técnicas de integridad de datos, por ejemplo, CRC, comprobación de bits de paridad impares, o incluso comprobación de bits de paridad pares, y similares.

Las redes de malla son muy escalables, permitiendo utilizar muchos dispositivos en una sola red de malla de autoformación y autorrecuperación. Los dispositivos conectados a la red pueden comunicarse entre sí y servir de repetidores para transferir datos. Una red de malla puede tener un coste relativamente bajo, ser escalable y móvil el paciente monitorizado. En algunas formas de realización, el alcance inalámbrico para los dispositivos unidos a la red de malla inalámbrica puede aproximarse a 70 metros con respecto a cada nodo del sistema dentro de una instalación. Puede utilizarse una red similar para proporcionar un enlace inalámbrico dentro de la instalación entre comunicadores portátiles 11 portados por profesionales de la salud y sus pacientes asignados a través de los clientes de monitorización de los pacientes 1, 4.

En muchos casos, la información que se transmite al cliente de monitorización 1 puede incluir un solo valor de parámetro (tal como, por ejemplo, tensión arterial) y un sello de fecha y hora. El cliente de monitorización 1 puede estar programado para determinar si el valor está fuera de un intervalo predeterminado, registrar el valor en la EHR del paciente 19 y notificar al cuidador adecuado a través de su cliente de monitorización 11. Además, la red puede permitir comunicaciones bidireccionales, y puede permitir que el cliente de monitorización 1 consulte al dispositivo de monitorización de pacientes (por ejemplo, monitor BP 15), indicándole que tome una lectura no planificada. Esto puede ser útil, por ejemplo, cuando se recibe una lectura anómala, y es necesario verificar su autenticidad. El cliente de monitorización 1 puede estar programado para pedir una lectura repetida para verificar la lectura anómala. En una forma de realización adicional, el cliente de monitorización 1 puede estar programado para interrumpir o ajustar el caudal de la bomba de infusión 7, un parámetro operativo y/o parámetro de tratamiento dependiendo del valor de la lectura recibida desde un dispositivo de monitorización 14-17. Por ejemplo, si el monitor BP 15 indica una tensión arterial por debajo de un intervalo aceptable predeterminado, el cliente de monitorización 1 puede estar programado para indicar a la bomba de infusión 7 que detenga la infusión, y puede transmitir una notificación urgente 12 a los clientes de monitorización del/de los profesional(es) de la salud 11. En otra forma de realización, si la bomba de infusión 7 puede determinar el volumen de fluido que se suministra al paciente 2 (por ejemplo, el caudal o la cantidad acumulada de fluido bombeado durante un intervalo), un procesador en el cliente de monitorización 1 puede realizar un seguimiento del volumen acumulado suministrado y estimar la cantidad de fluido que queda en la bolsa de medicación 170. (Alternativamente, un procesador en el cliente de monitorización 1 o bomba de infusión 7 puede calcular el volumen suministrado a partir de la velocidad de infusión y el tiempo de infusión transcurrido).

Una vez que el volumen residual estimado alcanza una cantidad predeterminada, el cliente de monitorización 1 puede indicar a la bomba de infusión 7 que reduzca su caudal para evitar que el acceso IV del paciente 35 se seque. Por ejemplo, el cliente de monitorización 1 puede determinar que una enfermera está planificada para volver a una hora específica para cambiar la bolsa, y en lugar de alarmar y/o enviar una alarma respecto a que se terminará el fluido IV antes de la vuelta planificada de la enfermera, el cliente de monitorización 1 puede indicar a la bomba de infusión 7 que disminuya la velocidad de infusión de modo que la bolsa IV se vaciará cuando la enfermera llegue o después de una cantidad de tiempo predeterminada desde la hora de la vuelta planificada de la enfermera. También puede enviar una notificación al cliente de monitorización de la enfermera 11, recomendando rellenar la bolsa IV 17.

En algunas formas de realización, el funcionamiento de los progresos de un dispositivo de cuidado de pacientes se indica mediante un borde externo en una pantalla del cliente de monitorización 1 para mostrar el estado y/o progreso del dispositivo de cuidado de pacientes. Por ejemplo, se visualizará un borde externo en el cliente de monitorización 1 de modo que se iluminará un porcentaje del borde (por ejemplo, empieza a formar una periferia externa completamente llena a medida que se rellena el borde) para indicar el progreso de un tratamiento realizado por un dispositivo de cuidado de pacientes, tal como la bomba de infusión 7. El borde puede transmitirse en formato de imagen (por ejemplo, JPEG, BMP, etc.) al cliente de monitorización 1 desde la bomba de infusión 7 y/o como un porcentaje completado al cliente de monitorización 1, en cuyo caso el cliente de monitorización 1 genera el borde.

En algunas formas de realización, un GPS y/o un módulo de alcance (por ejemplo, módulo de alcance ultrasónico que utiliza estimaciones de tiempo de vuelo) puede estar instalado en la bomba de infusión 7, el cliente de monitorización 1, un cuidador y/o un paciente. Los ajustes predeterminados pueden requerir que un grupo predeterminado de la bomba de infusión 7, el cliente de monitorización 1, el concentrador 802 de la figura 8, el cuidador y/o el paciente, en esta forma de realización específica, deba estar a una distancia predeterminada uno respecto a otro antes de iniciar el tratamiento y/o antes de configurar uno de la bomba de infusión 7 y/o el cliente de monitorización 1.

En algunas formas de realización, un dispositivo de cuidado de pacientes 7, 170, 126, 128, 130, 14, 15, 16, 17, 124, o 148, un acoplamiento 102 o 104, un cliente de monitorización 1, el concentrador 802 de la figura 8 puede enviar una alarma moderada, alarma fuerte y/o alarmas no críticas al comunicador remoto 11 sin producir una alarma en el dispositivo que emite la alarma y/o en el cliente de monitorización 1 hasta que ha pasado una cantidad de tiempo predeterminado (para permitir que un cuidador encuentre una solución para eliminar la causa de la alarma sin molestar a un paciente, por ejemplo). Si la causa de la alarma se elimina antes de la cantidad de tiempo predeterminada, el dispositivo que emite la alarma y/o el cliente de monitorización 1 puede no recibir la alarma evitando así molestar adicionalmente al paciente.

En algunas formas de realización, el cable de CA de la figura 1 incluye pinzas de modo que los tubos IV pueden sujetarse al mismo.

En algunas formas de realización, la bomba de infusión 7 incluye luces LED de estado que indican uno o varios de: se han pasado comprobaciones de seguridad; la bomba produce un flujo; hay una oclusión; y/o la bomba se está desconectando). Un usuario puede utilizar el cliente de monitorización 1 para leer un código de barras en la bolsa IV 170 (por ejemplo, utilizando la cámara 144 o la cámara 136 y/o el escáner 120) momento en el que un LED sobre un conector puede parpadear para indicar al usuario que el tubo conectado a la bolsa IV 170 debería insertarse en el mismo.

En algunas formas de realización, cada elemento, componente, dispositivo, dispositivo de cuidado de pacientes, acoplamiento y dispositivo de cálculo, numerado o no numerado, como se muestra en la figura 1 o se describe con la misma es opcional. Por ejemplo, en algunas formas de realización, el cliente de monitorización 1 es opcional, el servidor de monitorización 3 es opcional, los servicios de la instalación 8 son opcionales, cada uno de los servicios 19, 20, 21, 22, 23, 24 es opcional, el servidor en la nube 25 es opcional, cada uno de los otros clientes de monitorización 4 es opcional, las bases de datos de fármacos en línea 9 son opcionales, la red de efectos adversos por fármacos es opcional, la EHR personal del paciente 19' es opcional, y/o la base de datos de resultados del tratamiento 10 es opcional. Adicional o alternativamente, en algunas formas de realización, cada uno de los dispositivos de cuidado de pacientes 7, 14, 15, 16, 17, 35, 126, 128, 130, 148 es opcional. Del mismo modo, cada uno del monitor de sistema 131, la pulsera 118, la RFID 116, el código de barras 114, el escáner 120, la pantalla 134 y/o alimentación de CA, es opcional en algunas formas de realización de la presente divulgación.

Adicionalmente, en algunas formas de realización, aunque algunos elementos, componentes, dispositivos, dispositivos de cuidado de pacientes, acoplamientos y dispositivos de cálculo, numerados o no numerados, como se muestra en la figura 1 o se describe con la misma se muestran como el único elemento, componente, dispositivo, dispositivo de cuidado de pacientes, acoplamiento o dispositivo de cálculo, se contemplan múltiples elementos, componentes, dispositivos, dispositivos de cuidado de pacientes, acoplamientos y dispositivos de cálculo; por ejemplo, aunque en la figura 1 se muestra una sola bomba de infusión 7, en algunas formas de realización, pueden utilizarse dos bombas de infusión 7, pueden utilizarse múltiples bombas de infusión 7, o puede utilizarse cualquier número arbitrario de bombas de infusión 7. Adicional o alternativamente, en algunas formas de realización, pueden utilizarse múltiples acoplamientos de dispositivo 104 y/o múltiples acoplamientos de cliente de monitorización 102.

Adicional o alternativamente, aunque se muestran dispositivos de cuidado de pacientes particulares 7, 14, 15, 16, 17, 126, 128, 130, 148, pueden utilizarse otras combinaciones, subconjuntos, múltiples de un dispositivo de cuidado de pacientes particular, o combinaciones de los mismos. Por ejemplo, en algunas formas de realización, sólo se utiliza una bomba de infusión 7 de los dispositivos de cuidado de pacientes, y, en este ejemplo específico, los otros dispositivos de cuidado de pacientes 14, 15, 16, 17, 126, 128, 130, 148 pueden estar desactivados, pueden no estar presentes o disponibles para el uso del sistema, pueden estar apagados o pueden no formar parte del sistema 100 de la figura 1. Adicional o alternativamente, en algunas formas de realización específicas, sólo los dispositivos de cuidado de pacientes utilizados pueden acoplarse al acoplamiento de dispositivo 104; por ejemplo, en esta forma de realización específica, la bomba de infusión 7 es el único dispositivo acoplado en el acoplamiento de dispositivo 102 y el acoplamiento de dispositivo 102 sólo recibe un dispositivo, por ejemplo, la bomba de infusión 7. Adicional, alternativa, u opcionalmente, en algunas formas de realización específicas, los dispositivos de cuidado de pacientes 7, 14, 15, 16, 17, 35, 126, 128, 130, 148, son acoplables, pueden funcionar sin estar acoplados, y/o pueden no ser acoplables y pueden funcionar como dispositivo de cuidado de pacientes autónomo.

En algunas formas de realización, los dispositivos de cuidado de pacientes 7, 14, 15, 16, 17, 35, 126, 128, 130 y/o 148, el cliente de monitorización 1, el comunicador remoto 11, y los acoplamientos 102 y/o 104 pueden incluir una clase de datos segura, por ejemplo, a través de una API.

Cualquier función descrita con referencia a la figura 1, puede realizarse por el concentrador 802 de la figura 8, en algunas formas de realización.

La figura 2 muestra un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento 150 para mantener las comunicaciones entre un cliente de monitorización, por ejemplo, el cliente de monitorización 1 de la figura 1, y uno o varios de dispositivos de cuidado de pacientes, por ejemplo, uno o varios de los dispositivos de cuidado de pacientes 7, 14, 15, 16, 17, 35, 126, 128, 130, 148 de la figura 1, según una forma de realización de la presente divulgación. El procedimiento 150 de este ejemplo incluye las acciones 152-169. El cliente de monitorización 1 puede visualizar un icono que indica cuándo se establecen las comunicaciones a los dispositivos de cuidado de pacientes emparejados y/o designados. El cliente de monitorización 1 puede realizar una comprobación para determinar que las comunicaciones con los dispositivos de cuidado de pacientes emparejados y/o designados están disponibles a intervalos predeterminados, y si las comunicaciones a un dispositivo de cuidado de pacientes emparejado o designado no están disponible para una cantidad de tiempo predeterminada, el cliente de monitorización 1 puede emitir una alarma o alerta.

La acción 152 determina si el acoplamiento de cliente de monitorización está disponible como enlace de comunicaciones entre el cliente de monitorización y el acoplamiento de cliente de monitorización a través de un conector de acoplamiento. Si el enlace de comunicaciones de la acción 152 está disponible, el procedimiento 150 continúa con la acción 154, de otro modo el procedimiento 150 continúa con la acción 156.

La acción 156 determina si el acoplamiento de cliente de monitorización está disponible como enlace de comunicaciones entre el cliente de monitorización y el acoplamiento de cliente de monitorización a través de un enlace inalámbrico. Si el enlace de la acción 156 está disponible, el procedimiento 150 continúa con la acción 154, de otro modo, el procedimiento 150 continúa con la acción 158.

La acción 154 determina si el acoplamiento de cliente de monitorización está disponible como enlace de comunicaciones entre el acoplamiento de cliente de monitorización y un acoplamiento de dispositivo que utiliza un

cable. Si el enlace de comunicaciones de la acción 154 está disponible, el procedimiento 150 continúa con la acción 160, de otro modo, el procedimiento 150 continúa con la acción 158. La acción 160 determina si el acoplamiento de dispositivo está disponible como enlace de comunicaciones entre el acoplamiento de dispositivo y el dispositivo de cuidado de pacientes, por ejemplo, a través de un enlace de comunicaciones inalámbrico o por cable. Si el enlace de comunicaciones de la acción 160 está disponible, el procedimiento 150 continúa con la acción 166, de otro modo, el procedimiento 150 continúa con la acción 162. La acción 162 determina si el dispositivo de cuidado de pacientes está disponible como enlace de comunicaciones entre el cliente de monitorización y un acoplamiento de dispositivo de cuidado de pacientes a través de un enlace inalámbrico directo. Si el enlace de comunicaciones de la acción 162 está disponible, el procedimiento continúa con la acción 166, de otro modo, el procedimiento 150 continúa con la acción 164.

La acción 158 determina si el acoplamiento de dispositivo está disponible como enlace de comunicaciones entre el cliente de monitorización y el acoplamiento de dispositivo a través de un enlace inalámbrico. Si el enlace de comunicaciones de la acción 158 no está disponible, el procedimiento 150 continúa con la acción 162, de otro modo, el procedimiento 150 continúa con la acción 160.

La acción 166 intenta establecer una comunicación entre el cliente de monitorización y el dispositivo de cuidado de pacientes utilizando el enlace de comunicaciones disponible. En formas de realización alternativas, no se utiliza establecimiento de la comunicación; por ejemplo, no todos los protocolos utilizan un establecimiento de la comunicación entre terminales de comunicación. La acción de decisión 168 determina si el establecimiento de la comunicación de la acción 166 fue satisfactorio. Si la acción de decisión 168 determina que el establecimiento de la comunicación de la acción 166 no fue satisfactorio, entonces la acción 164 determina que la comunicación con el dispositivo de paciente no está disponible y/o el procedimiento 150 intenta establecer comunicaciones utilizando otros enlaces (no mostrados explícitamente). De otro modo, si la acción de decisión 168 determina que el establecimiento de la comunicación de la acción 166 fue satisfactorio, la acción 169 comunica datos utilizando un número suficiente de enlaces de comunicaciones determinados como disponibles por el procedimiento 150.

El procedimiento 150 es una forma de realización a modo de ejemplo de la presente divulgación que describe un procedimiento para mantener las comunicaciones entre un cliente de monitorización y uno o varios dispositivos de cuidado de pacientes. En algunas formas de realización, aunque el procedimiento 150 incluye una lista de enlaces de comunicaciones, pueden utilizarse otras listas, radiodifusión, difusión a uno entre varios, multidifusión o unidifusión, pueden utilizarse algoritmos de encaminamiento, puede utilizarse un protocolo de encaminamiento de vector-distancia, puede utilizarse un protocolo de encaminamiento de estado de enlace, puede utilizarse un protocolo de encaminamiento de estado de enlace optimizado, puede utilizarse un protocolo de vector-ruta, puede utilizarse encaminamiento estático con rutas de comunicaciones alternativas predefinidas, y/o puede utilizarse red adaptable. Por ejemplo, en algunas formas de realización de la presente divulgación, pueden asignarse pesos a cada ruta de comunicaciones y puede utilizarse el algoritmo de Dijkstra para comunicar entre el cliente de monitorización 1 y uno o varios dispositivos de cuidado de pacientes; los pesos pueden determinarse de cualquier manera conocida, incluyendo como función del ancho de banda, calidad de señal, tasa de bits erróneos, pueden ser lineales con respecto a la latencia o el flujo de datos disponible, y/o similar.

Con referencia a los dibujos, la figura 3 muestra un diagrama de bloques de un sistema electrónico de cuidado de pacientes 300 que tiene dos acoplamientos 102, 104 para una comunicación inalámbrica entre los mismos según otra forma de realización de la presente divulgación. El sistema 300 es similar al sistema 100 de la figura 1; sin embargo, las comunicaciones entre el acoplamiento de cliente de monitorización 102 y el acoplamiento de dispositivo 104 son a través de un enlace inalámbrico. Por ejemplo, en algunas formas de realización, el sistema 300 de la figura 3 puede ser el sistema 100 de la figura 1 con el cable 110 de la figura 1 ausente o no operativo; adicional o alternativamente, el sistema 300 de la figura 3 puede tener acoplamientos 102 y 104 que no pueden conectarse entre sí utilizando un cable.

Opcionalmente, pueden utilizarse el cliente de monitorización 1, otro cliente de monitorización 4 y/o el comunicador remoto 11 para enviar órdenes o peticiones a los dispositivos de cuidado de pacientes 7, 14, 15, 16, 17, 35, 126, 128, 130, 148 tales como por ejemplo, una cantidad de bolo, un caudal de infusión, un fluido total para su suministro, una hora de inicio para el suministro del fármaco, una hora de parada para el suministro del fármaco o un perfil de caudal de suministro a la bomba de infusión 7, la bomba de jeringa 126 y/o la bomba de microinfusión 130. En algunas formas de realización, pueden utilizarse uno o varios de los clientes de monitorización 1, 4, 11 para enviar órdenes o peticiones al dispensador de pastillas 128, tales como, por ejemplo, una orden de dispensación de pastillas para dispensar una pastilla, un tipo de pastilla, un plan de dispensación de pastillas y/o un criterio de dispensación de pastillas máximo. El criterio de dispensación de pastillas máximo puede ser una cantidad máxima de una medicación que puede suministrarse dentro de un intervalo de tiempo predeterminado; por ejemplo, determinadas medicaciones se toman según es necesario (es decir, *pro re nata*), sin embargo, la medicación puede no ser segura si se toma en exceso y el criterio de dispensación de pastillas máximo puede evitar que la medicación se tome a niveles no seguros por el paciente, por ejemplo, una cantidad predeterminada durante un intervalo de tiempo predeterminado.

En algunas formas de realización, puede utilizarse el comunicador remoto 11 para iniciar una comunicación audio/visual bidireccional entre el comunicador remoto 11 y el cliente de monitorización 1 (por ejemplo, una videollamada). Adicional o alternativamente, puede utilizarse el cliente de monitorización 1 para iniciar una comunicación audio/visual bidireccional entre el cliente de monitorización 1 y el comunicador remoto del cliente de monitorización 11.

Opcionalmente, los dispositivos de cuidado de pacientes 7, 14, 15, 16, 17, 35, 126, 128, 130, 148 también pueden comunicar datos de vuelta al cliente de monitorización 1, al otro cliente de monitorización 4 y/o al comunicador remoto 11 para: determinar si debe emitirse o enviarse una alarma o alerta; determinar si el tratamiento o estado es seguro para el paciente; determinar si el sistema 300 está funcionando adecuadamente o dentro de unos límites predeterminados; y/o para visualizar los datos en una pantalla del cliente de monitorización 1, el otro cliente de monitorización 4 y/o el comunicador remoto 11. Por ejemplo, opcionalmente, la bomba de infusión 7, la bomba de jeringa 126 y/o la bomba de microinfusión 130 puede comunicar (cuando sea aplicable): presión aguas arriba; cambios en la presión aguas arriba; presión aguas abajo del paciente 2; cambios en la presión aguas abajo del paciente 2; la presencia o ausencia de aire dentro de una línea de infusión; una cantidad real de bolo suministrada; un caudal de infusión real; un fluido total real suministrado; una hora de inicio real para el suministro del fármaco; una hora de parada real para el suministro del fármaco; o un perfil de caudal de suministro real para uno o varios del cliente de monitorización 1, el otro cliente de monitorización 4 y/o el comunicador remoto 11. En otra forma de realización, el dispensador de pastillas 128 puede comunicar opcionalmente datos de vuelta al cliente de monitorización 1, al otro cliente de monitorización 4 y/o al comunicador remoto 11, tales como por ejemplo, una pastilla dispensada real, un tipo de pastilla dispensada real, un plan de dispensación de pastillas real dispensado, o si se ha sobrepasado un criterio de dispensación de pastillas máximo.

Los datos recibidos de los dispositivos de cuidado de pacientes 7, 14, 15, 16, 17, 35, 126, 128, 130, 148 pueden analizarse para determinar cualquier condición predefinida para emitir una alarma y/o una alerta. Por ejemplo, uno o varios de los clientes de monitorización 1, 4, 11 pueden utilizar un aumento en la presión aguas abajo de la bomba de infusión 7, la bomba de jeringa 126 y/o la bomba de microinfusión 130 como indicación de uno de: coagulación excesiva, infiltración, oclusión o doblado del tubo al paciente; u oclusión por otro material dentro de la bolsa IV 170. En respuesta al aumento repentino en la presión aguas abajo, uno o varios de los clientes de monitorización 1, 4, 11 pueden alarmar o alertar de manera visual o auditiva a un usuario. Adicional o alternativamente, una disminución repentina en la presión aguas abajo del paciente 2 puede ser una indicación de que el tubo se ha separado de la aguja y/o que ahora la aguja está fuera del paciente; y, en respuesta, uno o varios de los clientes de monitorización 1, 4, 11 pueden alarmar o alertar de manera visual o auditiva a un usuario. Uno o varios de los clientes de monitorización 1, 4, 11 pueden enviar, opcionalmente, una orden a una o varias de la bomba de infusión 7, la bomba de jeringa 126 y/o la bomba de microinfusión 130 para detener el suministro de fluido en respuesta al aumento y/o disminución repentinos de la presión aguas abajo del paciente 2.

En algunas formas de realización, cada elemento, componente, dispositivo, dispositivo de cuidado de pacientes, acoplamiento y dispositivo de cálculo, numerado o no numerado, como se muestra en la figura 3 o se describe con la misma es opcional. Por ejemplo, en algunas formas de realización, el cliente de monitorización 1 es opcional, el servidor de monitorización 3 es opcional, los servicios de la instalación 8 son opcionales, cada uno de los servicios 19, 20, 21, 22, 23, 24 es opcional, el servidor en la nube 25 es opcional, cada uno de los otros clientes de monitorización 4 es opcional, las bases de datos de fármacos en línea 9 son opcionales, la red de efectos adversos por fármacos es opcional, la EHR personal del paciente 19' es opcional, y/o la base de datos de resultados del tratamiento 10 es opcional. Adicional o alternativamente, en algunas formas de realización, cada uno de los dispositivos de cuidado de pacientes 7, 14, 15, 16, 17, 35, 126, 128, 130, 148 es opcional. Del mismo modo, cada uno del monitor de sistema 131, la pulsera 118, la RFID 116, el código de barras 114, el escáner 120, la pantalla 134 y/o alimentación de CA, es opcional en algunas formas de realización de la presente divulgación.

Adicionalmente, en algunas formas de realización, aunque algunos elementos, componentes, dispositivos, dispositivos de cuidado de pacientes, acoplamientos y dispositivos de cálculo, numerado o no numerado, como se muestra en la figura 3 o se describe con la misma se muestran como el único elemento, componente, dispositivo, dispositivo de cuidado de pacientes, acoplamiento o dispositivo de cálculo, se contemplan múltiples elementos, componentes, dispositivos, dispositivos de cuidado de pacientes, acoplamientos y dispositivos de cálculo; por ejemplo, aunque se muestra una sola bomba de infusión 7 en la figura 3, en algunas formas de realización, pueden utilizarse dos bombas de infusión 7, pueden utilizarse múltiples bombas de infusión 7, o puede utilizarse cualquier número arbitrario de bombas de infusión 7. Adicional o alternativamente, en algunas formas de realización, pueden utilizarse múltiples acoplamientos de dispositivo 104 y/o múltiples acoplamientos de cliente de monitorización 102.

Adicional o alternativamente, aunque se muestran dispositivos de cuidado de pacientes particulares 7, 14, 15, 16, 17, 126, 128, 130, 148, pueden utilizarse otras combinaciones, subconjuntos, múltiples de un dispositivo de cuidado de pacientes particular, o combinaciones de los mismos. Por ejemplo, en algunas formas de realización, sólo se utiliza una bomba de infusión 7 de los dispositivos de cuidado de pacientes, y, en este ejemplo específico, los otros dispositivos de cuidado de pacientes 14, 15, 16, 17, 126, 128, 130, 148 pueden estar desactivados, pueden no estar presentes o disponibles para el uso del sistema, pueden estar apagados o pueden no formar parte del sistema 300 de la figura 3. Adicional o alternativamente, en algunas formas de realización específicas, sólo los dispositivos de

cuidado de pacientes utilizados pueden acoplarse al acoplamiento de dispositivo 104; por ejemplo, en una forma de realización específica, la bomba de infusión 7 es el único dispositivo acoplado en el acoplamiento de dispositivo 102 y el acoplamiento de dispositivo 102 sólo recibe un dispositivo, por ejemplo, la bomba de infusión 7. Adicional, alternativa, u opcionalmente, en algunas formas de realización específicas, los dispositivos de cuidado de pacientes 7, 14, 15, 16, 17, 35, 126, 128, 130, 148, son acoplables, pueden funcionar sin estar acoplados, y/o pueden no ser acoplables y pueden funcionar como dispositivo de cuidado de pacientes autónomo.

En la figura 3, aunque el acoplamiento de dispositivo 104 se muestra pudiendo recibir varios dispositivos de cuidado de pacientes, en otras formas de realización, el acoplamiento de dispositivo 104 puede recibir un dispositivo de cuidado de pacientes, una pluralidad de dispositivos de cuidado de pacientes, o cualquier número arbitrario de dispositivos de cuidado de pacientes. Además, pueden no utilizarse secciones de un acoplamiento, por ejemplo, como se muestra en la figura 3, en el acoplamiento de dispositivo 104 se muestra una sección vacía 170. Adicionalmente, aunque el acoplamiento de cliente de monitorización 102 se muestra pudiendo recibir un cliente de monitorización 1, en otras formas de realización, el acoplamiento de cliente de monitorización 102 puede recibir dos clientes de monitorización 1, más de dos clientes de monitorización 1, o cualquier número arbitrario de clientes de monitorización 1.

La figura 4 muestra un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento 202 para mantener las comunicaciones entre un cliente de monitorización, por ejemplo, el cliente de monitorización 1, y uno o varios de dispositivos, por ejemplo, los dispositivos de cuidado de pacientes 7, 14, 15, 16, 17, 35 126, 128, 130, 148 de la figura 3 según una forma de realización de la presente divulgación.

La acción 204 determina si el acoplamiento de cliente de monitorización está disponible como enlace de comunicaciones entre el cliente de monitorización y el acoplamiento de cliente de monitorización a través de un conector de acoplamiento. Si el enlace de comunicaciones de la acción 204 está disponible, el procedimiento 202 continúa con la acción 206, de otro modo el procedimiento 202 continúa con la acción 208. La acción 208 determina si el acoplamiento de cliente de monitorización está disponible como enlace de comunicaciones entre el cliente de monitorización y el acoplamiento de cliente de monitorización a través de un enlace inalámbrico. Si el enlace de comunicaciones de la acción 208 está disponible, el procedimiento 202 continúa con la acción 206, de otro modo, el procedimiento 202 continúa con la acción 210.

La acción 206 determina si el acoplamiento de cliente de monitorización está disponible como enlace de comunicaciones entre el acoplamiento de cliente de monitorización y un acoplamiento de dispositivo a través de un enlace inalámbrico. Si el enlace de comunicaciones de la acción 206 está disponible, el procedimiento 202 continúa con la acción 212, de otro modo, el procedimiento 202 continúa con la acción 210.

La acción 210 determina si el acoplamiento de dispositivo está disponible como enlace de comunicaciones entre el cliente de monitorización y el acoplamiento de dispositivo a través de un enlace inalámbrico. Si el enlace de comunicaciones de la acción 210 está disponible, el procedimiento 202 continúa con la acción 212, de otro modo, el procedimiento 202 continúa con la acción 214.

La acción 212 determina si el acoplamiento de dispositivo está disponible como enlace de comunicaciones entre el acoplamiento de dispositivo y el dispositivo de cuidado de pacientes. Si el enlace de comunicaciones de la acción 212 está disponible, entonces el procedimiento 202 continúa con la acción 216, de otro modo, el procedimiento 202 continúa con la acción 214.

La acción 214 determina si el dispositivo de cuidado de pacientes está disponible como enlace de comunicaciones entre el cliente de monitorización y el dispositivo de cuidado de pacientes a través de un enlace inalámbrico directo. Si el enlace de comunicaciones de la acción 214 está disponible, el procedimiento 202 continúa con la acción 216, de otro modo, la acción 218 determina que la comunicación con el dispositivo de cuidado de pacientes no está disponible.

La acción 216 intenta establecer una comunicación entre el cliente de monitorización y el dispositivo de cuidado de pacientes utilizando el/los enlace(s) de comunicaciones disponible(s). En formas de realización alternativas, no se intenta establecer una comunicación; por ejemplo, algunos protocolos de comunicación no utilizan establecimiento de la comunicación. La acción de decisión 220 determina si el establecimiento de la comunicación fue satisfactorio y si se han establecido las comunicaciones entre el cliente de monitorización y el dispositivo. Si la acción 220 determina que se ha establecido un enlace de comunicaciones, el procedimiento 202 comunica datos entre el cliente de monitorización y el dispositivo durante la acción 222 utilizando el/los enlace(s) de comunicaciones disponible(s). Si la acción de decisión 220 determina que el establecimiento de la comunicación no fue satisfactorio, o bien el procedimiento 202 determina que la comunicación con el dispositivo no está disponible en la acción 218 o bien el procedimiento 202 intenta las comunicaciones entre el cliente de monitorización a través de enlaces de comunicación no probados (no mostrados explícitamente).

El procedimiento 202 es una forma de realización a modo de ejemplo de la presente divulgación que describe un procedimiento para mantener las comunicaciones entre un cliente de monitorización y uno o varios dispositivos de

cuidado de pacientes. En algunas formas de realización, aunque el procedimiento 202 incluye una lista de enlaces de comunicaciones, pueden utilizarse otras listas, puede utilizarse radiodifusión, difusión a uno entre varios, multidifusión o unidifusión, pueden utilizarse algoritmos de encaminamiento, puede utilizarse un protocolo de encaminamiento de vector-distancia, puede utilizarse un protocolo de encaminamiento de estado de enlace, puede utilizarse un protocolo de encaminamiento de estado de enlace optimizado, puede utilizarse un protocolo de vector-ruta, puede utilizarse encaminamiento estático con rutas de comunicaciones alternativas predefinidas, y/o puede utilizarse red adaptable. Por ejemplo, en algunas formas de realización de la presente divulgación, pueden asignarse pesos a cada ruta de comunicaciones y puede utilizarse el algoritmo de Dijkstra para comunicar entre el cliente de monitorización 1 y uno o varios dispositivos de cuidado de pacientes; los pesos pueden determinarse de cualquier manera conocida, incluyendo como función del ancho de banda, calidad de señal, tasa de bits erróneos, pueden ser lineales con respecto a la latencia o el flujo de datos disponible, y/o similar.

Ahora con referencia a la figura 5, se muestra un sistema electrónico de cuidado de pacientes 500 en forma de diagrama de bloques que tiene un acoplamiento 502 para acoplar entre sí un cliente de monitorización 1 y varios dispositivos de cuidado de pacientes (por ejemplo, los dispositivos de cuidado de pacientes 7, 126, 128, o 130), un módulo de comunicación 124D y una llave 133 según otra forma de realización más de la presente divulgación. El sistema electrónico de cuidado de pacientes 500 de la figura 5 es similar al sistema electrónico de cuidado de pacientes 100 de la figura 1; sin embargo, cada uno del cliente de monitorización 1, los dispositivos de cuidado de pacientes 7, 126, 128, 130, un módulo de comunicación 124D y una llave 133 pueden acoplarse a un acoplamiento 502. Como se apreciará a la luz de esta divulgación, el acoplamiento 502 puede incluir uno o varios buses, placas base, rutas de comunicaciones, circuitería electrónica, y similares para facilitar las comunicaciones.

Opcionalmente, pueden utilizarse el cliente de monitorización 1, otro cliente de monitorización 4 y/o el comunicador remoto 11 para enviar órdenes o peticiones a los dispositivos de cuidado de pacientes 7, 14, 15, 16, 17, 35, 126, 128, 130, 148 tales como por ejemplo, una cantidad de bolo, un caudal de infusión, un fluido total para su suministro, una hora de inicio para el suministro del fármaco, una hora de parada para el suministro del fármaco o un perfil de caudal de suministro a la bomba de infusión 7, la bomba de jeringa 126 y/o la bomba de microinfusión 130. En algunas formas de realización, pueden utilizarse uno o varios de los clientes de monitorización 1, 4, 11 para enviar órdenes o peticiones al dispensador de pastillas 128, tales como, por ejemplo, una orden de dispensación de pastillas para dispensar una pastilla, un tipo de pastilla, un plan de dispensación de pastillas y/o un criterio de dispensación de pastillas máximo. El criterio de dispensación de pastillas máximo puede ser una cantidad máxima de una medicación que puede suministrarse dentro de un intervalo de tiempo predeterminado; por ejemplo, determinadas medicaciones se toman según es necesario (es decir, *pro re nata*), sin embargo, la medicación puede no ser segura si se toma en exceso y el criterio de dispensación de pastillas máximo puede evitar que la medicación se tome a niveles no seguros por el paciente, por ejemplo, una cantidad predeterminada durante un intervalo de tiempo predeterminado.

Opcionalmente, los dispositivos de cuidado de pacientes 7, 14, 15, 16, 17, 35, 126, 128, 130, 148 también pueden comunicar datos de vuelta al cliente de monitorización 1, al otro cliente de monitorización 4 y/o al comunicador remoto 11 para: determinar si debe emitirse o enviarse una alarma o alerta; determinar si el tratamiento o estado es seguro para el paciente; determinar si el sistema 500 está funcionando adecuadamente o dentro de unos límites predeterminados; y/o para visualizar los datos en una pantalla del cliente de monitorización 1, el otro cliente de monitorización 4 y/o el comunicador remoto 11. Por ejemplo, opcionalmente, la bomba de infusión 7, la bomba de jeringa 126 y/o la bomba de microinfusión 130 puede comunicar (cuando sea aplicable): presión aguas arriba; cambios en la presión aguas arriba; presión aguas abajo del paciente 2; cambios en la presión aguas abajo del paciente 2; la presencia o ausencia de aire dentro de una línea de infusión; una cantidad real de bolo suministrada; un caudal de infusión real; un fluido total real suministrado; una hora de inicio real para el suministro del fármaco; una hora de parada real para el suministro del fármaco; o un perfil de caudal de suministro real para uno o varios del cliente de monitorización 1, el otro cliente de monitorización 4 y/o el comunicador remoto 11. En otra forma de realización, el dispensador de pastillas 128 puede comunicar opcionalmente datos de vuelta al cliente de monitorización 1, al otro cliente de monitorización 4 y/o al comunicador remoto 11, tales como por ejemplo, una pastilla dispensada real, un tipo de pastilla dispensada real, un plan de dispensación de pastillas real dispensado, o si se ha sobrepasado un criterio de dispensación de pastillas máximo.

Los datos recibidos de los dispositivos de cuidado de pacientes 7, 14, 15, 16, 17, 35, 126, 128, 130, 148 pueden analizarse para determinar cualquier condición predefinida para emitir una alarma y/o una alerta. Por ejemplo, uno o varios de los clientes de monitorización 1, 4, 11 pueden utilizar un aumento en la presión aguas abajo de la bomba de infusión 7, la bomba de jeringa 126 y/o la bomba de microinfusión 130 como indicación de uno de: coagulación excesiva, infiltración, oclusión o doblado del tubo al paciente; u oclusión por otro material dentro de la bolsa IV 170. En respuesta al aumento repentino en la presión aguas abajo, uno o varios de los clientes de monitorización 1, 4, 11 pueden alarmar o alertar de manera visual o auditiva a un usuario. Adicional o alternativamente, una disminución repentina en la presión aguas abajo del paciente 2 puede ser una indicación de que el tubo se ha separado de la aguja y/o que ahora la aguja está fuera del paciente; y, en respuesta, uno o varios de los clientes de monitorización 1, 4, 11 pueden alarmar o alertar de manera visual o auditiva a un usuario. Uno o varios de los clientes de monitorización 1, 4, 11 pueden enviar, opcionalmente, una orden a una o varias de la bomba de infusión 7, la bomba

de jeringa 126 y/o la bomba de microinfusión 130 para detener el suministro de fluido en respuesta al aumento y/o disminución repentinos de la presión aguas abajo del paciente 2.

En algunas formas de realización, cada elemento, componente, dispositivo, dispositivo de cuidado de pacientes, acoplamiento y dispositivo de cálculo, numerado o no numerado, como se muestra en la figura 5 o se describe con la misma es opcional. Por ejemplo, en algunas formas de realización, el cliente de monitorización 1 es opcional, el servidor de monitorización 3 es opcional, los servicios de la instalación 8 son opcionales, cada uno de los servicios 19, 20, 21, 22, 23, 24 es opcional, el servidor en la nube 25 es opcional, cada uno de los otros clientes de monitorización 4 es opcional, las bases de datos de fármacos en línea 9 son opcionales, la red de efectos adversos por fármacos es opcional, la EHR personal del paciente 19' es opcional, y/o la base de datos de resultados del tratamiento 10 es opcional. Adicional o alternativamente, en algunas formas de realización, cada uno de los dispositivos de cuidado de pacientes 7, 14, 15, 16, 17, 35, 126, 128, 130, 148 es opcional. Del mismo modo, cada uno del monitor de sistema 131, la pulsera 118, la RFID 116, el código de barras 114, el escáner 120, la pantalla 134 y/o alimentación de CA, es opcional en algunas formas de realización de la presente divulgación.

Adicionalmente, en algunas formas de realización, aunque algunos elementos, componentes, dispositivos, dispositivos de cuidado de pacientes, acoplamientos y dispositivos de cálculo, numerado o no numerado, como se muestra en la figura 5 o se describe con la misma se muestran como el único elemento, componente, dispositivo, dispositivo de cuidado de pacientes, acoplamiento o dispositivo de cálculo, se contemplan múltiples elementos, componentes, dispositivos, dispositivos de cuidado de pacientes, acoplamientos y dispositivos de cálculo; por ejemplo, aunque se muestra una sola bomba de infusión 7 en la figura 5, en algunas formas de realización, pueden utilizarse dos bombas de infusión 7, pueden utilizarse múltiples bombas de infusión 7, o puede utilizarse cualquier número arbitrario de bombas de infusión 7. Adicional o alternativamente, en algunas formas de realización, pueden utilizarse múltiples acoplamientos 502.

Adicional o alternativamente, aunque se muestran dispositivos de cuidado de pacientes particulares 7, 14, 15, 16, 17, 126, 128, 130, 148, pueden utilizarse otras combinaciones, subconjuntos, múltiples de un dispositivo de cuidado de pacientes particular, o combinaciones de los mismos. Por ejemplo, en algunas formas de realización, sólo se utiliza una bomba de infusión 7 de los dispositivos de cuidado de pacientes, y, en este ejemplo específico, los otros dispositivos de cuidado de pacientes 14, 15, 16, 17, 126, 128, 130, 148 pueden estar desactivados, pueden no estar presentes o disponibles para el uso del sistema, pueden estar apagados o pueden no formar parte del sistema 500 de la figura 5. Adicional o alternativamente, en algunas formas de realización específicas, sólo los dispositivos de cuidado de pacientes utilizados pueden acoplarse al acoplamiento 502; por ejemplo, en una forma de realización específica, la bomba de infusión 7 es el único dispositivo acoplado en el acoplamiento de dispositivo 102 y el acoplamiento de dispositivo 102 sólo recibe un dispositivo, por ejemplo, la bomba de infusión 7. Adicional, alternativa, u opcionalmente, en algunas formas de realización específicas, los dispositivos de cuidado de pacientes 7, 14, 15, 16, 17, 35, 126, 128, 130, 148, son acoplables, pueden funcionar sin estar acoplados, y/o pueden no ser acoplables y pueden funcionar como dispositivo de cuidado de pacientes autónomo.

En la figura 5, aunque el acoplamiento 502 se muestra pudiendo recibir varios dispositivos de cuidado de pacientes, en otras formas de realización, el acoplamiento 502 puede recibir un dispositivo de cuidado de pacientes, una pluralidad de dispositivos de cuidado de pacientes, o cualquier número arbitrario de dispositivos de cuidado de pacientes. Además, pueden no utilizarse secciones de un acoplamiento, por ejemplo, como se muestra en la figura 5, en el acoplamiento de dispositivo 502 se muestra una sección vacía 170. Adicionalmente, aunque el acoplamiento 502 se muestra pudiendo recibir un cliente de monitorización 1, en otras formas de realización, el acoplamiento 502 puede recibir dos clientes de monitorización 1, más de dos clientes de monitorización 1, o cualquier número arbitrario de clientes de monitorización 1.

La figura 6 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento 304 para mantener las comunicaciones entre un cliente de monitorización, por ejemplo, el cliente de monitorización 1 de la figura 5, y uno o varios dispositivos de cuidado de pacientes, por ejemplo, los dispositivos de cuidado de pacientes 7, 14, 15, 16, 17, 35 126, 128, 130, 148 de la figura 5 según una forma de realización de la presente divulgación.

El procedimiento determina si el acoplamiento está disponible como enlace de comunicaciones entre el cliente de monitorización y el acoplamiento a través de un conector de acoplamiento durante la acción 306. Si el enlace de comunicaciones de la acción 306 no está disponible, el procedimiento 304 continúa con la acción 308, de otro modo, el procedimiento 304 continúa con la acción 310. La acción 310 determina si el acoplamiento está disponible como enlace de comunicaciones entre el acoplamiento y el dispositivo de cuidado de pacientes. Si el enlace de comunicaciones de la acción 310 no está disponible, el procedimiento 304 continúa con la acción 312, de otro modo, el procedimiento 304 continúa con la acción 314.

La acción 308 determina si el acoplamiento está disponible como enlace de comunicaciones entre el cliente de monitorización y el acoplamiento a través de un enlace inalámbrico. Si el enlace de comunicaciones de la acción 308 está disponible, el procedimiento 304 continúa con la acción 310, de otro modo, el procedimiento 304 continúa con la acción 312.

La acción 312 determina si el dispositivo de cuidado de pacientes está disponible como enlace de comunicaciones entre el cliente de monitorización y el dispositivo de cuidado de pacientes a través de un enlace inalámbrico directo. Si el enlace de comunicaciones de la acción 312 no está disponible, la acción 316 determina que la comunicación entre el cliente de monitorización y el dispositivo de cuidado de pacientes no está disponible.

La acción 314 intenta establecer una comunicación entre el cliente de monitorización y el dispositivo utilizando el/los enlace(s) de comunicaciones disponible(s). En formas de realización alternativas, no se utiliza establecimiento de la comunicación; por ejemplo, algunos protocolos no emplean establecimiento de la comunicación. La acción de decisión 318 determina si el establecimiento de la comunicación fue satisfactorio, y si fue satisfactorio, el procedimiento 304 continúa con la acción 320 para comunicar datos utilizando el/los enlace(s) de comunicaciones disponible(s). Si la acción de decisión 318 determina que el establecimiento de la comunicación no fue satisfactorio en la acción 314, la acción 316 determina que la comunicación con el dispositivo no está disponible. En otras formas de realización, si la acción de decisión 318 determina que el establecimiento de la comunicación no fue satisfactorio en la acción 314, el procedimiento 304 intenta comunicarse con el dispositivo de cuidado de pacientes a través de enlaces de comunicaciones no probados (no mostrados explícitamente).

El procedimiento 304 es una forma de realización a modo de ejemplo de la presente divulgación que describe un procedimiento para mantener las comunicaciones entre un cliente de monitorización y uno o varios dispositivos de cuidado de pacientes. En algunas formas de realización, aunque el procedimiento 304 incluye una lista de enlaces de comunicaciones, pueden utilizarse otras listas, puede utilizarse radiodifusión, difusión a uno entre varios, multidifusión o unidifusión, pueden utilizarse algoritmos de encaminamiento, puede utilizarse un protocolo de encaminamiento de vector-distancia, puede utilizarse un protocolo de encaminamiento de estado de enlace, puede utilizarse un protocolo de encaminamiento de estado de enlace optimizado, puede utilizarse un protocolo de vector-ruta, puede utilizarse encaminamiento estático con rutas de comunicaciones alternativas predefinidas, y/o puede utilizarse red adaptable. Por ejemplo, en algunas formas de realización de la presente divulgación, pueden asignarse pesos a cada ruta de comunicaciones y puede utilizarse el algoritmo de Dijkstra para comunicar entre el cliente de monitorización 1 y uno o varios dispositivos de cuidado de pacientes; los pesos pueden determinarse de cualquier manera conocida, incluyendo como función del ancho de banda, calidad de señal, tasa de bits erróneos, pueden ser lineales con respecto a la latencia o el flujo de datos disponible, y/o similar.

Volviendo ahora a la figura 7, se muestra un diagrama de bloques de un sistema electrónico de cuidado de pacientes 700 que tiene un cliente de monitorización 1 con un acoplamiento integrado 702 para acoplar dispositivos de cuidado de pacientes 7, 126, 128, 130 al mismo según otra forma de realización más de la presente divulgación. Adicionalmente en algunas formas de realización, un módulo de comunicación 124D y una llave 133 pueden acoplarse al acoplamiento 702. El sistema de cuidado de pacientes 700 de la figura 7 es similar al sistema de cuidado de pacientes 100 de la figura 1; sin embargo, el sistema de cuidado de pacientes 700 incluye el acoplamiento integrado 702. En algunas formas de realización, el cliente de monitorización 1 se comunica con un dispositivo de cuidado de pacientes cuando se acopla a través del acoplamiento; sin embargo, si el cliente de monitorización 1 no puede comunicarse con un dispositivo de cuidado de pacientes, por ejemplo, los dispositivos de cuidado de pacientes 7, 14, 15, 16, 17, 35, 126, 128, 130, 148, el cliente de monitorización 1 puede comunicarse con el mismo de manera inalámbrica, por ejemplo, utilizando la antena 112 del cliente de monitorización 1.

Opcionalmente, pueden utilizarse el cliente de monitorización 1, otro cliente de monitorización 4 y/o el comunicador remoto 11 para enviar órdenes o peticiones a los dispositivos de cuidado de pacientes 7, 14, 15, 16, 17, 35, 126, 128, 130, 148 tales como por ejemplo, una cantidad de bolo, un caudal de infusión, un fluido total para su suministro, una hora de inicio para el suministro del fármaco, una hora de parada para el suministro del fármaco o un perfil de caudal de suministro a la bomba de infusión 7, la bomba de jeringa 126 y/o la bomba de microinfusión 130. En algunas formas de realización, pueden utilizarse uno o varios de los clientes de monitorización 1, 4, 11 para enviar órdenes o peticiones al dispensador de pastillas 128, tales como, por ejemplo, una orden de dispensación de pastillas para dispensar una pastilla, un tipo de pastilla, un plan de dispensación de pastillas y/o un criterio de dispensación de pastillas máximo. El criterio de dispensación de pastillas máximo puede ser una cantidad máxima de una medicación que puede suministrarse dentro de un intervalo de tiempo predeterminado; por ejemplo, determinadas medicaciones se toman según es necesario (es decir, *pro re nata*), sin embargo, la medicación puede no ser segura si se toma en exceso y el criterio de dispensación de pastillas máximo puede evitar que la medicación se tome a niveles no seguros por el paciente, por ejemplo, una cantidad predeterminada durante un intervalo de tiempo predeterminado.

Opcionalmente, los dispositivos de cuidado de pacientes 7, 14, 15, 16, 17, 35, 126, 128, 130, 148 también pueden comunicar datos de vuelta al cliente de monitorización 1, al otro cliente de monitorización 4 y/o al comunicador remoto 11 para: determinar si debe emitirse o enviarse una alarma o alerta; determinar si el tratamiento o estado es seguro para el paciente; determinar si el sistema 700 está funcionando adecuadamente o dentro de unos límites predeterminados; y/o para visualizar los datos en una pantalla del cliente de monitorización 1, el otro cliente de monitorización 4 y/o el comunicador remoto 11. Por ejemplo, opcionalmente, la bomba de infusión 7, la bomba de jeringa 126 y/o la bomba de microinfusión 130 puede comunicar (cuando sea aplicable): presión aguas arriba; cambios en la presión aguas arriba; presión aguas abajo del paciente 2; cambios en la presión aguas abajo del paciente 2; la presencia o ausencia de aire dentro de una línea de infusión; una cantidad real de bolo suministrada;

un caudal de infusión real; un fluido total real suministrado; una hora de inicio real para el suministro del fármaco; una hora de parada real para el suministro del fármaco; o un perfil de caudal de suministro real para uno o varios del cliente de monitorización 1, el otro cliente de monitorización 4 y/o el comunicador remoto 11. En otra forma de realización, el dispensador de pastillas 128 puede comunicar opcionalmente datos de vuelta al cliente de monitorización 1, al otro cliente de monitorización 4 y/o al comunicador remoto 11, tales como por ejemplo, una pastilla dispensada real, un tipo de pastilla dispensada real, un plan de dispensación de pastillas real dispensado, o si se ha sobrepasado un criterio de dispensación de pastillas máximo.

Los datos recibidos de los dispositivos de cuidado de pacientes 7, 14, 15, 16, 17, 35, 126, 128, 130, 148 pueden analizarse para determinar cualquier condición predefinida para emitir una alarma y/o una alerta. Por ejemplo, uno o varios de los clientes de monitorización 1, 4, 11 pueden utilizar un aumento en la presión aguas abajo de la bomba de infusión 7, la bomba de jeringa 126 y/o la bomba de microinfusión 130 como indicación de uno de: coagulación excesiva, infiltración, oclusión o doblado del tubo al paciente; u oclusión por otro material dentro de la bolsa IV 170. En respuesta al aumento repentino en la presión aguas abajo, uno o varios de los clientes de monitorización 1, 4, 11 pueden alarmar o alertar de manera visual o auditiva a un usuario. Adicional o alternativamente, una disminución repentina en la presión aguas abajo del paciente 2 puede ser una indicación de que el tubo se ha separado de la aguja y/o que ahora la aguja está fuera del paciente; y, en respuesta, uno o varios de los clientes de monitorización 1, 4, 11 pueden alarmar o alertar de manera visual o auditiva a un usuario. Uno o varios de los clientes de monitorización 1, 4, 11 pueden enviar, opcionalmente, una orden a una o varias de la bomba de infusión 7, la bomba de jeringa 126 y/o la bomba de microinfusión 130 para detener el suministro de fluido en respuesta al aumento y/o disminución repentinos de la presión aguas abajo del paciente 2.

En algunas formas de realización, cada elemento, componente, dispositivo, dispositivo de cuidado de pacientes, acoplamiento y dispositivo de cálculo, numerado o no numerado, como se muestra en la figura 7 o se describe con la misma es opcional. Por ejemplo, en algunas formas de realización, el cliente de monitorización 1 es opcional, el servidor de monitorización 3 es opcional, los servicios de la instalación 8 son opcionales, cada uno de los servicios 19, 20, 21, 22, 23, 24 es opcional, el servidor en la nube 25 es opcional, cada uno de los otros clientes de monitorización 4 es opcional, las bases de datos de fármacos en línea 9 son opcionales, la red de efectos adversos por fármacos es opcional, la EHR personal del paciente 19' es opcional, y/o la base de datos de resultados del tratamiento 10 es opcional. Adicional o alternativamente, en algunas formas de realización, cada uno de los dispositivos de cuidado de pacientes 7, 14, 15, 16, 17, 35, 126, 128, 130, 148 es opcional. Del mismo modo, cada uno del monitor de sistema 131, la pulsera 118, la RFID 116, el código de barras 114, el escáner 120, la pantalla 134 y/o alimentación de CA, es opcional en algunas formas de realización de la presente divulgación.

Adicionalmente, en algunas formas de realización, aunque algunos elementos, componentes, dispositivos, dispositivos de cuidado de pacientes, acoplamientos y dispositivos de cálculo, numerado o no numerado, como se muestra en la figura 7 o se describe con la misma se muestran como el único elemento, componente, dispositivo, dispositivo de cuidado de pacientes, acoplamiento o dispositivo de cálculo, se contemplan múltiples elementos, componentes, dispositivos, dispositivos de cuidado de pacientes, acoplamientos y dispositivos de cálculo; por ejemplo, aunque se muestra una sola bomba de infusión 7 en la figura 7, en algunas formas de realización, pueden utilizarse dos bombas de infusión 7, pueden utilizarse múltiples bombas de infusión 7, o puede utilizarse cualquier número arbitrario de bombas de infusión 7. Adicional o alternativamente, en algunas formas de realización, pueden utilizarse acoplamientos integrados 702.

Adicional o alternativamente, aunque se muestran dispositivos de cuidado de pacientes particulares 7, 14, 15, 16, 17, 126, 128, 130, 148, pueden utilizarse otras combinaciones, subconjuntos, múltiples de un dispositivo de cuidado de pacientes particular, o combinaciones de los mismos. Por ejemplo, en algunas formas de realización, sólo se utiliza una bomba de infusión 7 de los dispositivos de cuidado de pacientes, y, en este ejemplo específico, los otros dispositivos de cuidado de pacientes 14, 15, 16, 17, 126, 128, 130, 148 pueden estar desactivados, pueden no estar presentes o disponibles para el uso del sistema, pueden estar apagados o pueden no formar parte del sistema 700 de la figura 7. Adicional o alternativamente, en algunas formas de realización específicas, sólo los dispositivos de cuidado de pacientes utilizados pueden acoplarse al acoplamiento integrado 702; por ejemplo, en una forma de realización específica, la bomba de infusión 7 es el único dispositivo acoplado en el acoplamiento integrado 702 y el acoplamiento integrado 702 sólo recibe un dispositivo, por ejemplo, la bomba de infusión 7. Adicional, alternativa, u opcionalmente, en algunas formas de realización específicas, los dispositivos de cuidado de pacientes 7, 14, 15, 16, 17, 35, 126, 128, 130, 148, son acoplables, pueden funcionar sin estar acoplados, y/o pueden no ser acoplables y pueden funcionar como dispositivo de cuidado de pacientes autónomo.

En la figura 7, aunque el acoplamiento integrado 702 se muestra pudiendo recibir varios dispositivos de cuidado de pacientes, en otras formas de realización, el acoplamiento integrado 702 puede recibir un dispositivo de cuidado de pacientes, una pluralidad de dispositivos de cuidado de pacientes, o cualquier número arbitrario de dispositivos de cuidado de pacientes. Además, pueden no utilizarse secciones de un acoplamiento, por ejemplo, como se muestra en la figura 7, en el acoplamiento integrado 702 se muestra una sección vacía 170. Adicionalmente, aunque el acoplamiento integrado 702 se muestra con un cliente de monitorización integrado 1, en otras formas de realización, el acoplamiento integrado 702 tiene dos clientes de monitorización integrados 1, más de dos clientes de monitorización integrados 1, o cualquier número arbitrario de clientes de monitorización integrados 1.

La figura 8 es un diagrama de bloques de un sistema electrónico de cuidado de pacientes 800 que tiene un concentrador 802 según otra forma de realización más de la presente divulgación. Opcionalmente, en algunas formas de realización, el concentrador 802 proporciona una interfaz de comunicaciones entre el acoplamiento de cliente de monitorización 102 y los dispositivos de acoplamiento 804, 806. En formas de realización aún adicionales, el concentrador 802 controla los dispositivos de cuidado de pacientes sin un cliente de monitorización 1, otro cliente de monitorización 4 y/o un comunicador remoto 11. Por ejemplo, el concentrador 802 puede comunicarse con el servidor de monitorización 3, los servicios de la instalación 8, la estación de enfermería 5, la farmacia 6, el servidor en la nube 25, las bases de datos de fármacos en línea o la red de efectos adversos por fármacos 9, una EHR personal del paciente 19' y/o la base de datos de resultados del tratamiento 10. El concentrador 802 puede proporcionar un reloj de modo que todos los dispositivos conectados al mismo utilicen el reloj del concentrador 802 (por ejemplo, los dispositivos de cuidado de pacientes, clientes de monitorización, comunicadores remotos, etc.), los dispositivos en tiempo real utilicen el reloj del concentrador 802 o los dispositivos críticos respecto al tiempo utilicen el reloj del concentrador 802.

En algunas formas de realización, un GPS y/o un módulo de alcance (por ejemplo, módulo de alcance ultrasónico) puede estar instalado en la bomba de infusión 830, el cliente de monitorización 1, el concentrador 802, un cuidador y/o un paciente. Los ajustes predeterminados pueden requerir que un grupo predeterminado de la bomba de infusión 830, el cliente de monitorización 1, el concentrador 802, el cuidador y/o el paciente, en esta forma de realización específica, deba estar a una distancia predeterminada uno respecto a otro antes de iniciar el tratamiento y/o antes de configurar uno de la bomba de infusión 830, el concentrador 802 y/o el cliente de monitorización 1.

En algunas formas de realización, el concentrador 802 incluye una interfaz de programación de aplicaciones (API) para visualizar GUI, ventanas, datos, etc. En el cliente de monitorización 1 y/o el comunicador remoto 11. La API puede incluir una clase de datos segura. En formas de realización aún adicionales, los acoplamientos 102, 804 y/o 806 incluyen una API para visualizar GUI, ventanas, datos, etc. En el cliente de monitorización 1 o comunicador remoto 11. En una forma de realización adicional más, los acoplamientos 102, 804, u 806, o el concentrador 802 incluyen una API para visualizar GUI, ventanas, datos, etc. En un dispositivo de cuidado de pacientes 830, 810 y/o 814.

En algunas formas de realización, el concentrador 802 y/o los acoplamientos 102, 804 y/o 806 pueden identificar el tipo de dispositivo de cuidado de pacientes asociado con los mismos y cargar datos de configuración basándose en el tipo de dispositivo de cuidado de pacientes asociado (un dispositivo emparejado con el mismo, un dispositivo enchufado en o acoplado al concentrador 802 y/o los acoplamientos 102, 804 y/o 806).

En algunas formas de realización, el concentrador 802 y/o los acoplamientos 102, 804 y/o 806 pueden identificar el tipo de dispositivo de cuidado de pacientes asociado con los mismos y configurar una UI utilizando html, CSS, JavaScript, etc. En algunas formas de realización, el concentrador 802 y/o los acoplamientos 102, 804 y/o 806 pueden tener un sistema de UI distribuido.

La interfaz de usuario descrita en el presente documento puede utilizar un marco de petición-acción.

Opcionalmente, en algunas formas de realización específicas, el concentrador 802 incluye toda la circuitería crítica para la seguridad y software para comunicarse con el cliente de monitorización 1; por ejemplo, en esta forma de realización específica, el concentrador 802 recibe parámetros de tratamiento desde el cliente de monitorización 1, y el concentrador 802 garantiza que el parámetro de tratamiento es seguro para el paciente 2 independientemente de cualquier comprobación de seguridad realizada en otro lugar, por ejemplo, en el cliente de monitorización 1. En una forma de realización específica aún adicional, el sistema 800 es, opcionalmente, completamente tolerante a los fallos con respecto al cliente de monitorización 1, y puede ignorar órdenes, peticiones o parámetros desde el cliente de monitorización 1 cuando, por ejemplo, las comprobaciones de seguridad independientes realizadas en el mismo no satisfacen unos criterios predeterminados, por ejemplo, intervalos de seguridad predeterminados de suministro de fármacos de una bomba de infusión 7.

Opcionalmente, en formas de realización específicas aún adicionales, puede escanearse un código de barras fijado a la bolsa IV 170 mediante el escáner 120, que descarga una prescripción predeterminada (por ejemplo, de la EHR personal del paciente 19') y/o una bomba de infusión 830 incluye una prescripción predeterminada que se carga en el concentrador 802 cuando está acoplado al acoplamiento 804; a continuación, en esta forma de realización específica y opcionalmente, el concentrador 802 inicia la infusión de la bolsa IV 170 en el paciente 2 y monitoriza el progreso del tratamiento para garantizar la seguridad del paciente 2. Adicional, alternativa, u opcionalmente, en esta forma de realización específica, un cuidador puede interactuar con el sistema 800 como se muestra en la figura 8 exclusivamente a través del concentrador 802. Opcionalmente, en algunas formas de realización, el concentrador 802 carga información de tratamiento, estado o del paciente en el cliente de monitorización 1; por ejemplo, el concentrador 802 puede cargar información de tratamiento que recibe desde la bomba de infusión 830 o información de tratamiento que recibe desde la EHR personal del paciente 19' correspondiente a un código de barras escaneado en la bolsa IV 170, al cliente de monitorización 1 para visualizarla a un usuario, para una confirmación de la información por el usuario, para su almacenamiento dentro del cliente de monitorización 1, y similares.

En algunas formas de realización, el acoplamiento de dispositivo 804 recibe las bombas de infusión 830, 810 y 812. En algunas formas de realización, el acoplamiento de dispositivo 804 recibe, uno, más de uno o una pluralidad de dispositivos de cuidado de pacientes. El acoplamiento de dispositivo 806 recibe un dispensador de pastillas 814. En algunas formas de realización, el acoplamiento de dispositivo 806 recibe, uno, más de uno o una pluralidad de dispositivos de cuidado de pacientes, tales como dispensadores de pastillas 806. El acoplamiento de dispositivo 804 incluye una antena 816 para comunicaciones inalámbricas, y el acoplamiento de dispositivo 806 incluye una antena 818 para comunicaciones inalámbricas. Del mismo modo, el concentrador 802 incluye una antena 820 para comunicaciones inalámbricas. Adicional o alternativamente, el acoplamiento de dispositivo 804, el concentrador 802 y/o el cliente de monitorización 1 se comunican entre sí utilizando conexiones por cable. Cada uno del concentrador 802 y los acoplamientos 804 y 806 pueden comunicarse entre sí utilizando, por ejemplo, un cable USB, un cable de Ethernet, y/o a través de un enlace inalámbrico. Opcionalmente, el concentrador 802 puede incluir accesorios adicionales, tales como una pantalla 822, una cámara 824, un micrófono 826, un escáner 120, una pantalla acoplable/desacoplable (no mostrada), y similares. Como se mencionó anteriormente, el concentrador 802 puede proporcionar todas las funciones críticas para la seguridad del paciente y puede funcionar independientemente del cliente de monitorización 1 y/o el acoplamiento de cliente de monitorización 102.

Opcionalmente, pueden utilizarse el cliente de monitorización 1, otro cliente de monitorización 4 y/o el comunicador remoto 11 para enviar órdenes o peticiones a los dispositivos de cuidado de pacientes 14, 15, 16, 17, 35, 830, 810, 812, 814, 830 148 tales como por ejemplo, una cantidad de bolo, un caudal de infusión, un fluido total para su suministro, una hora de inicio para el suministro del fármaco, una hora de parada para el suministro del fármaco o un perfil de caudal de suministro a una o varias de las bombas de infusión 830, 810, 812. En algunas formas de realización, pueden utilizarse uno o varios de los clientes de monitorización 1, 4, 11 para enviar órdenes o peticiones al dispensador de pastillas 814, tales como, por ejemplo, una orden de dispensación de pastillas para dispensar una pastilla, un tipo de pastilla, un plan de dispensación de pastillas y/o un criterio de dispensación de pastillas máximo. El criterio de dispensación de pastillas máximo puede ser una cantidad máxima de una medicación que puede suministrarse dentro de un intervalo de tiempo predeterminado; por ejemplo, determinadas medicaciones se toman según es necesario (es decir, *pro re nata*), sin embargo, la medicación puede no ser segura si se toma en exceso y el criterio de dispensación de pastillas máximo puede evitar que la medicación se tome a niveles no seguros por el paciente, por ejemplo, una cantidad predeterminada durante un intervalo de tiempo predeterminado.

Opcionalmente, los dispositivos de cuidado de pacientes 14, 15, 16, 17, 35, 830, 810, 812, 814, 830, 148 también pueden comunicar datos de vuelta al cliente de monitorización 1, al otro cliente de monitorización 4 y/o al comunicador remoto 11 para: determinar si debe emitirse o enviarse una alarma o alerta; determinar si el tratamiento o estado es seguro para el paciente; determinar si el sistema 800 está funcionando adecuadamente o dentro de unos límites predeterminados; y/o para visualizar los datos en una pantalla del cliente de monitorización 1, el otro cliente de monitorización 4 y/o el comunicador remoto 11. Por ejemplo, opcionalmente, una o varias de las bombas de infusión 830, 810, 812 puede comunicar (cuando sea aplicable): presión aguas arriba; cambios en la presión aguas arriba; presión aguas abajo del paciente 2; cambios en la presión aguas abajo del paciente 2; la presencia o ausencia de aire dentro de una línea de infusión; una cantidad real de bolo suministrada; un caudal de infusión real; un fluido total real suministrado; una hora de inicio real para el suministro del fármaco; una hora de parada real para el suministro del fármaco; o un perfil de caudal de suministro real para uno o varios del cliente de monitorización 1, el otro cliente de monitorización 4 y/o el comunicador remoto 11. En otra forma de realización, el dispensador de pastillas 814 puede comunicar opcionalmente datos de vuelta al cliente de monitorización 1, al otro cliente de monitorización 4 y/o al comunicador remoto 11, tales como por ejemplo, una pastilla dispensada real, un tipo de pastilla dispensada real, un plan de dispensación de pastillas real dispensado, o si se ha sobrepasado un criterio de dispensación de pastillas máximo.

Los datos recibidos de los dispositivos de cuidado de pacientes 14, 15, 16, 17, 35, 830, 810, 812, 814, 830, 148 pueden analizarse para determinar cualquier condición predefinida para emitir una alarma y/o una alerta. Por ejemplo, uno o varios de los clientes de monitorización 1, 4, 11 pueden utilizar un aumento en la presión aguas abajo de una o varias de las bombas de infusión 830, 810, 812 como indicación de uno de: coagulación excesiva, infiltración, oclusión o doblado del tubo al paciente; u oclusión por otro material dentro de la bolsa IV 170. En respuesta al aumento repentino en la presión aguas abajo, uno o varios de los clientes de monitorización 1, 4, 11 pueden alarmar o alertar de manera visual o auditiva a un usuario. Adicional o alternativamente, una disminución repentina en la presión aguas abajo del paciente 2 puede ser una indicación de que el tubo se ha separado de la aguja y/o que ahora la aguja está fuera del paciente; y, en respuesta, uno o varios de los clientes de monitorización 1, 4, 11 pueden alarmar o alertar de manera visual o auditiva a un usuario. Uno o varios de los clientes de monitorización 1, 4, 11 pueden enviar, opcionalmente, una orden a una o varias de las bombas de infusión 830, 810, 812 para detener el suministro de fluido en respuesta al aumento y/o disminución repentinos de la presión aguas abajo del paciente 2.

En algunas formas de realización, cada elemento, componente, dispositivo, dispositivo de cuidado de pacientes, acoplamiento y dispositivo de cálculo, numerado o no numerado, como se muestra en la figura 8 o se describe con la misma es opcional. Por ejemplo, en algunas formas de realización, el cliente de monitorización 1 es opcional, el servidor de monitorización 3 es opcional, los servicios de la instalación 8 son opcionales, cada uno de los servicios

19, 20, 21, 22, 23, 24 es opcional, el servidor en la nube 25 es opcional, cada uno de los otros clientes de monitorización 4 es opcional, las bases de datos de fármacos en línea 9 son opcionales, la red de efectos adversos por fármacos es opcional, la EHR personal del paciente 19' es opcional, y/o la base de datos de resultados del tratamiento 10 es opcional. Adicional o alternativamente, en algunas formas de realización, cada uno de los dispositivos de cuidado de pacientes 830, 810, 812 es opcional. Del mismo modo, cada uno del monitor de sistema 131, la pulsera 118, la RFID 116, el código de barras 114, el escáner 120, la pantalla 808 y/o alimentación de CA, es opcional en algunas formas de realización de la presente divulgación.

Adicionalmente, en algunas formas de realización, aunque algunos elementos, componentes, dispositivos, dispositivos de cuidado de pacientes, acoplamientos y dispositivos de cálculo, numerado o no numerado, como se muestra en la figura 8 o se describe con la misma se muestran como el único elemento, componente, dispositivo, dispositivo de cuidado de pacientes, acoplamiento o dispositivo de cálculo, se contemplan múltiples elementos, componentes, dispositivos, dispositivos de cuidado de pacientes, acoplamientos y dispositivos de cálculo; por ejemplo, aunque en la figura 8 se muestra un solo dispensador de pastillas 814, en algunas formas de realización, pueden utilizarse dos dispensadores de pastillas 814, pueden utilizarse múltiples dispensadores de pastillas 814, o puede utilizarse cualquier número arbitrario de dispensadores de pastillas 814. Adicional o alternativamente, en algunas formas de realización, pueden utilizarse múltiples acoplamientos 804 u 806 y/o múltiples acoplamientos de cliente de monitorización 102.

Adicional o alternativamente, aunque se muestran dispositivos de cuidado de pacientes particulares 830, 810, 812, pueden utilizarse otras combinaciones, subconjuntos, múltiples de un dispositivo de cuidado de pacientes particular, o combinaciones de los mismos. Por ejemplo, en algunas formas de realización, sólo se utiliza una bomba de infusión 830 de los dispositivos de cuidado de pacientes, y, en este ejemplo específico, los otros dispositivos de cuidado de pacientes 810, 812, 814 pueden estar desactivados, pueden no estar presentes o disponibles para el uso del sistema, pueden estar apagados o pueden no formar parte del sistema 800 de la figura 8. Adicional o alternativamente, en algunas formas de realización específicas, sólo los dispositivos de cuidado de pacientes utilizados son acoplables al acoplamiento 804 u 806; por ejemplo, en una forma de realización específica, la bomba de infusión 830 es el único dispositivo acoplado en el acoplamiento 804 y el acoplamiento 804 sólo recibe un dispositivo, por ejemplo, la bomba de infusión 830.

En la figura 8, aunque el acoplamiento 804 se muestra pudiendo recibir varios dispositivos de cuidado de pacientes, en otras formas de realización, el acoplamiento de dispositivo 804 puede recibir un dispositivo de cuidado de pacientes, una pluralidad de dispositivos de cuidado de pacientes, o cualquier número arbitrario de dispositivos de cuidado de pacientes. Además, pueden no utilizarse secciones de un acoplamiento (no mostrado en la figura 8). Adicionalmente, aunque el acoplamiento de cliente de monitorización 102 se muestra pudiendo recibir un cliente de monitorización 1, en otras formas de realización, el acoplamiento de cliente de monitorización 102 puede recibir dos clientes de monitorización 1, más de dos clientes de monitorización 1, o cualquier número arbitrario de clientes de monitorización 1. Adicional, alternativa, u opcionalmente, en algunas formas de realización específicas, los dispositivos de cuidado de pacientes 14, 15, 16, 17, 35, 830, 810, 812, 814 son acoplables, pueden funcionar sin estar acoplados, y/o pueden no ser acoplables y pueden funcionar como dispositivo de cuidado de pacientes autónomo.

El sistema 800 de la figura 8 puede utilizar cualquier procedimiento de comunicaciones conocido para mantener las comunicaciones con el mismo. Por ejemplo, en algunas formas de realización, puede utilizarse cualquier lista de comunicaciones, puede utilizarse radiodifusión, difusión a uno entre varios, multidifusión o unidifusión, pueden utilizarse algoritmos de encaminamiento, puede utilizarse un protocolo de encaminamiento de vector-distancia, puede utilizarse un protocolo de encaminamiento de estado de enlace, puede utilizarse un protocolo de encaminamiento de estado de enlace optimizado, puede utilizarse un protocolo de vector-ruta, puede utilizarse encaminamiento estático con rutas de comunicaciones alternativas predefinidas, y/o puede utilizarse red adaptable. Por ejemplo, en algunas formas de realización de la presente divulgación, pueden asignarse pesos a cada ruta de comunicaciones y puede utilizarse el algoritmo de Dijkstra para comunicar entre el cliente de monitorización 1 o el concentrador 802 y uno o varios dispositivos de cuidado de pacientes (por ejemplo, los dispositivos de cuidado de pacientes 830, 810, 812 y 814); los pesos pueden determinarse de cualquier manera conocida, incluyendo como función del ancho de banda, calidad de señal, tasa de bits erróneos, pueden ser lineales con respecto a la latencia o el flujo de datos disponible, y/o similar.

En una forma de realización de la presente divulgación, los servicios de la instalación 8 y/o la red de efectos adversos por fármacos 9 también pueden incluir un sistema de reducción de errores por fármacos ("DERS"). El sistema DERS puede incluir un primer conjunto de criterios predeterminados para disparar alarmas moderadas y/o un segundo conjunto de criterios predeterminados para disparar alarmas fuertes. Las alarmas moderadas pueden anularse (por ejemplo, apagarse) por un cuidador utilizando una interfaz de usuario de la bomba de infusión 830, la interfaz de usuario 808 del concentrador 802, y/o la interfaz de usuario del cliente de monitorización 1 (y puede ser sólo una alarma audible y/o vibratoria) mientras que las alarmas fuertes hacen que cese el tratamiento hasta que se elimina la fuente de la alarma fuerte.

En una forma de realización adicional más de la presente divulgación, el sistema DERS puede incluir un primer conjunto de criterios predeterminados que definen límites flexibles y/o un segundo conjunto de criterios predeterminados que definen límites estrictos. Los límites estrictos y flexibles definen límites de tratamiento, tales como límites de dosificación del fármaco basándose en tamaño, peso, edad, otros parámetros de paciente, u otros criterios. Los límites flexibles pueden anularse por un cuidador utilizando una interfaz de usuario de la bomba de infusión 830, la interfaz de usuario del cliente de monitorización 1 y/o la interfaz de usuario 808 del concentrador 802 para iniciar el tratamiento a pesar de que el tratamiento esté fuera del primer conjunto de criterios predeterminados mientras que los límites estrictos evitan que se inicie el tratamiento hasta que se cambien los ajustes para confirmar el segundo conjunto de criterios predeterminados que definen los límites estrictos.

En algunas formas de realización, los dispositivos de cuidado de pacientes 830, 810, 812, 814, 14, 15, 16, 17, 35 y/o 148, el cliente de monitorización 1, el comunicador remoto 11, y los acoplamientos 102 y/o 804 y/o el concentrador 802 pueden incluir una clase de datos segura, por ejemplo, a través de una API.

Con referencia de nuevo a los dibujos, la figura 9 muestra un diagrama de bloques de un sistema electrónico de cuidado de pacientes 900 que tiene un cliente de monitorización apilable 902, una bomba de infusión apilable 904, una bomba de jeringa apilable 906, y otro dispositivo apilable de cuidado de pacientes 908 según otra forma de realización más de la presente divulgación. Los dispositivos apilables 902-908 pueden comunicarse utilizando una placa base y/o un bus (en algunas formas de realización, los dispositivos apilables 902-908 se comunican a través de módulos de comunicación).

Opcionalmente, pueden utilizarse el cliente de monitorización 902, otro cliente de monitorización 4 y/o el comunicador remoto 11 para enviar órdenes o peticiones a los dispositivos de cuidado de pacientes 14, 15, 16, 17, 35, 128, 904, 906, 908, 148 tales como por ejemplo, una cantidad de bolo, un caudal de infusión, un fluido total para su suministro, una hora de inicio para el suministro del fármaco, una hora de parada para el suministro del fármaco o un perfil de caudal de suministro a la bomba de infusión apilable 904, la bomba de jeringa apilable 906 y/o los demás dispositivos apilables de cuidado de pacientes 908. En algunas formas de realización, pueden utilizarse uno o varios de los clientes de monitorización 902, 4, 11 para enviar órdenes o peticiones al dispensador de pastillas 128, tales como, por ejemplo, una orden de dispensación de pastillas para dispensar una pastilla, un tipo de pastilla, un plan de dispensación de pastillas y/o un criterio de dispensación de pastillas máximo. El criterio de dispensación de pastillas máximo puede ser una cantidad máxima de una medicación que puede suministrarse dentro de un intervalo de tiempo predeterminado; por ejemplo, determinadas medicaciones se toman según es necesario (es decir, *pro re nata*), sin embargo, la medicación puede no ser segura si se toma en exceso y el criterio de dispensación de pastillas máximo puede evitar que la medicación se tome a niveles no seguros por el paciente, por ejemplo, una cantidad predeterminada durante un intervalo de tiempo predeterminado.

Opcionalmente, los dispositivos de cuidado de pacientes 14, 15, 16, 17, 35, 128, 904, 906, 908, 148 también pueden comunicar datos de vuelta al cliente de monitorización 902, al otro cliente de monitorización 4 y/o al comunicador remoto 11 para: determinar si debe emitirse o enviarse una alarma o alerta; determinar si el tratamiento o estado es seguro para el paciente; determinar si el sistema 900 está funcionando adecuadamente o dentro de unos límites predeterminados; y/o para visualizar los datos en una pantalla del cliente de monitorización 902, el otro cliente de monitorización 4 y/o el comunicador remoto 11. Por ejemplo, opcionalmente, la bomba de infusión apilable 904, la bomba de jeringa apilable 906, y/o los demás dispositivos apilables de cuidado de pacientes 908 pueden comunicar (cuando sea aplicable): presión aguas arriba; cambios en la presión aguas arriba; presión aguas abajo del paciente 2; cambios en la presión aguas abajo del paciente 2; la presencia o ausencia de aire dentro de una línea de infusión; una cantidad real de bolo suministrada; un caudal de infusión real; un fluido total real suministrado; una hora de inicio real para el suministro del fármaco; una hora de parada real para el suministro del fármaco; o un perfil de caudal de suministro real para uno o varios del cliente de monitorización apilable 902, el otro cliente de monitorización 4 y/o el comunicador remoto 11. En otra forma de realización, el dispensador de pastillas 128 puede comunicar opcionalmente datos de vuelta al cliente de monitorización apilable 902, el otro cliente de monitorización 4 y/o el comunicador remoto 11, tales como por ejemplo, una pastilla dispensada real, un tipo de pastilla dispensada real, un plan de dispensación de pastillas real dispensado, o si se ha sobrepasado un criterio de dispensación de pastillas máximo.

Los datos recibidos de los dispositivos de cuidado de pacientes 14, 15, 16, 17, 35, 128, 904, 906, 908, 148 pueden analizarse para determinar cualquier condición predefinida para emitir una alarma y/o una alerta. Por ejemplo, uno o varios de los clientes de monitorización 902, 4, 11 pueden utilizar un aumento en la presión aguas abajo de la bomba de infusión apilable 904 y/o la bomba de jeringa apilable 906 como indicación de uno de: coagulación excesiva, infiltración, oclusión o doblado del tubo al paciente; u oclusión por otro material dentro de la bolsa IV 170. En respuesta al aumento repentino en la presión aguas abajo, uno o varios de los clientes de monitorización 902, 4, 11 pueden alarmar o alertar de manera visual o auditiva a un usuario. Adicional o alternativamente, una disminución repentina en la presión aguas abajo del paciente 2 puede ser una indicación de que el tubo se ha separado de la aguja y/o que ahora la aguja está fuera del paciente; y, en respuesta, uno o varios de los clientes de monitorización 902, 4, 11 pueden alarmar o alertar de manera visual o auditiva a un usuario. Uno o varios de los clientes de monitorización 902, 4, 11 pueden enviar, opcionalmente, una orden a uno o varios de la bomba de infusión apilable

902 y/o la bomba de jeringa apilable 906 para detener el suministro de fluido en respuesta al aumento y/o disminución repentinos de la presión aguas abajo del paciente 2.

El cliente de monitorización apilable 902, el dispositivo apilable 908, la bomba de infusión apilable 904 y la bomba de jeringa apilable 906 pueden encadenarse entre sí a través de conectores acoplados a la parte superior e inferior de cada dispositivo. Por ejemplo, la bomba de jeringa apilable 906 puede apilarse en su lugar sobre el cliente de monitorización 902 de modo que un conector inferior de la bomba de jeringa apilable 906 se acople eléctricamente a conectores sobre el cliente de monitorización 902.

La cadena puede crearse, por ejemplo, a través de conductores eléctricos dentro de cada uno del cliente de monitorización apilable 902, el dispositivo apilable de cuidado de pacientes 908, la bomba de infusión apilable 904 y la bomba de jeringa apilable 906 de modo que se mantiene un contacto eléctrico continuo entre cada uno de estos dispositivos.

Adicional o alternativamente, los dispositivos apilables 902, 908, 904, 906 pueden mantener opcionalmente comunicaciones inalámbricas entre sí. Por ejemplo, el cliente de monitorización apilable 902 puede detectar que los conductores de cadena no responden eléctricamente debido a un cortocircuito interno dentro de un dispositivo apilable de los dispositivos apilables 902, 908, 904, 906, y el cliente de monitorización apilable 902 puede interrogar a cada uno de los dispositivos apilables 908, 904, 906 para determinar qué dispositivo ha fallado; tras realizar una determinación, el cliente de monitorización apilable 902 puede comunicarse de manera inalámbrica con un circuito aislado de desconexión dentro del dispositivo que ha fallado de los dispositivos apilables 902, 908, 904, 906 para desacoplar eléctricamente el dispositivo que ha fallado de los conductores en cadena. Adicional o alternativamente, uno o varios de los dispositivos apilables 902, 908, 904, 906 pueden alarmar, enviar una alerta y/o visualizar un mensaje de que uno de los dispositivos apilables 902, 908, 904, 906 ha fallado y/o de que uno de los dispositivos apilables 902, 908, 904, 906 se está comunicando de manera inalámbrica en lugar de a través del enlace de comunicaciones en cadena, por cable.

Adicional o alternativamente, cada uno del cliente de monitorización apilable 902, el dispositivo apilable 908, la bomba de infusión apilable 904 y la bomba de jeringa apilable 906 puede pasar o retransmitir información a un dispositivo respectivo por debajo o encima del mismo dentro de la cadena. Por ejemplo, la bomba de infusión apilable 904 puede comunicar todos los datos recibidos desde la bomba de jeringa apilable 906 almacenando temporalmente los datos dentro de una memoria interna y comunicando la información cuando se recibe una señal desde el dispositivo apilable de cuidado de pacientes 908 indicando que el dispositivo apilable de cuidado de pacientes 908 está listo para recibir datos adicionales. En algunas formas de realización, cada elemento, componente, dispositivo, dispositivo de cuidado de pacientes, acoplamiento y dispositivo de cálculo, numerado o no numerado, como se muestra en la figura 8 o se describe con la misma es opcional. Por ejemplo, en algunas formas de realización, el cliente de monitorización 1 es opcional, el servidor de monitorización 3 es opcional, los servicios de la instalación 8 son opcionales, cada uno de los servicios 19, 20, 21, 22, 23, 24 es opcional, el servidor en la nube 25 es opcional, cada uno de los otros clientes de monitorización 4 es opcional, las bases de datos de fármacos en línea 9 son opcionales, la red de efectos adversos por fármacos es opcional, la EHR personal del paciente 19' es opcional, y/o la base de datos de resultados del tratamiento 10 es opcional. Adicional o alternativamente, en algunas formas de realización, cada uno de los dispositivos de cuidado de pacientes 830, 810, 812 es opcional. Del mismo modo, cada uno del monitor de sistema 131, la pulsera 118, la RFID 116, el código de barras 114, el escáner 120, la pantalla 808 y/o alimentación de CA, es opcional en algunas formas de realización de la presente divulgación.

Adicionalmente, en algunas formas de realización, aunque algunos elementos, componentes, dispositivos, dispositivos de cuidado de pacientes y dispositivos de cálculo, numerado o no numerado, como se muestra en la figura 9 o se describe con la misma se muestran como el único elemento, componente, dispositivo, dispositivo de cuidado de pacientes, o dispositivo de cálculo, se contemplan múltiples elementos, componentes, dispositivos, dispositivos de cuidado de pacientes y dispositivos de cálculo; por ejemplo, aunque en la figura 9 se muestra un solo dispensador de pastillas 128, en algunas formas de realización, pueden utilizarse dos dispensadores de pastillas 128, pueden utilizarse múltiples dispensadores de pastillas 128, o puede utilizarse cualquier número arbitrario de dispensadores de pastillas 128.

Adicional o alternativamente, aunque se muestran dispositivos de cuidado de pacientes particulares 904, 906, 908, pueden utilizarse otras combinaciones, subconjuntos, múltiples de un dispositivo de cuidado de pacientes particular, o combinaciones de los mismos. Por ejemplo, en algunas formas de realización, sólo se utiliza una bomba de infusión apilable 904 de los dispositivos de cuidado de pacientes, y, en este ejemplo específico, los otros dispositivos de cuidado de pacientes 906, 908 pueden estar desactivados, pueden no estar presentes o disponibles para el uso del sistema, pueden estar apagados o pueden no formar parte del sistema 900 de la figura 9. Adicional o alternativamente, en algunas formas de realización específicas, sólo se apilan los dispositivos de cuidado de pacientes utilizados; por ejemplo, en una forma de realización específica, la bomba de infusión 904 es el único dispositivo apilado. Adicional o alternativamente, los dispositivos de cuidado de pacientes no apilados, por ejemplo, los dispositivos de cuidado de pacientes 904, 906 y/o 908, pueden seguir funcionando cuando funciona como dispositivo autónomo. Adicional, alternativa, u opcionalmente, en algunas formas de realización específicas, los dispositivos de cuidado de pacientes 14, 15, 16, 17, 35, 904, 906, 908, 128, 148 son acoplables, pueden funcionar

sin estar acoplados, y/o pueden no ser acoplables y pueden funcionar como dispositivo de cuidado de pacientes autónomo.

En la figura 9, aunque se muestra la pila pudiendo apilar varios dispositivos de cuidado de pacientes, en otras formas de realización, la pila puede recibir un dispositivo de cuidado de pacientes, una pluralidad de dispositivos de cuidado de pacientes, o cualquier número arbitrario de dispositivos de cuidado de pacientes. Adicionalmente, aunque la pila se muestra pudiendo recibir un cliente de monitorización 902, en otras formas de realización, los dos clientes de monitorización apilables 902, más de dos clientes de monitorización apilables 902, o cualquier número arbitrario de clientes de monitorización apilables 902 se apilan entre sí en el sistema 900.

El sistema 900 de la figura 9 puede utilizar cualquier procedimiento de comunicaciones conocido para mantener las comunicaciones con el mismo. Por ejemplo, en algunas formas de realización, puede utilizarse cualquier lista de comunicaciones, puede utilizarse radiodifusión, difusión a uno entre varios, multidifusión o unidifusión, pueden utilizarse algoritmos de encaminamiento, puede utilizarse un protocolo de encaminamiento de vector-distancia, puede utilizarse un protocolo de encaminamiento de estado de enlace, puede utilizarse un protocolo de encaminamiento de estado de enlace optimizado, puede utilizarse un protocolo de vector-ruta, puede utilizarse encaminamiento estático con rutas de comunicaciones alternativas predefinidas, y/o puede utilizarse red adaptable. Por ejemplo, en algunas formas de realización de la presente divulgación, pueden asignarse pesos a cada ruta de comunicaciones y puede utilizarse el algoritmo de Dijkstra para comunicar entre el cliente de monitorización 902 y uno o varios dispositivos de cuidado de pacientes (por ejemplo, los dispositivos de cuidado de pacientes 904, 906, 908); los pesos pueden determinarse de cualquier manera conocida, incluyendo como función del ancho de banda, calidad de señal, tasa de bits erróneos, pueden ser lineales con respecto a la latencia o el flujo de datos disponible, y/o similar.

Con referencia a las figuras 1, 3, 5, 7, 8 y 9, pueden emplearse diversas tecnologías y/o técnicas de actualización para actualizar un concentrador, un acoplamiento, un dispositivo, una bomba de insulina, una bomba de infusión y/o un dispositivo de cuidado de pacientes. Por ejemplo, un dispositivo de cuidado de pacientes puede estar acoplado a un dispositivo de cálculo (que, en algunas formas de realización, puede ser un ordenador personal o cualquier dispositivo que pueda utilizarse de manera similar a un ordenador personal, por ejemplo, pero sin limitarse a, una tableta) por medio de un convertidor de bus, que convierte, por ejemplo, y en algunas formas de realización, datos con formato RS232 en por ejemplo, datos con formato I2C. Un procesador dentro de un concentrador, un acoplamiento, un dispositivo, una bomba de insulina, una bomba de infusión y/o un dispositivo de cuidado de pacientes, puede ejecutar, en algunas formas de realización, un programa de actualización para controlar y dirigir la descarga de un software en una memoria *flash* por un procesador supervisor y/o un procesador de mando, por ejemplo. En algunas formas de realización, el dispositivo de cálculo puede dirigir la descarga del software en la memoria *flash* del concentrador, un acoplamiento, un dispositivo, una bomba de insulina, una bomba de infusión y/o un dispositivo de cuidado de pacientes. Las actualizaciones de software obtenidas por el dispositivo de cálculo pueden almacenarse en la memoria *flash* (no mostrada) de manera accesible por el procesador supervisor y/o el procesador de mando. Las actualizaciones de software descritas anteriormente pueden ser, en algunas formas de realización, un programa de línea de órdenes que puede invocarse automáticamente por un proceso de escritura.

En algunas formas de realización, un concentrador, un acoplamiento, un dispositivo, una bomba de insulina, una bomba de infusión y/o un dispositivo de cuidado de pacientes puede ser, o tener la capacidad de, una interfaz remota conectada a web que puede incluir, pero no se limita a, capacidad para descargar aplicaciones, descargar actualizaciones de software, cargar información y/o enviar información a diversas máquinas, incluyendo, pero sin limitarse a, a través de un portal seguro basado en web y/o a través de correo electrónico y/o por medio de un protocolo de comunicación inalámbrica. Por tanto, en diversas formas de realización, la aplicación de interfaz remota puede ejecutarse en cualquier dispositivo con capacidad y no se limita a un denominado propietario. Además, en algunas formas de realización, la interfaz remota puede estar habilitada para Bluetooth, o habilitada de otro modo, para comunicar, por ejemplo, utilizando comunicación por radiofrecuencia ("RF"), con uno o varios dispositivos que pueden incluir, pero no se limitan a, uno o varios de los siguientes: un concentrador, un acoplamiento, un dispositivo, una bomba de insulina, una bomba de infusión, un dispositivo de cuidado de pacientes, un dispositivo Bluetooth u otro dispositivo de comunicación, un dispositivo de cuidado de pacientes, y/o cualquier otro dispositivo.

En algunas formas de realización, una estación de carga puede incluir una zona de carga para un concentrador, un acoplamiento, un dispositivo, una bomba de insulina, una bomba de infusión y/o un dispositivo de cuidado de pacientes para la interfaz remota que puede incluir un enchufe USB. En algunas formas de realización, la estación de carga puede incluir un puerto USB, y en algunas formas de realización, puede incluir un puerto mini-USB, permitiendo que la estación de carga reciba energía, en algunas formas de realización, para cargar el concentrador, el acoplamiento, el dispositivo, la bomba de insulina, la bomba de infusión, el dispositivo de cuidado de pacientes, y/o la interfaz remota a través de un USB. Adicional y/o alternativamente, el puerto USB puede estar configurado para la transferencia de datos a/desde una interfaz remota y/o el concentrador, el acoplamiento, el dispositivo, la bomba de insulina, la bomba de infusión y/o el dispositivo de cuidado de pacientes mediante conexión a un ordenador u otro dispositivo y/u otro aparato de tipo ordenador. En formas de realización que incluyen un puerto USB, mientras se carga la interfaz remota, el sistema puede pedir a un ordenador personal y/o portal web que compruebe el software actualizado y si hay un software actualizado disponible, puede descargar actualizaciones de

software, por ejemplo, a través de la conexión USB. Entonces estas actualizaciones pueden transferirse al concentrador, acoplamiento, dispositivo, la bomba de insulina, la bomba de infusión y/o al dispositivo de cuidado de pacientes al emparejarse.

5 Por tanto, el usuario puede conectar la interfaz remota de un concentrador, un acoplamiento, un dispositivo, una bomba de insulina, una bomba de infusión y/o un dispositivo de cuidado de pacientes a un ordenador personal y/o, en algunas formas de realización, cargar datos desde la interfaz remota a un portal web u otro. En algunas formas de realización, esto puede conseguirse durante la “recarga” de la interfaz remota que, en algunas formas de realización, puede realizarse utilizando una conexión USB al ordenador personal, que, además de cargar/recargar la
10 interfaz remota puede sincronizar y/o cargar/descargar datos desde el ordenador personal, 1908 y/o portal web. En este momento, el sistema puede determinar que las actualizaciones de software para uno o varios de los dispositivos y/o para la interfaz remota están disponibles. El usuario puede seleccionar “descargar actualizaciones” y éstas pueden descargarse a la interfaz remota de un concentrador, un acoplamiento, un dispositivo, una bomba de insulina, una bomba de infusión y/o un dispositivo de cuidado de pacientes, de nuevo, en el momento de cargar y/o
15 en cualquier momento en el que la interfaz remota está conectada, directa o indirectamente, al ordenador personal y/o a un portal web diseñado específicamente para el sistema. Como se comentó anteriormente, la interfaz remota puede comunicarse con los diversos dispositivos. Por tanto, las actualizaciones de software pueden comunicarse a cualquiera o más dispositivos por la interfaz remota. Esto tiene muchas ventajas, incluyendo, pero sin limitarse a, sólo tener que conectar la interfaz remota al ordenador personal/portal web para cargar datos/información desde
20 todos los dispositivos y/o descargar actualizaciones y/o aplicaciones desde el ordenador personal y/o desde internet/portal web a cualquiera de los dispositivos. Esto puede ser deseable por muchos motivos, incluyendo pero sin limitarse a, la capacidad para actualizar de manera eficiente y sencilla todos los dispositivos desde una conexión y/o la capacidad para ver todos los datos desde todos los dispositivos en una ubicación y/o la capacidad para descargar información y/o ajustes desde el ordenador personal/portal web a cualquiera de los dispositivos a través
25 de la interfaz remota.

Por tanto, en algunas formas de realización, como el ordenador personal/portal web contiene toda la información de todos los dispositivos, incluyendo, pero sin limitarse a, la interfaz remota, en cualquier momento, puede introducirse una nueva “interfaz remota” en el sistema. Esto puede conseguirse conectando la nueva interfaz remota al
30 ordenador personal/portal web y descargando toda la información relativa al sistema a la interfaz remota. En algunas formas de realización, esto puede requerir en primer lugar que la interfaz remota antigua se elimine de los “dispositivos aprobados”, sin embargo, en otras formas de realización; el sistema puede “permitir” interfaces remotas adicionales con un permiso del usuario. Por tanto, el sistema incluye la capacidad para descargar toda la información y aplicaciones a cualquier interfaz conectada a internet y/o remota que pueda comunicarse con los
35 dispositivos y/o que pueda conectarse al ordenador personal y/o portal web.

Esto también permite que la interfaz remota descargue cualquier aplicación de internet a cualquier dispositivo en el sistema. Por tanto, en diversas formas de realización del sistema, un usuario puede convertir cualquier aparato (incluyendo algunos parámetros tales como la capacidad para comunicarse de manera inalámbrica y conectarse al
40 ordenador personal y/o portal web) en un dispositivo que pueda controlar los diversos dispositivos, por ejemplo, la bomba de infusión y/o recibir datos desde y/o controlar un sensor/transmisor CGM, y/u otros sensores de análisis y/u otros dispositivos, tales como un concentrador, un acoplamiento, un dispositivo, una bomba de insulina, una bomba de infusión y/o un dispositivo de cuidado de pacientes. En algunas formas de realización, la interfaz remota y/o las una o varias aplicaciones en la interfaz remota pueden estar protegidas con contraseña o de otro modo y se
45 emparejan con los uno o varios dispositivos, por ejemplo, se emparejan con una bomba de infusión y/o sensor CGM y/o uno o varios otros dispositivos.

En algunas formas de realización, la información sobre la interfaz remota puede cargarse y/o sincronizarse con otro dispositivo y/o un ordenador y/o máquina, incluyendo, pero sin limitarse a, cargar los datos a un sitio de internet que puede estar protegido con contraseña (portal web). Por tanto, un usuario puede acceder a la información desde
50 cualquier dispositivo y/o puede descargar la información a cualquier dispositivo incluyendo aplicación específica del dispositivo y por tanto la información del usuario puede descargarse a cualquier dispositivo incluyendo, pero sin limitarse a, información de historial, ajustes preferidos, etc.

La figura 10 es un diagrama de flujo de un procedimiento 600 para comunicar un parámetro de cuidado de pacientes de un dispositivo de cuidado de pacientes a un servidor de monitorización según una forma de realización de la presente divulgación. El procedimiento 600 incluye las acciones 602-608. El dispositivo de cuidado de pacientes del
55 procedimiento 600 puede ser opcionalmente cualquier dispositivo de cuidado de pacientes dado a conocer en el presente documento, por ejemplo, los dispositivos de cuidado de pacientes 7, 14, 15, 16, 17, 35, 126, 128, 130, 148, de las figuras 1, 3, 5 o 7, dispositivos de cuidado de pacientes 14, 15, 16, 17, 830, 810, 812, 814 de la figura 8, dispositivos de cuidado de pacientes 14, 15, 16, 17 904, 906, 908 de la figura 9, u otro dispositivo de cuidado de
60 pacientes dado a conocer en el presente documento.

La acción 602 establece un enlace de comunicaciones entre un dispositivo de cuidado de pacientes y un servidor de monitorización. La acción 604 comunica el parámetro de cuidado de pacientes al servidor de monitorización, por
65 ejemplo, a través de la red de área local y/o internet, a través de WiFi, a través de un cliente de monitorización, uno

o varios concentradores, o un acoplamiento, etc. La acción 606 desidentifica el parámetro de cuidado de pacientes. La acción 606 puede realizarse automáticamente y electrónicamente, por ejemplo, dentro del servidor de monitorización 3 de las figuras 1, 3, 5, 7, 8 y/o 9. Por ejemplo, puede eliminarse el nombre del paciente y sustituirse por un número de serie aleatorio u otro indicador que no puede utilizarse para determinar la identidad del paciente en el servidor de monitorización. La acción 608 almacena el parámetro de cuidado de pacientes desidentificado en el servidor de monitorización, por ejemplo, dentro de una base de datos, tal como una base de datos SQL, una base de datos relacional, una base de datos asociativa, un servidor en la nube, y similares.

La figura 11 es un diagrama de flujo de un procedimiento 701 para agregar parámetros de cuidado de pacientes de múltiples pacientes según se determina a partir de dispositivos de cuidado de pacientes en un servidor de monitorización según una forma de realización de la presente divulgación. El procedimiento 701 incluye las acciones 703-713. En algunas formas de realización, todas las acciones 703-713 son opcionales. El dispositivo de cuidado de pacientes puede ser cualquier dispositivo de cuidado de pacientes dado a conocer en el presente documento, por ejemplo, los dispositivos de cuidado de pacientes 7, 14, 15, 16, 17, 35, 126, 128, 130, 148, de las figuras 1, 3, 5 o 7, dispositivos de cuidado de pacientes 14, 15, 16, 17, 830, 810, 812, 814 de la figura 8, dispositivos de cuidado de pacientes 14, 15, 16, 17 904, 906, 908 de la figura 9, u otro dispositivo de cuidado de pacientes dado a conocer en el presente documento.

La acción 703 establece enlaces de comunicaciones entre un servidor de monitorización, por ejemplo, el servidor de monitorización 3 de las figuras 1, 3, 5, 7, 8 o 9, y una pluralidad de dispositivos de cuidado de pacientes asociados con una pluralidad de pacientes. Opcionalmente, múltiples dispositivos de cuidado de pacientes pueden estar asociados con un solo paciente, y/o múltiples dispositivos de cuidado de pacientes pueden estar asociados con un paciente diferente y respectivo.

La acción 705 comunica una pluralidad de parámetros de cuidado de pacientes de la pluralidad de dispositivos de cuidado de pacientes al servidor de monitorización. La acción 707 desidentifica los parámetros de cuidado de pacientes, y la acción 709 almacena los parámetros de cuidado de pacientes en el servidor de monitorización, por ejemplo, dentro de una base de datos, tal como una base de datos SQL, una base de datos relacional, una base de datos asociativa, y similares. La acción 707 puede realizarse automáticamente y/o electrónicamente. La acción 711 trata un subconjunto de pacientes de la pluralidad de pacientes con un tratamiento. Por ejemplo, los pacientes con una tensión arterial alta pueden tratarse con una medicación diseñada para reducir la tensión arterial. La acción 713 analiza un subconjunto de la pluralidad de parámetros de cuidado de pacientes asociados con la pluralidad de pacientes para determinar la eficacia del tratamiento. Por ejemplo, en todos los pacientes que recibieron la medicación para la tensión arterial de la acción 711 puede compararse su tensión arterial con una lectura de tensión arterial tras una cantidad de tiempo predeterminada, por ejemplo, 6 meses, para determinar si el tratamiento fue efectivo para uno o varios pacientes.

La figura 12 es un diagrama de flujo de un procedimiento 801 de recuperación para un dispositivo de cuidado de pacientes cuando se interrumpe el funcionamiento del dispositivo de cuidado de pacientes según una forma de realización de la presente divulgación. Por ejemplo, puede desenchufarse un dispositivo de cuidado de pacientes de un acoplamiento, puede interrumpirse la alimentación, un fallo de hardware o software puede deshabilitar temporalmente uno o varios procesadores u otra circuitería dentro del dispositivo de cuidado de pacientes, y similares. Adicional o alternativamente, los uno o varios procesadores en un dispositivo de cuidado de pacientes pueden implementar el procedimiento 801 de modo que el dispositivo de cuidado de pacientes pueda sustituirse en caliente.

El procedimiento 801 incluye las acciones 803-823. Cada una de las acciones 803-823, en algunas formas de realización, es opcional. La acción 803 recibe uno o varios parámetros de cuidado de pacientes asociados con un dispositivo de cuidado de pacientes. El dispositivo de cuidado de pacientes del procedimiento 801 puede ser cualquier dispositivo de cuidado de pacientes dado a conocer en el presente documento, por ejemplo, puede ser uno o varios de los dispositivos de cuidado de pacientes 7, 14, 15, 16, 17, 35, 126, 128, 130, 148, de las figuras 1, 3, 5 o 7, dispositivos de cuidado de pacientes 14, 15, 16, 17, 830, 810, 812, 814 de la figura 8, o dispositivos de cuidado de pacientes 14, 15, 16, 17 904, 906, 908 de la figura 9.

La acción 805 almacena los uno o varios parámetros de cuidado de pacientes en una memoria no volátil del dispositivo de cuidado de pacientes. Los parámetros de cuidado de pacientes pueden ser cualquier valor asociado con el cuidado de pacientes incluyendo parámetros de tratamiento de pacientes o parámetros de estado del paciente, por ejemplo, una velocidad de infusión para una bomba de infusión es un parámetro de tratamiento del paciente.

La acción 807 recibe uno o varios parámetros operativos para el dispositivo de cuidado de pacientes. Un parámetro operativo puede ser cualquier cosa relacionada con el funcionamiento del dispositivo. Por ejemplo, un parámetro operativo puede ser un límite de la velocidad de un motor de una bomba de infusión, una velocidad de bomba de infusión, una limitación de vataje en comunicaciones inalámbricas, una velocidad o límite de velocidad de descarga de batería, una frecuencia de actualización, y similares. La acción 809 almacena los uno o varios parámetros operativos en la memoria no volátil del dispositivo de cuidado de pacientes.

La acción 811 calcula uno o varios parámetros operativos adicionales para el dispositivo de cuidado de pacientes. Los parámetros operativos calculados son cualquier parámetro calculado para hacer funcionar el dispositivo de cuidado de pacientes, por ejemplo, un coeficiente de ganancia de un bucle de control proporcional-integral-derivado ("PID") que tiene coeficientes de ganancia adaptativa utilizados en el control de ganancia automático. La acción 813 almacena los uno o varios parámetros operativos adicionales en la memoria no volátil del dispositivo de cuidado de pacientes.

La acción 815 determina que se ha interrumpido el funcionamiento del dispositivo de cuidado de pacientes, por ejemplo, se ha perdido la alimentación al dispositivo de cuidado de pacientes, se ha producido un fallo en el dispositivo de cuidado de pacientes, se ha producido un reinicio de la CPU por bajada de tensión, y similares. La acción 817 determina que puede reanudarse el funcionamiento del dispositivo de cuidado de pacientes.

La acción 819 carga los uno o varios parámetros operativos recibidos o calculados en una memoria de trabajo del dispositivo de cuidado de pacientes; y, la acción 821 carga los uno o varios parámetros de cuidado de pacientes en la memoria de trabajo del dispositivo de cuidado de pacientes. La acción 823 reanuda el funcionamiento del dispositivo de cuidado de pacientes.

Volviendo ahora a la figura 13, se muestra un diagrama de flujo de un procedimiento 900 para emparejar un cliente de monitorización que tiene una interfaz de usuario con un dispositivo de cuidado de pacientes según una forma de realización de la presente divulgación. El procedimiento 900 incluye las acciones 902-912. El cliente de monitorización del procedimiento 900 puede ser un cliente de monitorización 1, o comunicador remoto 11 de las figuras 1, 3, 5, 7 u 8, cliente de monitorización 902 de la figura 9, un comunicador remoto 11 de las figuras 1, 3, 5, 7, 8 o 9, un teléfono móvil, un ordenador de mano, un ordenador de tipo tableta, un ordenador portátil, un ordenador personal, un asistente personal digital, y similares. Aunque el procedimiento 900 describe el emparejamiento entre un cliente de monitorización y un dispositivo de cuidado de pacientes, en algunas formas de realización, el procedimiento 900 puede utilizarse para emparejar un concentrador (por ejemplo, el concentrador 802 de la figura 8) con un dispositivo de cuidado de pacientes (por ejemplo, el dispositivo de cuidado de pacientes 830, 810, 812 y 814), para emparejar un primer dispositivo de cuidado de pacientes (por ejemplo, el dispositivo de cuidado de pacientes 830 de la figura 8) con un segundo dispositivo de cuidado de pacientes (por ejemplo, el dispositivo de cuidado de pacientes 814 de la figura 8) de modo que la interfaz de usuario del primer dispositivo de cuidado de pacientes pueda utilizarse para controlar el segundo dispositivo de cuidado de pacientes, y/o para emparejar el monitor de sistema (por ejemplo, el monitor de sistema 131 de las figuras 1, 3, 5, 7, 8 o 9) con un dispositivo de cuidado de pacientes (por ejemplo, los dispositivos de cuidado de pacientes 7, 170, 126, 128, 148, 14, 15, 16, 17 o 170 como se muestra en las figuras 1, 3, 5 y 7, o el dispositivos de cuidado de pacientes 830, 810, 812, 814, 14, 15, 16, 17 o 148 de la figura 8 y/o los dispositivos de cuidado de pacientes 904, 906, 908, 14, 15, 16, 17 o 148 de la figura 9).

La acción 902 coloca un cliente de monitorización que tiene una interfaz de usuario (por ejemplo, una pantalla, pantalla táctil, una pantalla, botones, acelerómetro para la entrada de usuario, y similares) dentro de una distancia operativa de un dispositivo de cuidado de pacientes. La acción 904 visualiza la identidad del dispositivo de cuidado de pacientes en la interfaz de usuario. El dispositivo de cuidado de pacientes puede identificarse mediante, por ejemplo, un número de serie, un tipo de dispositivo, o una pantalla visual en la entrada de usuario del dispositivo de cuidado de pacientes utilizando protocolos de descubrimiento estándar o personalizados. La acción 906 selecciona el dispositivo de cuidado de pacientes para el emparejamiento utilizando la interfaz de usuario. Por ejemplo, un usuario en la acción 906 puede tocar una pantalla táctil del cliente de monitorización para indicar la selección del dispositivo de cuidado de pacientes.

La acción 908 empareja el dispositivo de cuidado de pacientes con el cliente de monitorización. Por ejemplo, el emparejamiento del dispositivo de cuidado de pacientes con el cliente de monitorización puede utilizar Bluetooth, Bluetooth de baja energía (I.E.E.E. 802.15.1), WiFi, comunicaciones de infrarrojos, comunicación de campo cercano (NFC ISO 13157), comunicación IR, u ópticamente. También puede utilizarse un protocolo de emparejamiento personalizado, como resultará evidente a la luz de esta divulgación, que puede emplear o no el uso de una secuencia de establecimiento de la comunicación. La acción 910 comunica parámetros de cuidado del paciente entre el dispositivo de cuidado de pacientes y el cliente de monitorización, por ejemplo, de modo que el dispositivo de cuidado de pacientes pueda controlarse o monitorizarse por el cliente de monitorización.

La acción 912, opcionalmente, comunica operativamente parámetros de cuidado de pacientes adicionales con otro dispositivo de cuidado de pacientes a través del dispositivo de cuidado de pacientes. En la acción 912, si el dispositivo de cuidado de pacientes está acoplado operativamente a o está en comunicación operativa con otro dispositivo de cuidado de pacientes, el dispositivo de cuidado de pacientes puede actuar como relé o encaminador de modo que el cliente de monitorización puede comunicarse con el otro dispositivo de cuidado de pacientes. Adicional o alternativamente, el dispositivo de cuidado de pacientes puede utilizar información de otro dispositivo de cuidado de pacientes para su funcionamiento, por ejemplo, una bomba de infusión puede utilizar un caudal determinado por un medidor de caudal o una temperatura de una sonda de temperatura, y/o la bomba de infusión puede retransmitir información desde el medidor de caudal a un cliente de monitorización. Adicionalmente, el cliente

de monitorización puede comunicarse opcionalmente con múltiples dispositivos de cuidado de pacientes acoplados al dispositivo de cuidado de pacientes emparejado, en paralelo o en serie. Adicional o alternativamente, en algunas formas de realización de la presente divulgación, en el procedimiento 900 el cliente de monitorización se comunica con el dispositivo de cuidado de pacientes utilizando un tubo intravenoso. Las comunicaciones pueden producirse a través de un conductor eléctrico insertado en o unido al tubo intravenoso, a través de comunicación eléctrica utilizando el fluido dentro del tubo intravenoso como medio conductor, utilizando ondas de sonido que se desplazan a través del tubo intravenoso, u ópticamente utilizando el fluido dentro del tubo como guía de ondas óptica. La comunicación a través del tubo intravenoso puede utilizarse para configurar el emparejamiento (por ejemplo, entre un cliente de monitorización, un concentrador, un acoplamiento, un dispositivo de cuidado de pacientes y/o un monitor de sistema con uno o varios de un cliente de monitorización, un concentrador, un acoplamiento, un dispositivo de cuidado de pacientes y/o un monitor de sistema) utilizando otro enlace de comunicaciones, por ejemplo, Bluetooth, Bluetooth de baja energía, WiFi, etc.

En formas de realización aún adicionales de la presente divulgación, el emparejamiento de un primer dispositivo (por ejemplo, un cliente de monitorización, concentrador, dispositivo de cuidado de pacientes o monitor de sistema) con un segundo dispositivo (por ejemplo, un cliente de monitorización, concentrador, dispositivo de cuidado de pacientes o monitor de sistema) puede configurarse y/o inicializarse utilizando un primer enlace de comunicaciones de modo que los dispositivos se emparejen utilizando un segundo enlace de comunicaciones; por ejemplo, las comunicaciones de campo cercano o comunicaciones IR pueden configurar el emparejamiento entre los dispositivos utilizando Bluetooth, Bluetooth de baja energía, o WiFi, por ejemplo. La configuración del emparejamiento (por ejemplo, a través de comunicaciones de campo cercano o comunicaciones IR) puede dar lugar a una petición en un cliente de monitorización, concentrador, dispositivo de cuidado de pacientes y/o monitor de sistema pidiendo una confirmación por parte del usuario del emparejamiento del dispositivo, por ejemplo, emparejamiento a través de Bluetooth, por ejemplo. En algunas formas de realización, cuando un dispositivo de cuidado de pacientes se empareja con un concentrador, cliente de monitorización y/o acoplamiento, la ID y el número de versión de software se envían al concentrador, cliente de monitorización y/o acoplamiento, que realiza una comprobación con un servidor, por ejemplo, el servidor de monitorización 3, soporte intermedio, el servidor en la nube, u otro servidor para determinar si el software en el dispositivo de cuidado de pacientes está actualizado; si el software no está actualizado, el concentrador, cliente de monitorización, acoplamiento o los dispositivos de cuidado de pacientes en sí mismos (por ejemplo, directamente) descargan el software actualizado para programar el dispositivo de cuidado de pacientes. El dispositivo de cuidado de pacientes puede notificar al usuario si el software está actualizado y/o puede dar al usuario la opción en la pantalla táctil de actualizar opcionalmente el dispositivo de cuidado de pacientes si el software no está actualizado. El enlace de comunicaciones que configura el emparejamiento (por ejemplo, NFC) y/o el enlace de comunicaciones que utiliza el emparejamiento (por ejemplo, Bluetooth o Bluetooth de baja energía) puede comunicar el software actualizado, la ID, el número de versión de software, proporcionar la notificación, etc. Un emparejamiento que puede utilizarse, por ejemplo, con un dispositivo de cuidado de pacientes de bomba o bomba de insulina, puede encontrarse en: (1) la solicitud de patente titulada "INFUSION PUMP METHODS AND SYSTEMS" de Mandro *et al.*, presentada el 25 de marzo de 2010, expediente del apoderado I06, y que tiene el número de serie 12/731.843, (2) la solicitud de patente titulada "METHODS AND SYSTEMS FOR CONTROLLING AN INFUSION PUMP" de Bryant *et al.*, presentada el 4 de abril de 2009, expediente del apoderado G98, y que tiene el número de serie 12/416.662, y/o (3) la solicitud de patente titulada "INFUSION PUMP ASSEMBLY" de Kamen *et al.*, presentada el 31 de diciembre de 2009, expediente del apoderado G75, y que tiene el número de serie 12/347.985, incorporándose todo el contenido de las tres de este modo por referencia en su totalidad.

La figura 14 es un diagrama de flujo de un procedimiento 10000 para monitorizar el funcionamiento de un dispositivo de cuidado de pacientes utilizando un monitor de sistema portátil emparejado con el dispositivo de cuidado de pacientes según una forma de realización de la presente divulgación. El procedimiento 1000 incluye las acciones 1014-1040 y puede utilizar varios dispositivos 1002, 1004, 1006, 1008, 1100, 1112 para facilitar el emparejamiento del monitor de sistema portátil del procedimiento 1000 con un dispositivo de cuidado de pacientes. En algunas formas de realización, cada una de las acciones 1014-1040 es opcional.

El monitor de sistema portátil del procedimiento 10000 puede ser el monitor de sistema portátil 131 de las figuras 1, 3, 5, 7, 8 y 9. El emparejamiento del monitor de sistema del procedimiento 1000 para monitorizar uno o varios dispositivos de cuidado de pacientes puede realizarse utilizando uno o varios de los dispositivos 1002-1012, o utilizando cualquier dispositivo suficiente dado a conocer en el presente documento. Por ejemplo, puede utilizarse una interfaz de usuario del dispositivo de monitorización 1002, una interfaz de usuario de un comunicador remoto 1004, una interfaz de usuario de un dispositivo de comunicaciones 1006, una interfaz de usuario de un dispositivo de cuidado de pacientes 1008, una interfaz de usuario de otro dispositivo de cuidado de pacientes 1010, o la interfaz de usuario del monitor de sistema portátil 1012 para emparejar el monitor de sistema portátil del procedimiento 1000 con un dispositivo de cuidado de pacientes.

El dispositivo de cuidado de pacientes del procedimiento 1000 puede ser cualquier dispositivo de cuidado de pacientes dado a conocer en el presente documento, tal como los dispositivos de cuidado de pacientes 7, 14, 15, 16, 17, 35, 126, 128, 130, 148, de las figuras 1, 3, 5 o 7, dispositivos de cuidado de pacientes 14, 15, 16, 17, 830, 810, 812, 814 de la figura 8, dispositivos de cuidado de pacientes 14, 15, 16, 17 904, 906, 908 de la figura 9, u otro dispositivo de cuidado de pacientes dado a conocer en el presente documento.

El monitor de sistema del procedimiento 1000 puede utilizarse con el sistema 100 de la figura 1, el sistema 300 de la figura 3, el sistema 500 de la figura 5, el sistema 700 de la figura 7, el sistema 800 de la figura 8, el sistema 900 de la figura 9, puede utilizarse con un sistema autónomo, y/o con cualquier otro sistema o grupo de dispositivos suficiente dado a conocer en el presente documento.

La acción 1014 identifica a un cuidador (es decir, proveedor) utilizando uno o varios de: un algoritmo de reconocimiento de voz, un algoritmo de reconocimiento facial, un código de barras, una etiqueta RFID, comunicaciones de campo cercano, acceso simple, firmas seguras, y similares. Por ejemplo, la identificación del cuidador en la acción 1040 puede realizarse por un cliente de monitorización, una estación de acoplamiento de cliente de monitorización, una estación de acoplamiento de dispositivo, por un módulo de comunicaciones, otro acoplamiento, o concentrador utilizando una cámara integrada y/o un micrófono. Además, como comprobación de seguridad, un cliente de monitorización, un concentrador, acoplamiento, o dispositivo de cuidado de pacientes puede pedir que un usuario entre con la fuente visualizada para proteger frente a errores de corrupción de fuente. Adicional o alternativamente, en algunas formas de realización, si se han producido uno o varios inicios de sesión o verificaciones fallidos, el dispositivo puede tomar una imagen y almacenar la imagen; la imagen puede transmitirse para su almacenamiento en un servidor de soporte intermedio. La acción 1016 registra la presencia del cuidador en uno o varios de los dispositivos 1002-1012. La entrada de registro puede almacenarse en cualquiera de los dispositivos 1002-1012, un dispositivo de cuidado de pacientes descrito en el presente documento, un cliente de monitorización descrito en el presente documento, un monitor de sistema portátil descrito en el presente documento, un comunicador remoto descrito en el presente documento, y/o un concentrador descrito en el presente documento. El registro de la acción 1016 puede ser para el cumplimiento del cuidador, fines diagnósticos, y similares. Por ejemplo, si está planeado que aparezca un cuidador y no lo hace, la acción of 1016 puede registrar la no aparición del cuidador en el momento planificado.

El algoritmo de reconocimiento facial de la acción 1014 puede basarse en cualquier característica facial del cuidador tal como el análisis del tamaño relativo, forma, una posición de los ojos, nariz, mandíbula, pómulos, u otras características faciales. El algoritmo de reconocimiento facial de la acción 1014 puede utilizar reconocimiento fácil tridimensional, análisis de la textura de la piel, u otro algoritmo de reconocimiento facial. Adicional o alternativamente, en algunas formas de realización, el algoritmo de reconocimiento de voz de la acción 1014 puede utilizar modelos ocultos de Markov, reconocimiento de voz basado en deformación dinámica del tiempo, u otro(s) algoritmo(s) de reconocimiento de voz.

La acción 1018 separa el monitor de sistema portátil de un acoplamiento portátil. Por ejemplo, el monitor de sistema 131 de la figura 1 puede portarse en la muñeca del paciente de modo que se una al paciente con una pulsera similar a una pulsera de reloj; una parte del monitor de sistema portátil puede ser separable de un acoplamiento que incluye la pulsera y un elemento de base de ajuste rápido en el que se encaja el monitor de sistema portátil (también denominado en el presente documento "acoplamiento portátil"). Cuando el monitor de sistema portátil se separa de su acoplamiento, la acción 1020 inicia un temporizador. El temporizador y las acciones relacionadas son opcionales en cada caso en el procedimiento 1000 de la figura 14.

El temporizador de la acción 1020 realiza un seguimiento de la cantidad de tiempo que el monitor de sistema portátil está fuera de su acoplamiento. La acción 1022 detiene un tratamiento si ha transcurrido una cantidad de tiempo predeterminada después de que el monitor de sistema portátil se haya desacoplado del acoplamiento portátil. Por ejemplo, el monitor de sistema portátil del procedimiento 1000 puede indicar a una bomba de infusión que deje de bombear. Cuando vuelve a acoplarse el monitor de sistema portátil, la acción 1024 reanuda el tratamiento si se interrumpió el tratamiento, por ejemplo, desde el desacoplamiento del monitor de sistema portátil de su acoplamiento portátil después de que haya transcurrido la cantidad de tiempo predeterminada.

Como se mencionó anteriormente, la acción 1018 separa el monitor de sistema portátil del acoplamiento portátil. La acción 1026 identifica a un paciente utilizando, por ejemplo, uno o varios de: un algoritmo de reconocimiento de voz, un algoritmo de reconocimiento facial, un código de barras, una etiqueta RFID, comunicaciones de campo cercano, acceso simple, entrada del cuidador, y similares. La acción 1026 puede ser similar a la acción 1014, puede utilizar el mismo software que el utilizado en la acción 1014, y/o puede utilizar uno de los dispositivos 1002-1020. En algunas formas de realización, sin embargo, obsérvese que el procedimiento de identificación para un paciente puede incluir más de la identificación del cuidador utilizando, por ejemplo, biometría u otra información de identificación específica del paciente. Tales estándares de identificación de pacientes pueden utilizarse para garantizar que se proporciona un tratamiento particular al paciente correcto y/o para cumplir con la normativa vigente. La acción 1014 y/o 1026 pueden realizarse utilizando un dispositivo de clave de acceso en el paciente y/o cuidador.

La acción 1028 determina si el cuidador está autorizado para emparejar el monitor de sistema portátil, por ejemplo, emparejar el monitor de sistema portátil con un dispositivo de cuidado de pacientes. Si el cuidador no está autorizado, entonces el procedimiento 1000 evita el emparejamiento adicional (o la edición de los ajustes de emparejamiento) del monitor de sistema portátil. Si el cuidador está autorizado para emparejar el monitor de sistema portátil, la acción 1030 permite que el cuidador seleccione uno o varios dispositivos de cuidado de pacientes para emparejarlos con el monitor de sistema portátil. La autorización del cuidador puede utilizarse, por ejemplo, para

garantizar que se proporciona un tratamiento particular al paciente correcto y/o para cumplir con la normativa vigente.

Al cuidador puede proporcionarse una lista de dispositivos de cuidado de pacientes disponibles para el emparejamiento en una o varias interfaces de usuario de los dispositivos 1002-1012. Durante la acción 1030, el cuidador selecciona un monitor de sistema portátil (por ejemplo, el monitor de sistema portátil de paciente de la acción 1018) y un dispositivo de cuidado de pacientes para emparejarlos. La acción 1032 empareja el monitor de sistema portátil con el dispositivo de cuidado de pacientes, y la acción 1034 registra el emparejamiento de la acción 1032 en el monitor de sistema portátil incluyendo la identidad del cuidador y el paciente. En una forma de realización específica adicional, puede utilizarse el emparejamiento del monitor de sistema portátil con el dispositivo de cuidado de pacientes con un emparejamiento en paralelo o en serie del dispositivo de cuidado de pacientes con otro dispositivo (por ejemplo, un cliente de monitorización, un concentrador, otro dispositivo de cuidado de pacientes etc.) Como se apreciará a la luz de esta divulgación, puede utilizarse cualquier protocolo de emparejamiento adecuado (por ejemplo, Bluetooth o IEEE 802.11). Adicional o alternativamente, la acción 1034 puede registrar el emparejamiento en uno o varios de los dispositivos 1002-1012.

La acción 1036 vuelve a acoplar el monitor de sistema portátil al acoplamiento portátil. La acción 1038 identifica y autentica el acoplamiento portátil utilizando el monitor de sistema portátil, por ejemplo, para determinar si el monitor de sistema portátil y el acoplamiento portátil están autorizados para acoplarse entre sí. Por ejemplo, la acción 1038 puede garantizar que el monitor de sistema portátil se acople a un acoplamiento portátil del paciente correcto. Si, por ejemplo, el monitor de sistema portátil se ha acoplado a un acoplamiento portátil del paciente erróneo, el monitor de sistema portátil puede reconocer el error, impedir que continúe el tratamiento asociado indicando al dispositivo de cuidado de pacientes asociado con el dispositivo de cuidado de pacientes que deje de funcionar (en algunas formas de realización), y enviar una alerta a un cliente de monitorización, por ejemplo, el cliente de monitorización 1, 4 u 11 de las figuras 1, 3, 5, 7, 8, cliente de monitorización 9, 4 u 11 de la figura 9, u otro cliente de monitorización dado a conocer en el presente documento. La acción 1024 puede reanudar el tratamiento si se interrumpió el tratamiento, o la acción 1040 puede tratar al paciente según cualquier ajuste actualizado 1040.

En algunas formas de realización específicas, cuando se identifica a un cuidador en la acción 1016 y/o se identifica al paciente en la acción 1026, el cuidador puede actualizar los ajustes de tratamiento, por ejemplo, en un cliente de monitorización, un concentrador, una comunicación remota o en el dispositivo de cuidado de pacientes.

La figura 15 es un diagrama de flujo de un procedimiento 1100 para visualizar una interfaz de usuario utilizando una plantilla de interfaz de usuario según una forma de realización de la presente divulgación. El procedimiento 1100 incluye la acción 1102-1132. En algunas formas de realización, cada una de las acciones 1102-1132 es opcional.

El cliente de monitorización del procedimiento 1100 puede ser uno o varios de clientes de monitorización 1, 4 u 11 de las figuras 1, 3, 5, 7, 8, clientes de monitorización 9, 4 u 11 de la figura 9, u otro cliente de monitorización dado a conocer en el presente documento. El dispositivo de cuidado de pacientes del procedimiento 1100 puede ser uno o varios de dispositivos de cuidado de pacientes 7, 14, 15, 16, 17, 35, 126, 128, 130, 148, de las figuras 1, 3, 5 o 7, dispositivos de cuidado de pacientes 14, 15, 16, 17, 830, 810, 812, 814 de la figura 8, dispositivos de cuidado de pacientes 14, 15, 16, 17 904, 906, 908 de la figura 9, u otro dispositivo de cuidado de pacientes dado a conocer en el presente documento.

Aunque el procedimiento 1100 describe el uso de una plantilla de interfaz de usuario con un cliente de monitorización, el cliente de monitorización puede sustituirse por un concentrador, un módulo de comunicaciones, otro dispositivo de cuidado de pacientes, u otro dispositivo suficiente que tenga una interfaz de usuario. La plantilla de interfaz de usuario de la interfaz de usuario del procedimiento 1100 proporciona una pantalla predefinida con campos específicos para visualizar parámetros de cuidado del paciente. Por ejemplo, una plantilla de interfaz de usuario para una bomba de infusión puede definir determinados campos para visualizar en una GUI, tal como el caudal de fluido presente. La plantilla de interfaz de usuario también puede definir una zona en una pantalla del cliente de monitorización para visualizar el caudal de fluido presente según se recibe desde la bomba de infusión. La plantilla de interfaz de usuario puede incluir información de diseño, tal como: instrucciones de cómo visualizar información; una descripción de diversos *widgets*; diversos *widgets*; gráficos; etiquetas para los ejes del gráfico; etiquetas para la pantalla; botones; y/o etiquetas para proporcionar al usuario información de control o visual de uno o varios dispositivos de cuidado de pacientes. La plantilla de interfaz de usuario puede ser una plantilla que describa una plantilla basada en QT, y/o puede utilizar HTML o CSS.

La acción 1102 identifica o selecciona un dispositivo de cuidado de pacientes para su comunicación con un cliente de monitorización que tiene una interfaz de usuario. Por ejemplo, en la acción 1102, el cliente de monitorización puede identificar automáticamente una bomba de infusión predeterminada que anteriormente se ha por un cuidador para el tratamiento de un paciente. Adicional o alternativamente, en la acción 1102 puede proporcionarse a un cuidador una lista de dispositivos de cuidado de pacientes de la que realizar una selección para visualizar en la interfaz de usuario la información del cliente de monitorización con respecto al funcionamiento del/de los dispositivo(s) de cuidado de pacientes seleccionado(s).

La acción 1104 determina si el dispositivo de cuidado de pacientes tiene una plantilla de interfaz de usuario almacenada. Por ejemplo, una bomba de infusión puede incluir memoria *flash* con un plantilla de interfaz de usuario almacenada en la misma. Si el dispositivo de cuidado de pacientes tiene una plantilla de interfaz de usuario almacenada, la acción 1106 comunica la plantilla de interfaz de usuario almacenada desde el dispositivo de cuidado de pacientes al cliente de monitorización que tiene la interfaz de usuario. La acción 1108 visualiza la plantilla de interfaz de usuario en la interfaz de usuario del cliente de monitorización. La acción 1110 comunica parámetros de cuidado de pacientes entre el dispositivo de cuidado de pacientes y el cliente de monitorización. La acción 1112 visualiza los parámetros de cuidado de pacientes en la plantilla de interfaz de usuario visualizada según la plantilla de interfaz de usuario. Por ejemplo, una plantilla de interfaz de usuario para una bomba de infusión puede incluir un espacio para la velocidad de infusión presente; la acción 1112 visualiza, en este ejemplo, la velocidad de infusión presente (un parámetro de cuidado de pacientes) en la pantalla utilizando la plantilla de interfaz de usuario.

Si la acción 1104 determina que ningún dispositivo de cuidado de pacientes tiene una plantilla de interfaz de usuario almacenada, el procedimiento 1100 determinará si el cliente de monitorización tiene una plantilla de interfaz de usuario para utilizar y visualizar los parámetros de cuidado de pacientes del dispositivo de cuidado de pacientes; adicional o alternativamente, la acción 11004 puede emitir una alarma a través del cliente de monitorización y/o el dispositivo de cuidado de pacientes. La acción 1114 determina el tipo de dispositivo de cuidado de pacientes. Si se determina el tipo, la acción 1116 determina si una plantilla de interfaz de usuario está almacenada dentro del cliente de monitorización según el tipo de dispositivo de cuidado de pacientes. Si hay una plantilla de interfaz de usuario, la acción 1118 visualiza la plantilla de interfaz de usuario en la interfaz de usuario del cliente de monitorización. La acción 1120 comunica parámetros de cuidado de pacientes entre el dispositivo de cuidado de pacientes y el cliente de monitorización. La acción 1122 visualiza los parámetros de cuidado de pacientes en la plantilla de interfaz de usuario visualizada según la plantilla de interfaz de usuario. Por ejemplo, pueden visualizarse parámetros de cuidado de pacientes, tales como una velocidad de infusión, en zonas predefinidas de la interfaz de usuario como designe la plantilla de interfaz de usuario.

Si no se determina el tipo en la acción 1114, o no se encuentra una plantilla de interfaz de usuario dentro del cliente de monitorización basándose en el tipo determinado, entonces la acción 1124 visualiza una lista seleccionable de una pluralidad de plantillas de interfaz de usuario en la interfaz de usuario del cliente de monitorización; adicional o alternativamente, la acción 1114 puede emitir una alarma o alerta a través del cliente de monitorización y/o el dispositivo de cuidado de pacientes. La acción 1126 permite que un usuario seleccione una plantilla de interfaz de usuario de la pluralidad de plantillas de interfaz de usuario utilizando la interfaz de usuario del cliente de monitorización. La acción 1128 visualiza la plantilla de interfaz de usuario en la interfaz de usuario del cliente de monitorización. La acción 1130 comunica parámetros de cuidado de pacientes entre el dispositivo de cuidado de pacientes y el cliente de monitorización. La acción 1132 visualiza los parámetros de cuidado de pacientes en la plantilla de interfaz de usuario visualizada según la plantilla de interfaz de usuario.

En algunas formas de realización de la presente divulgación, el dispositivo de cuidado de pacientes del procedimiento 1100 también puede almacenar una o varias fuentes para su visualización en el cliente de monitorización, por ejemplo, utilizando la plantilla de interfaz de usuario descrita anteriormente. Las fuentes pueden almacenarse en cualquier formato, tal como JPEG, BMP, formatos de imagen, fuentes previamente almacenadas, y similares y pueden transmitirse para su uso dentro del campo para proporcionar una indicación del parámetro operativo, (por ejemplo, en lugar de transmitir un valor, se transmite una imagen que muestra un número o valor que a continuación se visualiza en el cliente de monitorización). En algunas formas de realización, pueden utilizarse las fuentes almacenadas dentro del cliente de monitorización de modo que se envíe un valor del parámetro operativo al cliente de monitorización para su visualización dentro de la plantilla utilizando las fuentes almacenadas en el cliente de monitorización.

La figura 16 es un diagrama de flujo de un procedimiento 1134 para descargar una aplicación para controlar un dispositivo de cuidado de pacientes según una forma de realización de la presente divulgación. En el procedimiento 1134 de la figura 16, aunque con la misma se describe un dispositivo de monitorización como dispositivo a modo de ejemplo para controlar un dispositivo de cuidado de pacientes, el dispositivo de monitorización puede sustituirse y/o complementarse con un acoplamiento, concentrador, módulo de comunicaciones, comunicador remoto, dispositivo de comunicaciones, y similares.

El procedimiento 1134 incluye las acciones 1136-1146. En algunas formas de realización, cada una de las acciones 1136-1146 es opcional. El cliente de monitorización del procedimiento 1134 puede ser opcionalmente uno de los clientes de monitorización 1, 4 u 11 de las figuras 1, 3, 5, 7, 8, los clientes de monitorización 9, 4 u 11 de la figura 9, u otro cliente de monitorización dado a conocer en el presente documento. El dispositivo de cuidado de pacientes del procedimiento 1134 puede ser opcionalmente uno de los dispositivos de cuidado de pacientes 7, 14, 15, 16, 17, 35, 126, 128, 130, 148, de las figuras 1, 3, 5 o 7, dispositivos de cuidado de pacientes 14, 15, 16, 17, 830, 810, 812, 814 de la figura 8, dispositivos de cuidado de pacientes 14, 15, 16, 17 904, 906, 908 de la figura 9, u otro dispositivo de cuidado de pacientes dado a conocer en el presente documento. El servidor del procedimiento 1134 puede ser opcionalmente uno de los servidores de monitorización 3 de las figuras 1, 3, 5, 7, 8 o 9.

La acción 1136 acopla un dispositivo de cuidado de pacientes en un acoplamiento. Por ejemplo, un dispositivo de infusión 7 de las figuras 1, 3, 5 o 7, los dispositivos de infusión 830, 810 u 812 de la figura 8, o un dispositivo de infusión 904 de la figura 9 puede acoplarse en un respectivo acoplamiento. En la acción 1138, un cliente de monitorización identifica el dispositivo de cuidado de pacientes. Por ejemplo, el dispositivo de cuidado de pacientes puede comunicar, por ejemplo, un número de ID, un número de serie, una descripción, una prescripción, un régimen de tratamiento, un parámetro de tratamiento del paciente, o similar, al cliente de monitorización, por ejemplo, por medio de un protocolo de descubrimiento. El dispositivo de cuidado de pacientes acoplado puede tener almacenado en el mismo información de tratamiento (por ejemplo, una cantidad de medicación, velocidad de infusión, cantidad de fluido total, u otro parámetro de tratamiento del paciente), cada uno de los cuales puede estar asociado con o corresponder a un paciente.

En la acción 1140, el cliente de monitorización pide a un servidor una aplicación para controlar el dispositivo de cuidado de pacientes (por ejemplo, para ajustar una velocidad de infusión). El cliente de monitorización descarga la aplicación en la acción 1142. Las comunicaciones entre el cliente de monitorización y el servidor pueden estar cifradas. Por ejemplo, el servidor puede cifrar la aplicación antes de su envío al cliente de monitorización, y el cliente de monitorización puede descifrar la aplicación utilizando una clave de cifrado suficiente. Adicional o alternativamente, todas las comunicaciones pueden estar cifradas. El cliente de monitorización ejecuta la aplicación durante la acción 1144. En la acción 1146, el cliente de monitorización se acopla de manera comunicativa y operativa con el dispositivo de cuidado de pacientes a través de la aplicación ejecutando la aplicación en uno o varios procesadores. El cliente de monitorización puede colocar la aplicación en un área de seguridad (como se describirá más abajo). En tal forma de realización, la aplicación incluye un conjunto operativo de instrucciones ejecutables por procesador configuradas para su ejecución por uno o varios procesadores en el cliente de monitorización. La aplicación puede incluir instrucciones para visualizar una interfaz de usuario en una pantalla del cliente de monitorización, por ejemplo, utilizando la plantilla de interfaz de usuario del procedimiento 1100 de la figura 15. Adicional o alternativamente, en algunas formas de realización, puede utilizarse la aplicación para controlar el dispositivo de cuidado de pacientes enviando opcionalmente parámetros o valores al dispositivo de cuidado de pacientes, por ejemplo, una cantidad de bolo, un caudal de infusión, un fluido total para su suministro, una hora de inicio para el suministro del fármaco, una hora de parada para el suministro del fármaco, un perfil de caudal de suministro, una orden de dispensación de pastillas para dispensar una pastilla, un tipo de pastilla, un plan de dispensación de pastillas y/o un criterio de dispensación de pastillas máximo.

La figura 17 es un diagrama de flujo de un procedimiento 1200 para garantizar la integridad de datos cuando se comunican datos (por ejemplo, peticiones) para un dispositivo de cuidado de pacientes según una forma de realización de la presente divulgación. El procedimiento 1200 incluye las acciones 1202-1222. En algunas formas de realización, cada una de las acciones 1202-1222 es opcional. El dispositivo de cuidado de pacientes del procedimiento 1200 puede ser cualquier dispositivo de cuidado de pacientes dado a conocer en el presente documento, por ejemplo los dispositivos de cuidado de pacientes 7, 14, 15, 16, 17, 35, 126, 128, 130, 148, de las figuras 1, 3, 5 o 7, dispositivos de cuidado de pacientes 14, 15, 16, 17, 830, 810, 812, 814 de la figura 8, dispositivos de cuidado de pacientes 14, 15, 16, 17 904, 906, 908 de la figura 9, u otro dispositivo de cuidado de pacientes dado a conocer en el presente documento.

La petición puede originarse opcionalmente en cualquier cliente de monitorización autorizado, autenticado y/o identificado, tal como, por ejemplo, un cliente de monitorización 1 o 4 de las figuras 1, 3, 5, 7 u 8, un comunicador remoto 11 de las figuras 1, 3, 5, 7, 8 o 9, un teléfono móvil, un ordenador de mano, un ordenador de tipo tableta, un ordenador portátil, un ordenador personal, un asistente personal digital, y similares.

La acción 1202 envía una petición para un dispositivo de cuidado de pacientes utilizando una interfaz de usuario de un cliente de monitorización. Por ejemplo, utilizando la pantalla táctil del cliente de monitorización 1 de la figura 1, un usuario envía una velocidad de infusión para la bomba de infusión 7. En algunas formas de realización, la petición puede ser opcionalmente un parámetro relacionado con el dispositivo de cuidado de pacientes, por ejemplo, una cantidad de bolo, un caudal de infusión, un fluido total para su suministro, una hora de inicio para el suministro del fármaco, una hora de parada para el suministro del fármaco, un perfil de caudal de suministro, una orden de dispensación de pastillas para dispensar una pastilla, un tipo de pastilla, un plan de dispensación de pastillas y/o un criterio de dispensación de pastillas máximo.

La acción 1204 es opcional, y la acción 1204 visualiza "petición pendiente" en la interfaz de usuario del cliente de monitorización. La acción 1206 da formato a la petición para un dispositivo de cuidado de pacientes. Por ejemplo, la acción 1206 puede preparar la petición de modo que se ajuste a los requisitos de comunicaciones del dispositivo de cuidado de pacientes.

La acción 1208 determina un valor de comprobación de la petición. Por ejemplo, se utiliza un algoritmo de comprobación de redundancia cíclica para determinar un valor de comprobación que corresponde a la petición. El valor de comprobación calculado por el algoritmo de comprobación de redundancia cíclica depende de la petición. Un cambio en un bit de la petición también cambiará el valor de comprobación calculado por el algoritmo de comprobación de redundancia cíclica. Del mismo modo, el cambio de varios bits también cambiará el valor de

comprobación. Adicional o alternativamente, en otras formas de realización, puede utilizarse un bit de paridad (par o impar) u otras comprobaciones de la integridad de datos.

La acción 1210 anexa el valor de comprobación a la petición. La acción 1212 es opcional, y la acción 1212 pide confirmación del usuario para comunicar la petición utilizando la interfaz de usuario. La petición de confirmación puede ser una ventana emergente en una pantalla táctil que visualiza “¿confirmar velocidad de infusión de 90 mililitros/hora?” con un cuadro para seleccionar “confirmado”. El texto y formato mostrados en la acción 1212 pueden ser de una fuente diferente, tamaño de fuente diferente y/o posición de visualización diferente que la otra información visualizada, por ejemplo, visualizada durante la entrada de la petición o de otro modo, para proporcionar una protección adicional frente a píxeles de pantalla incorrectos, una tabla de fuentes corrupta, malentendidos por parte del usuario, y similares. La acción 1214 confirma la petición para la comunicación de la petición utilizando la interfaz de usuario. El usuario puede tocar el cuadro de “confirmado” para confirmar la petición para comunicar la petición, según algunas formas de realización de la presente divulgación.

La acción 1216 comunica la petición al dispositivo de cuidado de pacientes. La comunicación puede realizarse a través de comunicaciones por cable, inalámbricas, guiadas o de fibra óptica, o similares. El dispositivo de cuidado de pacientes recibe la petición durante la acción 1216. Durante el tránsito de la petición, es posible que uno o varios bits en la petición se hayan corrompido, por ejemplo, que un bit haya cambiado su valor, un bit se haya perdido, un bit se haya añadido, y similares; éstas u otras corrupciones de datos son indeseables.

La acción 1218 del procedimiento 1200 facilita la detección de datos corrompidos. Durante la acción 1218, el dispositivo de cuidado de pacientes verifica el valor de comprobación según la petición. En la acción 1218, el dispositivo de cuidado de pacientes puede utilizar el mismo algoritmo de comprobación de redundancia cíclica que en la acción 1208 en la petición para calcular un valor de comprobación adicional. El valor de comprobación en la acción 1216 calculado por el dispositivo de cuidado de pacientes será idéntico al valor de comprobación calculado en la acción 1208 sólo si los datos en la petición son idénticos. Es decir, el valor de comprobación en la acción 1216 y el valor de comprobación en la acción 1208 serán diferentes sólo si los datos de la petición se han corrompido, tienen menos o más bits, o de otro modo no son idénticos a los datos digitales utilizados para determinar el valor de comprobación de la acción 1208.

Si no se ha verificado el valor de comprobación de la petición, en la acción 1222 el dispositivo de cuidado de pacientes pide la retransmisión de la petición desde el cliente de monitorización. Aunque la figura 17 muestra la acción 1222 continuando con la acción 1204 del procedimiento 1200, en otras formas de realización, el procedimiento 1200 puede continuar con cualquiera de las acciones 1202-2116. Si la retransmisión de la petición no es satisfactoria, el procedimiento 1200 puede comunicar un error, una alarma o una alerta (no mostrada) al cliente de monitorización. De otro modo, si se verifica que el valor de comprobación no indica corrupción de datos, en la acción 1220 el dispositivo de cuidado de pacientes realiza la petición.

En formas de realización alternativas, la petición en la acción 1218 se envía adicionalmente de vuelta al cliente de monitorización después de la verificación del dispositivo de cuidado de pacientes y puede incluir una comprobación CRC adicional durante la transmisión. El dispositivo de cuidado de pacientes durante la verificación puede realizar, en esta forma de realización alternativa, comprobaciones para determinar si la petición está dentro de unos intervalos predeterminados (por ejemplo, la velocidad de infusión para el fármaco particular es segura, etc.). El cliente de monitorización, en esta forma de realización alternativa, puede o bien comparar la petición según se recibe desde el dispositivo de cuidado de pacientes con la petición original almacenada en la memoria (las peticiones pueden estar asociadas entre sí), y/o el cliente de monitorización puede visualizar la petición al usuario para su confirmación. La petición de confirmación puede ser una ventana emergente en una pantalla táctil que visualiza “¿confirmar velocidad de infusión de 90 mililitros/hora?” con un cuadro para seleccionar “confirmado”. El texto y formato mostrados en esta forma de realización alternativa para su confirmación pueden ser de una fuente diferente, tamaño de fuente diferente y/o posición de visualización diferente que la otra información visualizada, por ejemplo, visualizada durante la entrada de la petición o de otro modo, para proporcionar una protección adicional frente a píxeles de pantalla incorrectos, una tabla de fuentes corrupta, malentendidos por parte del usuario, y similares. En esta forma de realización alternativa, el usuario puede confirmar la petición para comunicar la petición utilizando la interfaz de usuario. El usuario puede tocar el cuadro de “confirmado” para confirmar la petición para comunicar la petición, según algunas formas de realización de la presente divulgación.

A continuación, en esta forma de realización alternativa, la petición se reenvía al dispositivo de cuidado de pacientes para su realización; adicional o alternativamente, en esta forma de realización alternativa, se envía un mensaje de acción al dispositivo de cuidado de pacientes, y el mensaje de acción contiene información que lo vincula a la petición original (por ejemplo, “Esta es la “acción” para la petición de 90 mililitros/hora que acaba de enviarse”).

La figura 18 es un diagrama de bloques de un sistema electrónico de cuidado de pacientes 1300 según otra forma de realización más de la presente divulgación. El sistema 1300 incluye un cliente de monitorización 1302, un acoplamiento 1304 y un acoplamiento inalámbrico 1306. Opcionalmente, en algunas formas de realización, el acoplamiento 1304 puede actuar como un concentrador como se describe en el presente documento.

El dispositivo de cuidado de pacientes puede ser cualquier dispositivo de cuidado de pacientes descrito en el presente documento, tal como uno de los dispositivos de cuidado de pacientes 7, 14, 15, 16, 17, 35, 126, 128, 130, 148, de las figuras 1, 3, 5 o 7, los dispositivos de cuidado de pacientes 14, 15, 16, 17, 830, 810, 812, 814 de la figura 8, o los dispositivos de cuidado de pacientes 14, 15, 16, 17 904, 906, 908 de la figura 9. El cliente de monitorización 1302 puede sustituirse por cualquier cliente de monitorización descrito en el presente documento, tal como los clientes de monitorización 1, 4 u 11 de las figuras 1, 3, 5, 7, 8, clientes de monitorización 9, 4 u 11 de la figura 9, una tableta, un teléfono inteligente, un PDA, o similar.

El acoplamiento 1304 puede incluir una parte de recepción conformada para recibir el cliente de monitorización 1302 para conectar los contactos eléctricos del cliente de monitorización 1302 al acoplamiento 1304 a través de un cable 1308. El cable 1308 puede estar integrado con el acoplamiento 1304 y/o el cliente de monitorización 1302. El cable 1308 puede proporcionar, por ejemplo, comunicación USB u otras comunicaciones estándar entre el acoplamiento 1304 y el cliente de monitorización 1302.

El acoplamiento 1304 incluye opcionalmente un procesador 1301, sensores 1309, un dispositivo de vigilancia 1310, un cargador 1312, una batería 1314 y un cable de alimentación de corriente alterna ("CA") 1316. El procesador 1301 controla el funcionamiento del acoplamiento 1304. Un dispositivo de cuidado de pacientes 1318 puede acoplarse al acoplamiento 1304. El sistema 1300 también incluye un acoplamiento inalámbrico 1306 que tiene un dispositivo de cuidado de pacientes 1320 acoplado al mismo. El acoplamiento inalámbrico 1306 puede ser idéntico o similar al acoplamiento 1304, sin embargo, el acoplamiento inalámbrico 1306 se comunica de manera inalámbrica con el cliente de monitorización 1302, en algunas formas de realización.

La batería 1314 puede alimentar al acoplamiento 1304 y al dispositivo de cuidado de pacientes 1318 cuando el cable de alimentación de CA 1316 está desenchufado de una toma de CA (no mostrada). En algunas formas de realización, el acoplamiento 1304 puede ser la única fuente de alimentación para el cliente de monitorización 1302 o el dispositivo de cuidado de pacientes 1318. Adicional o alternativamente, el cliente de monitorización 1302 y/o el dispositivo de cuidado de pacientes 1318 pueden incluir una batería integrada o un cable de alimentación de CA separado (no mostrado).

En algunas formas de realización de ejemplo, el acoplamiento 1304 puede proporcionar energía conforme a la norma IEC-60601 al dispositivo de cuidado de pacientes 1318. Adicional o alternativamente, el acoplamiento 1304 puede proporcionar una tensión CC variable según pida el dispositivo de cuidado de pacientes 1318. Por ejemplo, el acoplamiento 1304 puede incluir una fuente de alimentación de elevación-reducción programable (no mostrada) que puede proporcionar una tensión CC de 1 voltio a 24 voltios según pida el dispositivo de cuidado de pacientes 1318 para una clavija de conector específica de un conector 1322.

La batería 1314 puede cargarse mediante el cargador 1312 cuando el cable de alimentación 1316 está enchufado en una toma de CA (no mostrada). La batería 1314 proporciona energía ininterrumpida al dispositivo de cuidado de pacientes 1318 cuando el cable de alimentación de CA 1316 está desenchufado de una toma de CA (no mostrada). Por ejemplo, el dispositivo de cuidado de pacientes 1318 puede ser una bomba de infusión que sigue funcionando después de que el cable de alimentación de CA 1316 se haya desenchufado porque la batería 1314 suministra automáticamente energía de sustitución al dispositivo de cuidado de pacientes 1318 cuando el cable de alimentación de CA 1316 está desenchufado.

Los sensores 1308 pueden incluir opcionalmente uno o varios de un sensor de temperatura ambiente, un sensor de presión ambiente, un sensor de humedad ambiente, y similares. Los sensores 1308 pueden incluir opcionalmente sensores redundantes, tales como dos sensores de temperatura, y el acoplamiento 1304 puede utilizar los sensores redundantes para determinar si uno o ambos funcionan mal, por ejemplo, comparando las lecturas de los dos sensores entre sí. El acoplamiento 1304 puede comunicarse con los sensores 1308 y/u otros periféricos para garantizar su funcionamiento adecuado, para realizar comprobaciones de la integridad de datos, para proporcionar el dispositivo de cuidado de pacientes 1318 con sus mediciones, por ejemplo, la temperatura ambiente.

El dispositivo de vigilancia 1310 puede garantizar opcionalmente que el dispositivo de cuidado de pacientes 1318 funciona de manera adecuada realizando los interrogatorios mencionados anteriormente, monitorizando las salidas del dispositivo de cuidado de pacientes 1318 para determinar si están dentro de intervalos predeterminados (por ejemplo, intervalos físicamente posibles o probables), obteniendo una realimentación según la entrada aplicada, y de otro modo funciona de manera adecuada. Adicional o alternativamente, el monitor de sistema 13010 puede monitorizar opcionalmente el funcionamiento del cliente de monitorización 1302 a través del cable 1308. Aunque en el presente documento se describe un dispositivo de vigilancia 1310, pueden utilizarse uno o varios dispositivos de vigilancia 1310, por ejemplo, una pluralidad de dispositivos de vigilancia 1310. En algunas formas de realización de ejemplo, el dispositivo de cuidado de pacientes 1318 se comunica con el dispositivo de vigilancia 1310 a intervalos fijos. Los intervalos fijos son opcionalmente configurables utilizando una interfaz de usuario del cliente de monitorización 1302 o utilizando un ordenador conectado al cable 1308. Si el dispositivo de cuidado de pacientes 1318 no puede comunicarse con el dispositivo de vigilancia 1310 durante el intervalo fijo, el dispositivo de vigilancia 1310 determina que se ha producido un error dentro del dispositivo de cuidado de pacientes 1318 y emite una alerta o alarma, por ejemplo, un sonido audible utilizando un altavoz 1324 o hace parpadear un LED 1326 en rojo. La

acción para la respuesta a no recibir una comunicación dentro del intervalo puede ser configurable y/o programable, por ejemplo, utilizando una interfaz de usuario del cliente de monitorización 1302 o utilizando un ordenador conectado al cable 1308; por ejemplo, para dispositivos de cuidado de pacientes no críticos, una falta de respuesta al dispositivo de vigilancia 1310 puede hacer que el LED 1326 parpadee en ROJO, y una acción para un dispositivo de cuidado de pacientes crítico puede hacer adicionalmente que el acoplamiento 1304 y/o cliente de monitorización 1302 alarme de manera audible y visual y envíe una notificación a una estación de enfermería y/o un comunicador remoto, por ejemplo, el comunicador remoto 11 de las figuras 1, 3, 5, 7, 8 o 9, un teléfono inteligente, un ordenador portátil, otro dispositivo de cuidado de pacientes, y similares. Adicional o alternativamente, el LED 1326 puede parpadear opcionalmente en verde si el dispositivo de cuidado de pacientes 1326 está funcionando de manera adecuada o en ese momento está tratando a un paciente. Adicional o alternativamente, un altavoz dentro del cliente de monitorización 1302 puede emitir una alerta o alarma audible. Si es apropiado, el dispositivo de cuidado de pacientes puede deshabilitarse o cambiarse hasta que se solucione la condición de error.

Adicional o alternativamente, el dispositivo de vigilancia 1310 puede garantizar que el cliente de monitorización 1302 funciona de manera adecuada pidiendo que se comunique con el dispositivo de vigilancia 1310 a un intervalo fijo, predeterminado o previamente programado. Si el cliente de monitorización 1302 no puede comunicarse con el dispositivo de vigilancia 1310 durante el intervalo fijo, el dispositivo de vigilancia 1310 puede determinar que se ha producido un error dentro del cliente de monitorización 1302 y emite una alerta o alarma similar a la descrita anteriormente con respecto al dispositivo de cuidado de pacientes 1318, por ejemplo, un sonido audible utilizando un altavoz 1324 o hace parpadear un LED 1326 en rojo. En algunas formas de realización, un altavoz dentro del cliente de monitorización 1302 puede emitir una alerta audible. En algunas formas de realización, un altavoz dentro del cliente de monitorización 1302 puede servir como altavoz de reserva para el acoplamiento 1304, y el altavoz 1324 del acoplamiento 1304 puede servir como un altavoz de reserva para el cliente de monitorización 1302.

El cargador 1312 puede cargar la batería 1314 utilizando alimentación de CA suministrada a través del cable de alimentación de CA 1316. Adicional o alternativamente, el cargador 1312 puede cargar una batería 1328 dentro del dispositivo de cuidado de pacientes 1318.

En algunas formas de realización, el acoplamiento inalámbrico 1306 puede incluir el mismo hardware que el acoplamiento 1304 y puede incluir o no el cable de alimentación de CA 1316. Por ejemplo, el acoplamiento inalámbrico 1306 puede incluir una pluralidad de contactos para colocar el acoplamiento inalámbrico en un soporte de recarga que incluye una pluralidad de contactos que se acoplan con los contactos del acoplamiento inalámbrico 1306 para cargar una batería en el mismo.

La figura 19 es un diagrama de bloques de un sistema electrónico de cuidado de pacientes 1400 según otra forma de realización de la presente divulgación. El sistema 1400 incluye un cliente de monitorización 1402, un acoplamiento 1404, una bomba de gran volumen 1406, una bomba de jeringa 1408 y sensores 1410. El sistema 1400 también incluye un sensor USB 1412 acoplado al acoplamiento 1404 a través de un cable USB, un sensor inalámbrico 1414 en comunicación inalámbrica con el acoplamiento 1404, un servidor 1416 y un servidor de información del hospital 1418. El cliente de monitorización 1402 puede ser cualquier cliente de monitorización, tal como uno de los clientes de monitorización 1, 4 u 11 de las figuras 1, 3, 5, 7, 8, los clientes de monitorización 9, 4 u 11 de la figura 9, una tableta, un teléfono inteligente, un PDA, un ordenador portátil, y similares. El acoplamiento 1404 puede comunicarse a través del conductor eléctrico mostrado en la figura 19 y/o de manera inalámbrica a uno o varios de la bomba de gran volumen 1406, 1408 y/o los sensores 1410 para recibir parámetros y/o para controlar los dispositivos.

El acoplamiento 1404 recibe alimentación de CA 1420 de una toma de CA 1422. El acoplamiento 1404 está en comunicación operativa con el cliente de monitorización 1402 utilizando un adaptador de cliente de monitorización 1424. El adaptador de cliente de monitorización 1424 está acoplado al acoplamiento 1404 a través de conectores UI 1426, 1428. Los conectores UI 1426, 1428 proporcionan energía al adaptador de cliente de monitorización 1424 y datos a través de un enlace USB. El adaptador de cliente de monitorización 1424 está acoplado al cliente de monitorización 1402 a través de diversos conectores 1430, 1432, 1434, 1436. Dos de los conectores 1430, 1434 proporcionan energía desde el adaptador de cliente de monitorización 1424 al cliente de monitorización 1402, mientras que otros dos conectores 1434, 1436 proporcionan una conexión USB entre los mismos para facilitar las comunicaciones digitales entre el acoplamiento 1404 y el cliente de monitorización 1402. Obsérvese que otras formas de realización pueden emplear conexiones diferentes de las de tipo USB.

Los conectores 1438-1450 permiten que el acoplamiento 1404 proporcione de manera operativa energía a la bomba de gran volumen 1406, la bomba de jeringa 1408 y los sensores 1410. Adicional o alternativamente, los conectores 1438 y 1440 proporcionan comunicaciones en serie entre el acoplamiento 1404 y la bomba de gran volumen 1406; los conectores 1442 y 1444 proporcionan comunicaciones en serie entre la bomba de gran volumen 1406 y la bomba de jeringa 1408; y, los conectores 1446 y 1448 proporcionan comunicaciones en serie entre la bomba de jeringa 1408 y los sensores 1410. El conector 1450 proporciona una expansión opcional para dispositivos adicionales (no mostrados).

El sistema 1400 muestra un sistema encadenado para acoplar varios dispositivos entre sí. Cada dispositivo o bien encamina digitalmente datos destinados para otro dispositivo a un dispositivo posterior, o bien cada dispositivo incluye conductores eléctricos de modo que sus dos conectores incluyan conexiones eléctricas a clavijas respectivas.

El acoplamiento 1404 puede comunicarse con el sensor inalámbrico 1414 utilizando, por ejemplo, Bluetooth, Bluetooth de baja energía, Zigbee, Xbee, ANT, ANT Plus, y similares. Los sensores 1412, 1414, y/o 1410 pueden ser un dispositivo de monitorización de pacientes, o uno o varios sensores de entorno, tales como un sensor de temperatura, sensor de humedad, una cámara, un micrófono, un sensor de luz ambiente, un sensor de vibración, y similares.

El servidor 1416 puede comunicarse con el sistema de información del hospital 1418. El servidor 1416 proporciona un encaminador WiFi de modo que el acoplamiento 1404 esté en comunicación operativa con el sistema de información del hospital 1418. La información puede transferirse hacia y desde el sistema de información del hospital 1418 a través del servidor 1416, que puede trasladar protocolos del acoplamiento 1404 hacia y desde el sistema de información del hospital 1418 o nivel de salud 7 ("HL7"). El servidor 1416 (y/o el sistema de información del hospital 1418) puede incluir un sistema de reducción de errores por fármacos ("DERS") que realiza una comprobación para determinar que cualquier tratamiento aplicado a un paciente utilizando el sistema 1400 es seguro para el paciente. El servidor 1416 puede ser el servidor de monitorización 3, y el sistema de información del hospital 1418 pueden ser los servicios de la instalación 8 de las figuras 1, 3, 5, 7, 8 y/o 9.

La figura 20 es un diagrama de bloques del acoplamiento 1404 del sistema electrónico de cuidado de pacientes 1400 de la figura 19 según una forma de realización de la presente divulgación. En algunas formas de realización, cada uno de los componentes mostrados en la figura 20 es opcional.

El acoplamiento 1404 incluye un convertidor CA/CC 1452 para recibir la alimentación de CA 1420 (véase la figura 19). El convertidor CA/CC 1452 puede incluir circuitería de rectificación, circuitería de estabilización, una fuente de alimentación en modo conmutado, un regulador lineal, y similares para convertir la alimentación de CA en alimentación de CC 1454. En algunas formas de realización de la presente divulgación, el convertidor CA/CC 1452 puede ser externo al acoplamiento. En otras formas de realización, el convertidor CA/CC 1452 se ubica dentro del acoplamiento 1404.

La alimentación de CC 1454 se recibe en la entrada de alimentación de CC 1456, que puede ser un conector para conectar los cables positivo y negativo de la alimentación de CC 1454 a los planos de potencia y tierra de una placa PCB, respectivamente. La entrada de alimentación de CC 1454 proporciona energía a la circuitería del acoplamiento 1404. La entrada de alimentación de CC 1456 también puede recibir potencia inalámbrica 1458.

La energía recibida a través de la entrada de alimentación de CC 1456 se envía a la circuitería de carga 1460. La circuitería de carga 1460 carga una batería primaria 1462 y una batería de reserva o supercondensador 1464. La circuitería de carga 1460 puede emplear varias técnicas de carga, por ejemplo, un algoritmo de carga de corriente constante/tensión constante.

El acoplamiento 1404 incluye un procesador primario 1466 y un procesador de seguridad 1468. El procesador primario 1466 se alimenta por la batería primaria 1462. El procesador de seguridad 1468 también se alimenta por la batería primaria 1462, aunque también puede recibir energía desde la batería de reserva o supercondensador 1464.

En esta forma de realización de ejemplo, el procesador primario 1466 se conecta con un lector de código de barras 1470, una cámara 1472, sensores de acoplamiento 1474, un altavoz 1476, un transceptor WiFi 1478, un transceptor Bluetooth 1480, un controlador USB 1482, luces de estado LED 1484, y tres ranuras de expansión internas 1486, 1488 y 1490 (cada uno de los cuales es opcional).

Las ranuras de expansión internas 1486, 1488 y 1490 pueden recibir circuitería adicional. Por ejemplo, como se muestra en la figura 20, la ranura de expansión interna 1486 tiene un módulo de comunicaciones/alcance 1492, y la ranura de expansión interna 1488 tiene un lector de RFID 1494 y un comunicador de campo cercano 1488 insertado en el mismo (cada uno de los cuales es opcional).

El procesador de seguridad 1468 proporciona una función de vigilancia al procesador primario 1466. Por ejemplo, el procesador de seguridad 1468 puede comunicarse con el procesador primario a intervalos predeterminados, o espera una comunicación del procesador primario 1466 a intervalos predeterminados. Si el procesador de seguridad 1468 no recibe la respuesta o comunicación esperada, puede determinar que se ha producido un error. El procesador de seguridad 1468 en respuesta al error puede indicar un fallo utilizando luces de estado de fallo LED 1401, generar un sonido audible utilizando un altavoz de reserva 1403 o hacer vibrar el acoplamiento 1404 utilizando un motor de vibración 1405. Como se apreciará a la luz de esta divulgación, pueden emitirse numerosas notificaciones de fallos (por ejemplo, llamada de teléfono, correo electrónico, mensaje de texto, etc.) a personal diferente (por ejemplo, enfermeras y/o médicos, mantenimiento de la instalación, etc.).

El procesador de seguridad 1468 puede monitorizar la energía suministrada a través del conector de dispositivo utilizando circuitería de detección de corriente 1407. Si el procesador de seguridad 1468 determina que la corriente suministrada al conector de dispositivo 1438 supera un umbral predeterminado o de otro modo está fuera de especificación, el procesador de seguridad 1468 indica a la circuitería de habilitación de energía 1409 que desacople la energía suministrada de la batería primaria 1462 al conector de dispositivo 1438. La circuitería de habilitación de energía 1409 puede incluir relés, conmutadores, conmutadores de estado sólido, contactores, y similares para conectar y desconectar la batería primaria 1462 del conector de dispositivo 1438.

El procesador primario 1466 también está acoplado eléctricamente a una pantalla de estado de carga opcional 1411 y una pantalla opcional 1413. La pantalla de estado de carga 1411 puede visualizar el estado de carga de la batería primaria 1462. La pantalla 1413 puede ser una pantalla táctil y/o puede visualizar el estado operativo del acoplamiento 1404. El acoplamiento 1404 recibe una entrada de usuario a través de botones opcionales 1415.

El módulo de comunicaciones/alcance 1492 puede comunicarse con otros módulos de comunicaciones/alcance 1492, por ejemplo, en un dispositivo de cuidado de pacientes, otro acoplamiento, o cliente de monitorización, para determinar la distancia entre los mismos. Por ejemplo, dos módulos de comunicaciones/alcance (por ejemplo, el módulo de comunicaciones/alcance 1492 y otro módulo de comunicaciones/alcance), pueden comunicarse de manera inalámbrica, por ejemplo, a través de ultrasonidos, RF, UHF, energía electromagnética, ópticamente, y similares, para determinar la distancia entre los mismos. Según una forma de realización, uno o varios de un dispositivo de cuidado de pacientes, un cliente de monitorización, un dispositivo de vigilancia del paciente, un comunicador remoto, etc. puede no funcionar a menos que cada uno de ellos con un módulo de comunicaciones/alcance 1492 determine que están dentro de una distancia predeterminada uno respecto a otro.

La figura 21 muestra una disposición a modo de ejemplo de un sistema 2100 en el que un cliente de monitorización 2102 está vinculado a una serie de dispositivos de cuidado de pacientes a través de un acoplamiento 2120, incluyendo una bomba de infusión 2106 conectada a y que suministra desde una bolsa de fluido más grande 2118, una bomba de infusión 2108 conectada a y que suministra desde una bolsa de fluido más grande 2116, un dispositivo de detección de goteo 2112 conectado a un tubo desde la bolsa más pequeña 2118, un dispensador de pastillas 2114, y una bomba de microinfusión 2110. El cliente de monitorización 2102 puede comunicarse con estos dispositivos de cuidado de pacientes por cable, como se muestra para las bombas de infusión 2106, 2108, la bomba de microinfusión 2110 (a través de los acoplamientos 2120, 2104), y el dispensador de pastillas 2114. Alternativamente, el cliente de monitorización puede comunicarse de manera inalámbrica con los dispositivos de cuidado de pacientes, como se sugiere por la ausencia de una conexión por cable entre el dispositivo de detección de goteo 2112 y el cliente de monitorización 2102. En una forma de realización, una conexión por cable entre el cliente de monitorización 2102 y un dispositivo de cuidado de pacientes también ofrece una oportunidad para el suministro de energía eléctrica al dispositivo de cuidado de pacientes desde el cliente de monitorización 2102. En este caso, el cliente de monitorización 2102 puede incluir la circuitería electrónica necesaria para convertir la tensión para alimentar el dispositivo de cuidado de pacientes desde o bien una batería acoplada al cliente de monitorización 2102 o bien desde la tensión de línea alimentada al cliente de monitorización 2102 desde una toma de corriente (no mostrada) en una habitación del paciente. Adicional o alternativamente, el acoplamiento 2104 suministra energía a las bombas de infusión 2106, 2108 y la bomba de microinfusión 2110.

En una forma de realización, el cliente de monitorización 2102 puede recibir información sobre cada dispositivo de cuidado de pacientes con el que está vinculado bien directamente desde el propio dispositivo, o bien a través de una estación de acoplamiento, tal como, por ejemplo, el acoplamiento 2104 sobre el que puede montarse el dispositivo de cuidado de pacientes. El acoplamiento 2104 puede estar configurado para recibir uno o varios dispositivos de cuidado de pacientes a través de un soporte de conexión estándar, o en algunos casos a través de un soporte de conexión individualizado para el dispositivo particular. Por ejemplo, en la figura 21, las bombas de infusión 2106 y 2108 pueden montarse en el acoplamiento 2104 a través de un soporte de conexión similar, mientras que la bomba de microinfusión 2110, por ejemplo, puede montarse en el acoplamiento 2104 a través de un soporte de conexión configurado para las dimensiones particulares de la carcasa de la bomba de microinfusión 2110.

El acoplamiento 2104 puede estar configurado para identificar electrónicamente el dispositivo de cuidado de pacientes particular que se monta en la estación de acoplamiento, y para transmitir esta información de identificación al cliente de monitorización 2102, bien de manera inalámbrica o bien a través de una conexión por cable. Adicionalmente, el dispositivo de cuidado de pacientes particular puede programarse previamente con información de tratamiento (por ejemplo, parámetros de tratamiento de pacientes tal como una velocidad de infusión para un fluido de infusión predeterminado) que se transmite al cliente de monitorización 2102. En algunas formas de realización de la presente divulgación, el cliente de monitorización 2102 se comunica con registros de EMR para verificar que la información de tratamiento programada previamente es segura para un paciente identificado y/o la información de tratamiento programada previamente coincide con el tratamiento prescrito almacenado en los registros de EMR.

En algunas formas de realización, el dispositivo de detección de goteo 2112 puede comunicarse con el cliente de monitorización 2102 bien de manera inalámbrica o bien en una conexión por cable. Si se detecta una condición de flujo de fluido aberrante (por ejemplo, porque el tubo al paciente se ha ocluido), puede transmitirse una señal al

cliente de monitorización 2102, que (1) puede visualizar el caudal de fluido desde el recipiente de fluido 2118 en una interfaz de usuario bien localmente en el cliente de monitorización 2102, o de manera más remota en una interfaz de usuario en una estación de enfermería o un dispositivo de comunicaciones de mano, (2) puede disparar una alarma audible o visual, (3) puede modificar la velocidad de infusión de una bomba 2108 conectada a la bolsa 2118, bien terminando la infusión o cambiando de otro modo la velocidad de bombeo, o (4) puede provocar una alarma audible (y/o alarma de vibración) en la bomba de infusión 2106. Las alarmas pueden producirse simultáneamente en varios dispositivos o pueden seguir un plan predeterminado. Por ejemplo, cuando se produce una oclusión en una línea conectada a la bomba de infusión 2106, (1) el dispositivo de detección de goteo 2112 emite una alarma utilizando su altavoz interno y un motor de vibración interno, (2) a continuación, la bomba de infusión 2106 emite una alarma utilizando su altavoz interno y un motor de vibración interno, (3) después, el cliente de monitorización 2102 emite una alarma utilizando su altavoz interno y un motor de vibración interno, y (4) finalmente, un comunicador remoto 11 (por ejemplo, véanse las figuras 1, 3, 5, 7, 8, 9) emite una alarma utilizando su altavoz interno y un motor de vibración interno.

En algunas formas de realización, puede programarse una bomba individual para permitir el funcionamiento continuado a una velocidad de bombeo predeterminada en caso de que fallen las comunicaciones entre el cliente de monitorización 2102 y la bomba, bien por un mal funcionamiento en el cliente de monitorización 2102, en el canal de comunicaciones entre el cliente de monitorización 2102 y la bomba, o en la propia bomba. En algunas formas de realización, se permite esta opción de funcionamiento independiente cuando previamente se ha designado que la medicación que se infunde no se suspenderá o parará en caso de un mal funcionamiento en otras partes del sistema. En algunas formas de realización, una bomba programada para funcionar independientemente en un modo de seguridad también puede estar configurada para recibir información desde un dispositivo de detección de goteo 2112 directamente, en lugar de a través de un cliente de monitorización 2102. Con esta opción, la bomba puede estar programada, en algunas formas de realización, para detener una infusión si el dispositivo de detección de goteo 2112 detecta una condición de flujo aberrante (tal como, por ejemplo, una condición de flujo libre o una burbuja de aire presente en la línea de infusión). En algunas formas de realización, uno o varias de las bombas 2106, 2108 y 2110 puede tener medidores de flujo de fluido internos y pueden funcionar independientemente como dispositivo autónomo.

La figura 22 muestra un sistema electrónico de cuidado de pacientes 2200 que tiene una tableta 2102 acoplada en un acoplamiento para comunicarse de manera inalámbrica con dispositivos de cuidado de pacientes 2106, 2108, 2110, 2112, 2114 según una forma de realización de la presente divulgación. El cliente de monitorización 2102 puede comunicarse con los dispositivos de cuidado de pacientes 2106, 2108, 2110, 2112 de manera inalámbrica o a través de un transceptor inalámbrico en el acoplamiento 2120. Por ejemplo, el cliente de monitorización 2102 puede comunicarse con un transceptor dentro del acoplamiento 2104. Adicional o alternativamente, el acoplamiento 2120 incluye un transceptor para su uso por el cliente de monitorización 2102 para comunicarse con el acoplamiento 2104 y/o directamente a través de una conexión inalámbrica a los dispositivos de cuidado de pacientes 2106, 2108, 2110, 2112, 2114.

La figura 23 muestra un sistema electrónico de cuidado de pacientes 2300 que tiene bombas de infusión modulares 2302, 2304, 2306, 2308 que se acoplan en un acoplamiento 2310 que tiene un cliente de monitorización 2312 con una interfaz de usuario retráctil según una forma de realización de la presente divulgación. Las bombas de infusión modulares 2302, 2304, 2306, 2308 tienen conectores estándar de modo que pueden encajarse en el acoplamiento 2310. Cada una de las bombas de infusión modulares 2302, 2304, 2306, 2308 incluye una interfaz de usuario. Por ejemplo, la bomba de infusión modular 2302 incluye una pantalla táctil 2314, un botón de inicio 2316, un botón de parada 2316, un botón de aumento de velocidad de infusión 2320 y un botón de disminución de velocidad de infusión 2322. La figura 24 es una vista lateral del sistema electrónico de cuidado de pacientes 2300 de la figura 23 y muestra un bosquejo de una cavidad 2400 en la que puede introducirse el cliente de monitorización 2312 porque el poste de montaje 2402 puede moverse de modo que el cliente de monitorización 2312 puede hacerse rotar a lo largo de un pivote 2404 y empujarse hacia abajo al interior de la cavidad 2400.

La figura 25 muestra un sistema electrónico de cuidado de pacientes 2500 que tiene bombas de infusión modulares 2502, 2504, 2506, 2508 que se acoplan en un acoplamiento 2510 que tiene un cliente de monitorización 2512 con una interfaz de usuario retráctil, las bombas de infusión 2502, 2504, 2506, 2508 están dispuestas de manera escalonada según otra forma de realización de la presente divulgación. El sistema 2500 de la figura 25 puede ser similar al sistema 2300 de la figura 23, excepto en que el sistema 2500 de la figura 25 tiene las bombas de infusión modulares 2502, 2504, 2506, 2508 dispuestas de manera escalonada. El escalonamiento de las bombas de infusión modulares 2502, 2504, 2506, 2508 puede proporcionar más espacio para dirigir el tubo.

La figura 26 muestra un sistema electrónico de cuidado de pacientes 2600 que tiene bombas de infusión modulares 2602, 2604, 2606 que se acoplan en un acoplamiento 2608 a lo largo de un plano horizontal común. El acoplamiento 2608 incluye un cliente de monitorización 2610 que puede introducirse en el acoplamiento 2608. El cliente de monitorización 2610 puede introducirse completamente en el acoplamiento 2608 y/o parte de la circuitería del cliente de monitorización 2610 puede alojarse en el acoplamiento 2608. Como se ve fácilmente en la figura 27 que muestra una vista lateral del sistema electrónico de cuidado de pacientes 2600 de la figura 26, el cliente de monitorización

2610 pivota a lo largo de un pivote 2700 para introducir el cliente de monitorización 2610 en una cavidad 2702 dentro del acoplamiento 2608.

La figura 28 muestra otra forma de realización de un sistema electrónico de cuidado de pacientes 2900 que incluye un concentrador 2902 acoplado a un acoplamiento de dispositivo 2904. La figura 29 muestra una vista lateral del sistema electrónico de cuidado de pacientes 2900 de la figura 28. El cliente de monitorización 2901 está integrado con el concentrador 2902. En formas de realización alternativas, el concentrador 2902 es un soporte para el cliente de monitorización 2901 y sólo proporciona conexiones eléctricas al acoplamiento 2904 y el escáner 2912. Se muestran unas bombas de infusión modulares 2906, 2908, 2910 acopladas en el acoplamiento de dispositivo 2904. El sistema 2900 también incluye un escáner 2912 acoplado al concentrador 2902. El acoplamiento 2904 incluye manijas de liberación rápida 2914 y 2916 en el lado izquierdo y derecho del acoplamiento 2904, respectivamente. En la esquina superior izquierda de cada una de las bombas de infusión modulares 2906, 2908 y 2910 también se muestra un botón respectivo 2918, 2920 y 2922 que se enciende cuando ese dispositivo de cuidado de pacientes es el foco de la interacción en el cliente de monitorización 2901 (mostrado como una tableta, un tipo de cliente de monitorización) o se selecciona para su control por un usuario. O bien la tableta puede seleccionar las bombas de infusión modulares específicas o bien el usuario puede apretar el botón respectivo de los botones 2918, 2920 y 2922 de las bombas de infusión modulares 2906, 2908 y 2910 para seleccionarla para la manipulación en el cliente de monitorización 2901.

Las figuras 30-32 muestran varias vistas que ilustran un sistema de sujeción para montar un sistema electrónico de cuidado de pacientes en un poste según una forma de realización de la presente divulgación. La figura 30 muestra una vista superior de un acoplamiento 3100 que tiene un orificio 3102 para recibir un poste 3104. Las sujeciones 3110 y 3112 se muestran en la figura 31. En algunas formas de realización, las sujeciones 3110, 3112 incluyen abrazaderas 3114, 3116. Las manijas 3106 y 3107 pueden utilizarse, individualmente o en conjunto, para liberar las sujeciones 3110 y 3112 del poste 3104 (por ejemplo, tirando de las manijas). Adicional o alternativamente, las manijas 3106 y 3107 pueden utilizarse para bloquear las sujeciones 3110 y 3112 con respecto al poste 3104 (por ejemplo, empujando sobre las manijas 3106, 3107). Como se ve fácilmente en la figura 31, una fuerza descendente, por ejemplo, de la gravedad, comprime adicionalmente las sujeciones 3110, 3112 contra el poste 3104. Aunque en la figura 31 se muestran dos sujeciones 3110, 3112, puede utilizarse una sujeción para presionar el poste 3104 contra una superficie de fricción. La figura 32 muestra una estructura de montaje de poste alternativa 3300 en la que se utilizan dos fijadores 3302 y 3304 para sujetarse en el poste 3104.

La figura 33 muestra una bomba de infusión 3400 y conectores retráctiles 3402, 3406 según una forma de realización de la presente divulgación. En las figuras 33-35, se muestra un concentrador 3401 con los conectores retráctiles 3402 y 3406. El concentrador 3401 tiene conectores de acoplamiento que también lo convierten en un acoplamiento. Los conectores retráctiles 3402 y 3406 se muestran cerrados en la figura 33. Sin embargo, en formas de realización alternativas, los conectores retráctiles 3402 y 3406 pueden conectarse directamente a la bomba de infusión 3400, la bomba de infusión 3412 y/o bombas de infusión adicionales. El concentrador 3401 puede tener un mecanismo de montaje de poste que está envuelto por el concentrador 3401 (véase la figura 36). El concentrador 3401, en algunas formas de realización, puede ser un acoplamiento o un soporte, y puede incluir opcionalmente una manija acoplada a la parte superior del mismo; la manija puede estar integrada en el mecanismo de unión de poste de modo que al levantar la manija también se libere el concentrador 3401 del poste. Alternativamente, en algunas formas de realización, el concentrador 3401 podría soportar un soporte para unirlo a un cliente de monitorización, por ejemplo, una tableta, o el cliente de monitorización podría unirse al poste por separado. Los conectores retráctiles 3402 y 3406, en algunas formas de realización, podrían tener un mecanismo de soporte (por ejemplo, un labio) en la parte inferior de los conectores retráctiles 3402 y 3406 para soportar una bomba de infusión cuando se una. En esta forma de realización de ejemplo, el labio también puede ser el mecanismo para la conexión eléctrica.

En la figura 34, el conector retráctil 3402 se muestra abierto, y se muestran los conectores 3408 y 3410. Aunque los conectores 3408 y 3410 se muestran en el conector retráctil 3402, en otras formas de realización, los conectores 3408 y 3410 están en el concentrador 3401 o la bomba de infusión 3400 y 3402 es una cubierta para cubrir los conectores 3408 y 3410. El conector retráctil 3406 tiene una bomba de infusión 3412 acoplada al mismo. La figura 35 muestra una bomba de infusión 3416 acoplada al conector retráctil 3402, y la bomba de infusión 3412 está acoplada al conector retráctil 3606. Las bombas de infusión 3400, 3412, y 3416 están conectadas eléctricamente entre sí en la figura 35 a través del concentrador 3401. La figura 36 muestra una vista superior de la bomba de infusión 3400 y el concentrador 3401 unido al poste 3420 de las figuras 33-35. Los conectores retráctiles 3402 y 3406 se muestran en la configuración abierta.

La figura 37 muestra un concentrador cuadrado 3701 que tiene varios conectores 3703, 3705, 3707, 3709 según una forma de realización de la presente divulgación. Cada uno de los conectores 3703, 3705, 3707 y 3709 puede utilizarse para conectar baterías adicionales, módulos de comunicación, escáneres, un cliente de monitorización, una UI del cliente de monitorización, dispositivos de cuidado de pacientes, y similares. Cada uno de los conectores 3703, 3705, 3707 y 3709 puede utilizar una salida de contactos estándar en la que los módulos unidos a la misma utilizan un subconjunto. En algunas formas de realización, cada uno de los conectores 3703, 3705, 3707 y 3709 puede utilizar un subconjunto de las clavijas disponibles, exclusivas para el dispositivo que está conectado basándose en el tipo de dispositivo, por ejemplo, según se determina a partir de una señal. Un mecanismo de

montaje de poste podría situarse en la parte posterior del concentrador cuadrado 3701. El concentrador cuadrado 3701 también puede incluir conectores anterior 3711 y posterior 3713. Las fijaciones mecánicas asociadas con cada uno de los conectores 3703, 3705, 3707, 3709, 3711, 3712 pueden ser fijaciones permanentes (por ejemplo tornillos) o puntos de montaje de liberación rápida (por ejemplo pasadores).

La figura 38 muestra un sistema electrónico de cuidado de pacientes que tiene un concentrador 3701 acoplado a un poste 3715 según otra forma de realización de la presente divulgación. La figura 38 muestra un cliente de monitorización articulado 3712 a la izquierda, un módulo de batería/comunicación extendido 3717 en la parte superior, un módulo de escáner de código de barras 3719 en la parte inferior y un acoplamiento de bomba 3723 a la derecha del concentrador 3701. El acoplamiento de bomba 3723 puede retirarse para su transporte con todas las bombas de infusión 3725, 3727, 3729 unidas de modo que puedan transportarse como unidad. Una manija de liberación rápida 3731 puede situarse sobre la bomba acoplamiento 3727 para permitir una separación sencilla del el concentrador 3701. Alternativamente, en otras formas de realización, las bombas de infusión 3725, 3727, 3729 pueden estar encadenadas entre sí. El cliente de monitorización articulado 3721 (por ejemplo, una tableta) puede estar unido permanentemente al concentrador 3701, que podría formar una "bomba de canal cero" cuando el acoplamiento 3723 se ha retirado. Por ejemplo, el cliente de monitorización 3721 puede seguir funcionando y monitorizando varios dispositivos de cuidado de pacientes cuando no está unida ninguna bomba y/o está en comunicación operativa con el cliente de monitorización 3721.

La figura 39 muestra un sistema electrónico de cuidado de pacientes que tiene un concentrador 3701 acoplado a un poste 3715 y un acoplamiento portátil 3733 que incluye una manija de liberación rápida 3731 para separar el acoplamiento portátil 3733 del concentrador 3701 según otra forma de realización de la presente divulgación. El concentrador 3701 permite que los dispositivos se conecten al mismo utilizando una placa adaptadora 3735 como se muestra en la figura 40.

La figura 40 muestra un sistema electrónico de cuidado de pacientes que tiene un concentrador 3701 acoplado a un poste 3715 y un acoplamiento 3735 acoplado al concentrador 3701 según otra forma de realización de la presente divulgación. El acoplamiento 3735 de la figura 40 se muestra como placa conectora. Es decir, el acoplamiento 3735 se muestra como placa adaptadora o conectora adaptada para facilitar la conexión de las bombas de infusión 3725, 3727, 3729 al concentrador 3701 utilizando el conector genérico proporcionado por el concentrador 3701. El acoplamiento 3701 proporciona señales suficientes y una alineación y orientación mecánica suficiente para conectarse al acoplamiento 3735 y/o viceversa.

La figura 41 muestra un sistema electrónico de cuidado de pacientes 4101 que tiene un concentrador 4103 acoplado a un poste 4105 según otra forma de realización de la presente divulgación. El concentrador 4103 incluye conectores 4107, 4109 y 4111 para recibir tres bombas de infusión respectivas, por ejemplo, las bombas de infusión 4113 y/o 4115. El sistema de cuidado de pacientes 4101 incluye un cliente de monitorización 4117, por ejemplo, una tableta, en un lado del poste 4105 y las bombas de infusión que pueden acoplarse al otro lado del poste 4105 a través de los conectores 4107, 4109, y 4111. Aunque se muestran tres conectores 4107, 4109, 4111, puede utilizarse cualquier número arbitrario de conectores. El sistema electrónico de cuidado de pacientes 4101 facilita la visualización del cliente de monitorización 4117 y las bombas de infusión, por ejemplo, las bombas de infusión 4113 y 4115, acopladas a los conectores 4107 4109, 4111. Adicionalmente, el sistema electrónico de cuidado de pacientes 4104 facilita la colocación de los tubos. Los tubos pueden insertarse de arriba abajo de las bombas de infusión o pueden colocarse desde el lado del cliente de monitorización 4117 (por ejemplo, utilizando un organizador de tubos en el poste 4105) en un lado del poste 4105. El cliente de monitorización 4117 puede ser articulado. El soporte de poste del concentrador 4103 puede sujetarse al poste 4105 o deslizarse sobre el escalón en el poste 4105 que está disponible en algunos postes ajustables. El soporte de poste del concentrador 4103, mostrado en este caso de forma tubular puede ser, en otras formas de realización, de forma rectangular y/o puede incluir la fuente de alimentación, manija y/o hardware de concentrador. En algunas formas de realización, el concentrador 4103 puede ser un soporte para encaminar las conexiones eléctricas.

La figura 42 muestra un sistema electrónico de cuidado de pacientes 4201 que tiene un cliente de monitorización 4203 acoplado a un concentrador 4205 que tiene hendiduras 4207, 4709, 4711 para recibir dispositivos de cuidado de pacientes, por ejemplo, una bomba de infusión 4713, según otra forma de realización de la presente divulgación. Esta bomba de infusión 4713 incluye un conector deslizante 4715 que se desliza al interior de una de las hendiduras 4207, 4709, 4711. El conector 4715 puede ser estructuralmente suficiente y/o puede añadirse un soporte estructural adicional. El cliente de monitorización 4203 puede doblarse, por ejemplo, quedando plano con el acoplamiento 4205. El acoplamiento 4205 puede incluir relieves para colocar tubos, por ejemplo, de izquierda a derecha o arriba abajo. En formas de realización alternativas, la bomba de infusión 4713 puede unirse al acoplamiento 4205 de modo que se eleve delante del plano anterior del acoplamiento 4205 facilitando la colocación vertical de los tubos. La figura 43 muestra un primer plano de un conector en forma de T, por ejemplo, el conector 4715 de la figura 42, para conectarse con las hendiduras 4207, 4709, 4711 del concentrador 4205 como se muestra en la figura

La figura 44 muestra un sistema electrónico de cuidado de pacientes 4401 que tiene dispositivos apilables de cuidado de pacientes 4403, 4405 y un recipiente apilable 4407 para alojar una bolsa de infusión, por ejemplo, las bolsas de infusión 4411 y 4408, según otra forma de realización de la presente divulgación. El recipiente apilable

4407 incluye una tapa 4413 para sujetar las bolsas 4411, 4409 en el mismo. El sistema electrónico de cuidado de pacientes 4401 incluye un cliente de monitorización 4415 con una pantalla que puede doblarse y una manija 4417 que puede levantarse para el transporte.

Las bolsas de infusión 4411 y 4407 pueden ser microbolsas y pueden incluir un monitor de caudal integrado y/o una etiqueta RFID insertada en las mismas con un número de serie o datos (por ejemplo, datos del paciente) asociados con el contenido de las bolsas 4411 y/o 4407. En esta forma de realización específica, las microbolsas 4411 y 4407 pueden incluir un medidor de caudal integrado, un contador de goteo, una cámara de goteo integrada, un enlace de comunicación para comunicarse a través del tubo IV, y pueden incluir una fuente de alimentación con o sin una batería o convertidor CA/CC para alimentar su sistema electrónico. Las comunicaciones IV pueden producirse a través de un conductor eléctrico insertado en o unido al tubo intravenoso, a través de comunicación eléctrica utilizando el fluido dentro del tubo intravenoso como medio conductor, utilizando ondas de sonido que se desplazan a través del tubo intravenoso, u ópticamente utilizando el fluido dentro del tubo como guía de ondas óptica. Las comunicaciones IV pueden estar cifradas, por ejemplo, utilizando cifrado de claves simétricas o asimétricas. Las microbolsas 4411 y/o 4407 pueden incluir un comunicador óptico que comunica datos (a través de un tubo de infusión) a una bomba de infusión describiendo un caudal y/o el contenido del líquido contenido en las mismas. Las microbolsas 4411 y/o 4407 pueden incluir una etiqueta RFID y/o NFC en una cola que puede conectarse con un contador de goteo que puede utilizar un lector para determinar el contenido y/o volumen del líquido dentro de las microbolsas 4411 y/o 4407 (por ejemplo, la información está codificada en la misma). La microbolsa 4411 y/o 4407 puede incluir un sensor de burbujas (capacitivo o ultrasónico) que comunica la estimación de los tamaños de burbuja a un cliente de monitorización y/o concentrador. Puede ser necesario que las microbolsas 4411 y/o 4407 estén dentro de una distancia predeterminada con respecto al paciente tal como determina la NFC, y/o un módulo de alcance antes de que empiece a funcionar (por ejemplo, abra una válvula y/o active un medidor de caudal integrado, contador de goteo o cámara de goteo, un enlace de comunicación, fuente de alimentación etc.)

La figura 45 muestra un sistema electrónico de cuidado de pacientes 4501 que tiene dispositivos apilables de cuidado de pacientes 4503, 4505, 4507, 4509, 4511, 4513, 4515, 4517 que pueden apilarse al lado de otro de los dispositivos de cuidado de pacientes según otra forma de realización más de la presente divulgación. El sistema electrónico de cuidado de pacientes 4501 incluye un cliente de monitorización 4519 que incluye una pantalla que puede doblarse y una manija 4520 que puede levantarse para el transporte.

La figura 46 muestra un sistema electrónico de cuidado de pacientes 4601 que tiene dispositivos apilables de cuidado de pacientes 4603, 4605, 4607 con un dispositivo de cuidado de pacientes de bomba de jeringa 4607 que tiene una sola jeringa 4609 según otra forma de realización de la presente divulgación.

La figura 47 muestra un sistema electrónico de cuidado de pacientes 4701 que tiene dispositivos apilables de cuidado de pacientes 4703, 4705, 4707, 4709 con un dispositivo de cuidado de pacientes de bomba de jeringa 4707 que tiene dos jeringas 4711, 4713 según otra forma de realización de la presente divulgación.

La figura 48 muestra un sistema electrónico de cuidado de pacientes 4801 que tiene dispositivos apilables de cuidado de pacientes 4803, 4805, 4807, 4809 teniendo cada uno una respectiva pantalla (es decir, las pantallas 4811, 4813, 4815, 4817) según otra forma de realización de la presente divulgación. La figura 49 es un primer plano de la manija 4901 del dispositivo electrónico de cuidado de pacientes de la figura 48. La figura 50 es un primer plano de un puerto de línea de infusión 5001 que muestra una línea de infusión 5003 colocada a través del sistema electrónico de cuidado de pacientes 4801 de la figura 48.

Las figuras 51-52 muestran otra forma de realización de un sistema electrónico de cuidado de pacientes 5101 que muestra un dispositivo apilable de cuidado de pacientes extraíble 5102 según otra forma de realización de la presente divulgación. La figura 52 muestra la manija 5103 que se mueve en una configuración de transporte para transportar el sistema electrónico de cuidado de pacientes 5101 con un poste 5105.

La figura 53 muestra un sistema electrónico de cuidado de pacientes 5301 acoplado a un poste 5317 y con dispositivos apilables de cuidado de pacientes 5307, 5309, 5311, 5313, 5315 que están acoplados a un concentrador 5303 a través de un conector de acoplamiento 5305 según otra forma de realización de la presente divulgación. El concentrador 5303 está acoplado a un cliente de monitorización 5305. Los conectores de acoplamiento 5305 se conectan a los dispositivos de cuidado de pacientes 5307 y 5309, que están conectados a los dispositivos de cuidado de pacientes 5311, 5313 y 5315 a través de conexiones encadenadas.

La figura 54 muestra un sistema electrónico de cuidado de pacientes 5401 que tiene dispositivos apilables de cuidado de pacientes 5403, 5405, 5307, apilables de abajo arriba, según otra forma de realización de la presente divulgación. La figura 55 muestra un sistema electrónico de cuidado de pacientes 5501 que tiene dispositivos apilables de cuidado de pacientes 5503, 5505, 5507 que pueden apilarse de arriba abajo, según otra forma de realización de la presente divulgación.

La figura 56 muestra una vista en perspectiva de un sistema de sujeción 5601 que tiene una manija de liberación 5603 para el agarre por fricción a un poste 5605 según otra forma de realización de la presente divulgación. La

figura 57 muestra una vista posterior del sistema de sujeción 5601 de la figura 56 que muestra una parte trasera transparente para ilustrar el uso de la manija 5603 para enganchar las sujeciones 5607 y 5609. La figura 58 muestra una vista superior, en sección transversal del sistema de sujeción de la figura 56.

- 5 La figura 59 es un diagrama de bloques de un sistema 3400 para controlar una bomba de infusión según una forma de realización de la presente divulgación. El sistema 3400 incluye un componente de interfaz de usuario 3402, un componente de motor de bomba 3404, un componente de capa de terapia de gestión de datos 3406 y un componente de monitor de seguridad/medición de fluido 3408.
- 10 Los componentes 3402, 3404, 3406 y 3408 pueden implementarse, por ejemplo, en hardware, software, software en ejecución, en lógica digital, firmware, código de byte, en virtualización, utilizando PLD, FPGA o PLA, utilizando uno o varios procesadores, o alguna combinación de los mismos. Por ejemplo, los componentes 3402, 3404, 3406 y 3408 pueden ser un conjunto operativo de instrucciones ejecutables por procesador configuradas para su ejecución por uno o varios procesadores en un dispositivo 3401, por ejemplo, el dispositivo 3401 puede ser un cliente de monitorización dado a conocer en el presente documento. Los componentes 3402, 3404, 3406 y 3408 pueden estar almacenados en un medio no transitorio, legible por ordenador legible por uno o varios procesador para su ejecución por los uno o varios procesadores, por ejemplo, los uno o varios procesadores pueden estar en comunicación operativa con el medio no transitorio, legible por ordenador.
- 15 La interfaz de usuario 3402 puede ser una pantalla táctil (o código ejecutable por procesador para controlar una pantalla táctil) configurada para recibir una entrada de usuario, por ejemplo, una velocidad de infusión. La interfaz de usuario 3402 puede utilizarse por un operador para configurar parámetros de tratamiento y para ver el estado del tratamiento. La interfaz de usuario 3402 puede utilizarse para ajustar los parámetros de tratamiento de pacientes durante la terapia, para obtener orientación sobre la configuración del sistema 3400 y/o para un desmontaje del sistema 3400 tras el tratamiento. La interfaz de usuario 3402 puede incluir una pantalla táctil y botones. La interfaz de usuario 3402 puede ser una aplicación de software residente en el dispositivo 3401 o puede ejecutarse por un componente remoto o separado, tal como en un dispositivo de mano o un ordenador en una estación de enfermería. Por ejemplo, la interfaz de usuario 3402 puede implementarse mediante el comunicador remoto 11 o los otros clientes de monitorización 1, 4 de las figuras 1, 3, 5, 7, 8 o 9, un teléfono inteligente, una tableta, un pc, un ordenador de tipo tableta, o similar.
- 20 El componente de terapia de gestión de datos 3406 puede comunicarse con uno o varios sistemas de datos externos 3410. Por ejemplo, el componente de terapia de gestión de datos 3406 puede comparar una ID de paciente 3412 con historias clínicas electrónicas 3410 para determinar si la terapia introducida (por ejemplo, una velocidad de infusión) a través del componente de interfaz de usuario 3402 es: (1) segura para el paciente; (2) se ajusta a la dolencia, estado, enfermedad y/o plan terapéutico del paciente 3412; (3) no está contraindicado por otra medicación o tratamiento; (4) y no requiere la presencia de un especialista que se ha determinado que no esté dentro de la proximidad del paciente 3412 (determinado por una etiqueta RFID, autenticación por voz, reconocimiento facial, identificación o verificación por nombre de usuario/contraseña, firmas seguras, o similar).
- 25 El componente de terapia de gestión de datos 3406 puede incluir todos los ajustes de tratamiento, puede verificar los ajustes con los sistemas de datos externos 3410, y puede registrar el historial de tratamiento tales como caudales, ajustes de fármacos, signos vitales, etc. en las historias clínicas electrónicas de los sistemas de datos externos 3410. El componente de terapia de gestión de datos 3406 también puede ajustar parámetros para cualquier monitor de seguridad. Si el componente de terapia de gestión de datos 3406 confirma el tratamiento, el ajuste se envía al componente de motor de bomba 3404.
- 30 El componente de motor de bomba 3404 envía los parámetros de tratamiento de pacientes, por ejemplo, una velocidad de infusión, a la bomba de infusión 3414. La bomba de infusión 3414 puede ser cualquier bomba de infusión dada a conocer en el presente documento. En algunas formas de realización de la presente divulgación, el componente de motor de bomba 3404 sólo envía una velocidad de infusión a la bomba 3414. La bomba puede tener capacidad de medición de fluido redundante para un medidor de flujo o es la medición de fluido primaria del sistema 3406.
- 35 El componente de monitor de seguridad/medición de fluido 3408 puede servir como dispositivo de vigilancia para el otro componente de motor de bomba 3404, puede recibir datos de flujo de un medidor de flujo (no mostrado), y puede servir como dispositivo de vigilancia para la bomba 3414. El componente de monitor de seguridad/medición de fluido 3408 puede determinar si existe un fallo o condición de error, por ejemplo, la velocidad de infusión medida está fuera de un intervalo predeterminado o supera un umbral, y puede comunicar una orden de parada a la bomba 3414 para detener la bomba 3414. Adicional o alternativamente, el componente de monitor de seguridad/medición de fluido 3408 puede comunicarse con un dispositivo de oclusión mecánico (no mostrado) para detener el flujo del fluido de infusión al paciente 3412.
- 40 Adicional o alternativamente, el componente de monitor de seguridad/medición de fluido 3408 puede recibir realimentación sobre el caudal así como parámetros de estado del paciente, por ejemplo, frecuencia cardiaca, temperatura, signos vitales, etc. Si alguno de los parámetros monitorizados por el componente de monitor de

seguridad/medición de fluido 3408 está fuera de un intervalo predeterminado, se emite una alerta, tal como un mensaje de texto o correo electrónico, por ejemplo, a un dispositivo de monitorización, un comunicador remoto, otros clientes de monitorización, un teléfono inteligente, una tableta, un pc, un ordenador de tipo tableta, o similar. Adicional o alternativamente, un fluido mecánico el componente de monitor de seguridad/medición de fluido 3408 puede comunicarse con un dispositivo de oclusión mecánico (no mostrado) para detener el flujo del fluido de infusión al paciente 3412.

La figura 60 es un diagrama de bloques del sistema 3500 para comunicarse con varios dispositivos electrónicos de cuidado de pacientes 3502, 3504, 3506, 3508, 3510 según una forma de realización de la presente divulgación.

El sistema 3500 incluye un acoplamiento o concentrador 3518 inalámbrico o basado en USB. El acoplamiento 3518 está acoplado a un contador de goteo 3502, una bomba de infusión 3504, un monitor de sistema portátil 3506, un dispensador de pastillas 3508, y otro dispositivo 3510. El otro dispositivo puede ser, por ejemplo, varios dispositivos de estado de paciente, tales como un dispositivo de oxímetro de pulso, un dispositivo de monitor cardíaco, un dispositivo de tensión arterial y un dispositivo de temperatura. Los dispositivos 3502, 3504, 3506, 3508, 3510 se comunican con el cliente de monitorización, por ejemplo, una tableta 3514, que a su vez se comunica con uno o varios servidores 3516. Los uno o varios servidores 3516 pueden ser, por ejemplo, un servidor de los servicios de la instalación 8, las bases de datos de fármacos en línea 9 o red de efectos adversos por fármacos 9, el EHR personal del paciente 19', o una base de datos de resultados de tratamiento 10 de las figuras 1, 3, 5, 7 u 8.

Las comunicaciones inalámbricas entre el acoplamiento inalámbrico o USB 3518 y los dispositivos 3502, 3504, 3506, 3508, 3510 pueden ser, por ejemplo, WiFi, Bluetooth, Bluetooth de baja energía, Zigbee, un enlace de comunicaciones con capacidad de alcance, comunicaciones de campo cercano, comunicaciones RFID, y similares.

La tableta 3514, en algunas formas de realización de la presente divulgación, puede ser la interfaz de programación y monitorización primaria. La tableta 3514 puede estar configurada para un solo paciente o puede configurarse cuando se acopla en un acoplamiento 3518 o cuando la tableta 3514 identifica a un paciente (por ejemplo, la tableta 3514 puede descargar parámetros de tratamiento de pacientes después de que se introduzca una ID del paciente en la tableta 3514 manualmente, a través de un lector de RFID, un lector de código de barras, etc.).

La tableta 3514 puede comunicar parámetros de estado del paciente o parámetros de tratamiento de pacientes a los uno o varios servidores 3516. Los uno o varios servidores 3516 pueden almacenar el parámetro de estado del paciente o parámetros de tratamiento de pacientes. La tableta 3514 puede comunicar los parámetros de cuidado de pacientes, por ejemplo, los parámetros de estado del paciente o los parámetros de tratamiento de pacientes, en tiempo real (es decir, con al menos una limitación temporal tal como una fecha tope).

La tableta 3514 puede conectarse al acoplamiento 3518 de manera inalámbrica, a través de un cable USB, o puede acoplarse al mismo. La tableta 3514, en algunas formas de realización, recibe energía y datos a través de una o varias conexiones por cable desde el acoplamiento 3518.

La bomba de infusión 3504 puede ser una bomba de infusión de baja velocidad (por ejemplo, puede suministrar 0,1-10 mililitros por hora), una bomba de infusión de caudal medio (por ejemplo, puede suministrar 10-300 mililitros por hora), una bomba de infusión de caudal alto (por ejemplo, puede suministrar 300-1000 mililitros por hora), una bomba de infusión que cambia entre los diversos ajustes de caudal, o alguna combinación de las mismas. La bomba de infusión 3504 puede insertarse en el concentrador 3518 a través de una parte de recepción; es decir, el concentrador 3518 también puede ser un acoplamiento (no mostrado en la figura 60). La bomba de infusión 3504, en algunas formas de realización de la presente divulgación, recibe energía y datos a través de una o varias conexiones por cable desde el concentrador 3518. La bomba de infusión 3504 puede estar configurada para desacoplarse del concentrador 3518 y puede seguir funcionando mientras la porta el paciente. La bomba de infusión 3504 puede enviarse a una farmacia para su configuración y/o unirse a una bolsa de infusión (también denominada bolsa IV). En algunas formas de realización, la bomba de infusión 3504 puede estar configurada para funcionar sólo con una bolsa específica y/o un paciente específico.

El monitor de sistema portátil 3506 puede ser el monitor de sistema portátil 131 de las figuras 1, 3, 5, 7, 8 o 9. En algunas formas de realización, el monitor de sistema portátil 3506 puede leer la identificación del paciente de un brazalete inteligente, por ejemplo, a través de RFID, puede proporcionar funcionalidad de vigilancia para cualquiera de los otros dispositivos 3502, 3504, 3508, 3510, puede realizar un seguimiento del caudal, detectar aire, monitorizar los signos vitales o incluir un botón de llamada integrado en el mismo. El monitor de sistema portátil 3506 puede ocluir el flujo en respuesta a una condición de error. El monitor de sistema portátil 3506 puede comunicarse de manera inalámbrica con el concentrador 3518 o la bomba de infusión 3504.

La figura 61 es un diagrama de bloques de un sistema electrónico de cuidado de pacientes 3700 que tiene un acoplamiento 3702 que puede conectarse a los dispositivos de cuidado de pacientes 3704, 3706A-3706C a través de conexiones USB según una forma de realización de la presente divulgación. El sistema 3700 incluye un acoplamiento 3702 que recibe una tableta 3708. El acoplamiento 3702 está acoplado a un concentrador 3710 que incluye conexiones USB y puede conectarse a los acoplamientos 3712 y 3714 a través de conexiones USB. El

acoplamiento 3712 recibe el dispensador de pastillas 3704. El acoplamiento 3714 recibe las bombas de infusión 3706A-3706C. Los acoplamientos 3712 y 3714 proporcionan energía a los dispositivos 3704, 3706A-3706C acoplados a los mismos.

El acoplamiento 3702 suministra energía a y carga la batería interna de la tableta 3708. El acoplamiento 3702 también está acoplado a un concentrador USB 3710, en el que la tableta 3708 es un anfitrión. El medidor de flujo 3716, por ejemplo, un contador de goteo, y el monitor de sistema portátil 3718 se comunican de manera inalámbrica con la tableta 3708 a través de una antena y un transceptor en la tableta 3708 y/o a través de un transceptor y una antena en el acoplamiento 3702. Como se apreciará a la luz de esta divulgación, el medidor de flujo 3716 y el monitor de sistema portátil 3718 pueden estar acoplados operativamente con, o de otro modo tener integrados en los mismos, transceptores y antenas como los módulos de comunicación 124 y las antenas 122 de la figura 1, para facilitar la comunicación inalámbrica con la tableta 3708.

La figura 62 es un diagrama de proceso 3800 que muestra varias fases de cuidado electrónico de pacientes según una forma de realización de la presente divulgación. El diagrama de proceso 3800 puede ser un procedimiento para el cuidado electrónico de pacientes para su uso, por ejemplo, con los sistemas de ejemplo de las figuras 1, 3, 5, 7, 8 y 9. El diagrama de proceso 3800 incluye las fases 3802-3810. La fase 3802 incluye las etapas de que un médico recibe datos del paciente y el historial de tratamiento previo en historias clínicas electrónicas, e introduce una prescripción en un servidor de entrada computarizada de órdenes de proveedores 3812.

La fase 3804 incluye las etapas de que un farmacéutico prepare un recipiente de fármaco, identifique un recipiente con una etiqueta impresa y/o una RFID y seleccione un dispositivo de suministro. La fase 3806 incluye las etapas de suministrar un recipiente a un paciente o una sala de operaciones, y realizar un seguimiento del recipiente, por ejemplo, una sustancia controlada. La fase 3808 incluye las etapas de que una enfermera configure y ajuste el tratamiento, y comprueba los 5 puntos (paciente correcto, fármaco correcto, etc.). La fase 3810 incluye las etapas de suministrar el fármaco, registrar el historial de tratamiento en una historia clínica electrónica, problemas y alertas o alarmas, y vigilancia del paciente, por ejemplo, monitorización del paciente.

La figura 63 muestra un sistema 3900 que tiene una bomba de infusión 3902 acoplada a un acoplamiento 3904, un dispensador de pastillas 3906 acoplado en un acoplamiento 3908 y un concentrador 3910 para la conexión con los acoplamientos 3904 y 3908 a través de cables USB. El concentrador 3910 también se conecta con un acoplamiento de tableta 3912 que recibe la tableta 3914. Adicional o alternativamente, la tableta 3914 se comunica con el concentrador 3910 de manera inalámbrica. La tableta 3914 puede emitir una alerta y/o alarma cuando cambia el modo o la tecnología utilizados para la comunicación, por ejemplo, cuando se cambia de por cable a inalámbrica o de inalámbrica a por cable.

El concentrador 3910 incluye una pantalla 3916 y proporciona una interfaz entre la tableta 3914 a través del acoplamiento 3912. El concentrador 3910 puede soportar una GUI visualizada en la pantalla 3916 (que puede ser una pantalla táctil) para programación, guía de configuración, estado, visualizar alertas, visualizar alarmas, etc.

En algunas formas de realización de la presente divulgación, el concentrador 3910 incluye toda la circuitería de seguridad del paciente que permite que el sistema 3900 sea completamente tolerante a los fallos con cualquier fallo o error que puede producirse dentro de o respecto a la tableta 3914, y la interfaz de usuario necesaria para la seguridad del paciente está o bien en el concentrador 3910 o bien en una pantalla de los dispositivos de cuidado de pacientes 3906 y 3902 (por ejemplo, la bomba de infusión 3902 incluye una pantalla 3918, pero no se muestra explícitamente en el dispositivo 3906). Por ejemplo, el concentrador 3910 puede requerir confirmación del usuario (por ejemplo, a través de una pantalla táctil del concentrador 3910) de una velocidad de infusión y fármaco que va a suministrarse antes de enviar la petición u orden para la velocidad de infusión a la bomba de infusión 3902. Adicional o alternativamente, en algunas formas de realización, la bomba de infusión 3902 pide confirmación del usuario de la velocidad de infusión y el fármaco que va a suministrarse antes del funcionamiento (por ejemplo, a través de una pantalla táctil de la bomba de infusión 3902).

El concentrador 3910 puede emitir indicadores audibles para guía de ayuda, avisos de alerta, avisos de alarma, puede incluir sistemas de seguridad independientes para monitorizar tareas críticas para la seguridad, puede ser un sistema seguro para poner los dispositivos de cuidado de pacientes en un estado seguro cuando se produce una condición de alerta o alarma, puede incluir sensores independientes para sensores críticos, puede incluir una base de tiempo independiente o reloj en tiempo real para dispositivos de cuidado de pacientes críticos en el tiempo, por ejemplo, dispositivos de cuidado de pacientes en tiempo real, puede incluir una batería auxiliar para alimentar los dispositivos de cuidado de pacientes a través de un cable USB, y puede incluir una carga de batería al circuito para cargar la batería interna en el mismo.

El concentrador 3910 puede incluir un módulo de entrada de alimentación para una fuente de alimentación de CA o CC y puede recibir energía de una toma de CA estándar. El concentrador 3910 puede satisfacer los requisitos de aislamiento y compatibilidad electromagnética según la norma IEC-60601. El concentrador 3910 convierte la alimentación de CA en una alimentación de CC regulada que se utilizará para cargar una batería de reserva interna,

proporcionar energía a la circuitería en el mismo o para alimentar los dispositivos de cuidado de pacientes 3906, 3902 a través de sus cables USB respectivos.

- 5 El concentrador 3910 puede incluir una fuente de alimentación que cumple con la norma IEC-60601 que puede seleccionarse o programarse para permitir que el dispositivo de cuidado de pacientes acoplado pida un parámetro de alimentación, por ejemplo, una tensión, ciclo de trabajo, alimentación de CC o CA, etc., desde el concentrador 3910. El concentrador 3910 puede incluir una o varias fuentes de alimentación independientes que son independientes de la primaria como define la norma IEC-60601.
- 10 El concentrador 3910 incluye una batería de reserva que puede utilizarse para suministrar energía a través de los cables USB u otros cables (no mostrados explícitamente). El concentrador 3910 puede incluir su propio circuito de carga de batería, por ejemplo, un circuito de carga de tensión constante/corriente constante.
- 15 La pantalla 3916 del concentrador 3910 puede visualizar alarmas o alertas basándose en las señales recibidas desde los dispositivos de cuidado de pacientes 3902, 3906, 3920. Por ejemplo, el concentrador 3910 puede interrogar periódicamente a los dispositivos de cuidado de pacientes 3902, 3906, 3920, y si el concentrador 3910 no recibe una respuesta de uno o varios de los dispositivos de cuidado de pacientes 3902, 3906, 3920 o la tableta 3914, o de otro modo uno o varios de los dispositivos de cuidado de pacientes 3902, 3906, 3920 o la tableta 3914 no responde, la pantalla 3914 visualiza una alerta o alarma. La alarma puede indicar al usuario que el dispositivo de
- 20 cuidado de pacientes no responde. El dispositivo de cuidado de pacientes puede identificarse por el cliente de monitorización a través de un número de serie, canal de bomba de infusión, fármaco suministrado por la bomba de infusión, una letra o número visualizado en el dispositivo de cuidado de pacientes, a través de mapeo visual de los dispositivos de cuidado de pacientes en el dispositivo de monitorización, y similares. Por ejemplo, el cliente de monitorización 3914 puede visualizar un diagrama de distribución de los dispositivos de cuidado de pacientes 3902,
- 25 3906, 3920 en su pantalla para proporcionar un mapeo visual de los dispositivos. A continuación, el dispositivo, acoplamiento o concentrador problemático puede representarse después como dispositivo que parpadea en rojo indicando al usuario el dispositivo objeto de la alerta y/o alarma. El concentrador 3910 también puede incluir luces de estado, LED, un altavoz, un vibrador, u otro indicador visual/audible.
- 30 El concentrador 3910 puede incluir, por ejemplo, botones u otros dispositivos de entrada, tales como conmutadores, una entrada con lápiz, y similares. En algunas formas de realización de la presente divulgación, sólo el concentrador 3910 emite alertas y/o alarmas para los dispositivos de cuidado de pacientes; sin embargo, en otras formas de realización, los dispositivos de cuidado de pacientes 3902, 3906, 3920, o la tableta 3914 emiten alertas y/o alarmas.
- 35 El concentrador 3910 puede incluir dos procesadores separados, siendo cada uno un dispositivo de vigilancia para el otro. El concentrador 3910 también puede incluir diversos sensores, tales como un sensor de temperatura ambiente, un sensor de presión, un sensor de humedad, etc. Los sensores del concentrador 3910 pueden ser redundantes para los sensores en los dispositivos de cuidado de pacientes 3902, 3906, 3920 o la tableta 3914, o el concentrador 3910 puede dar a los dispositivos de cuidado de pacientes 3902, 3906, 3920, o la tableta 3914 acceso
- 40 a la medición realizada por los sensores del concentrador 3910.
- 45 El concentrador 3910 puede incluir, por ejemplo, capacidades WiFi, Zigbee, Bluetooth, Bluetooth de baja energía, Xbee, comunicación de campo cercano, dispositivos de alcance, o similar. El concentrador 3910 también puede incluir varias interfaces por cable, tales como por ejemplo, RS-232, SPI, CAN, USB, conectividad Ethernet, etc.
- 50 El concentrador 3910 también puede incluir una línea de seguridad que está acoplada a uno o varios de los dispositivos de cuidado de pacientes 3902, 3906, 3920 o el acoplamiento de tableta 3912 que, cuando se tira abajo, puede hacer que un circuito de seguridad haga que todos los dispositivos de cuidado de pacientes 3902, 3906, 3920 o el acoplamiento de tableta 3912, o el dispositivo particular que produce el fallo, entre en un modo de seguridad. Por ejemplo, puede existir un conductor eléctrico (es decir, un cable o línea) entre el concentrador 3910 y uno o
- 55 varios de que está acoplado a una fuente de tensión a través de un resistor (es decir, la línea es "alta"), y otro circuito puede acoplar el conductor a tierra (el conductor puede por así decirlo "tirarse abajo"). En algunas formas de realización, pero no todas las formas de realización, de la presente divulgación, cuando un dispositivo de cuidado de pacientes dado a conocer en el presente documento, tal como uno o varios de los dispositivos de cuidado de
- 60 pacientes 3902, 3906, 3920, o un cliente de monitorización, tales como una tableta 3914, entra en un modo seguro, sólo se permiten las rutinas de software críticas (un conjunto predeterminado de las mismas) y/o sólo se alimenta la circuitería crítica (un conjunto predeterminado de las mismas). En algunas formas de realización, pero no formas de realización, por ejemplo, puede deshabilitarse toda la circuitería excepto la circuitería del controlador del motor de una bomba de infusión, tales como radios, pantallas, controladores de pantalla, u otra circuitería. Adicional o
- 65 alternativamente, en algunas formas de realización, pero no todas las formas de realización, pueden deshabilitarse algunas rutinas o funcionalidad de software que no son necesarias cuando se entra en un modo de seguridad específico, tal como en una bomba de infusión, puede deshabilitarse el software que visualiza la información de configuración.
- 65 El concentrador 3910 también puede incluir una cámara 3922 que puede utilizarse para permitir el acceso al sistema 3900, o identificar a un paciente, enfermera o fármaco utilizando un software de reconocimiento facial, o leyendo un

código de barras (2D o 3D). La cámara 3922 del concentrador 3910 también puede leer información del fármaco y comprobarla con respecto a los uno o varios servidores 3926 para una mayor precisión, y para garantizar que el fármaco se suministra al paciente correcto. Adicional o alternativamente, el concentrador 3910 también puede incluir un micrófono 3924 para identificar a un paciente, enfermera, o cuidador utilizando un software de reconocimiento de voz.

El concentrador 3910 también puede incluir un escáner 3928 que es un lector de código de barras, un lector de RFID o un lector de banda magnética. El escáner 3928 puede utilizarse para permitir el acceso al sistema 3900, o identificar a un paciente, enfermera o fármaco. El escáner 3928 del concentrador 3910 también puede leer información del fármaco y comprobarla con respecto a los uno o varios servidores 3926 para una mayor precisión, y para garantizar que el fármaco se suministra al paciente correcto.

El concentrador 3910 también puede incluir uno o varios componentes para su ejecución por uno o varios procesadores en el mismo. El concentrador 3910 puede incluir un componente de vigilancia para verificar a intervalos dados que un dispositivo de cuidado de pacientes responde a consultas de comunicación (por ejemplo, un reto de llamada y respuesta para cada dispositivo de cuidado de pacientes cada 5 segundos u otro intervalo adecuado, y si el concentrador 3910 no recibe respuesta, el concentrador 3910 “tira” de la línea de seguridad, es decir, indica que existe una condición de error), un circuito de vigilancia para monitorizar el estado y comprobar los niveles de tensión de diversas tensiones de alimentación, una comprobación de integridad de datos para verificar que los datos transmitidos a través del concentrador 3910 no están corrompidos y comprueba paquetes internos y encaminados para su envío a la tableta 3914 o un dispositivo de cuidado de pacientes dado a conocer en el presente documento, y un verificador de intervalos para permitir la comprobación de umbrales programados. El concentrador 3910 puede utilizar comprobación de integridad de datos.

El concentrador 3910 puede monitorizar la tableta 3914 y puede producir una alarma por separado cuando se produce un error en un dispositivo de cuidado de pacientes. En algunas formas de realización de la presente divulgación, el concentrador 3910 puede incluir toda la circuitería crítica para la seguridad y software de modo que el sistema 3900 sea completamente tolerante a los fallos de los errores de la tableta 3914 y/o sea completamente tolerante a los fallos con respecto a cualquier modo de error de la tableta 3514.

El concentrador 3910 puede incluir una interfaz de programación de aplicaciones (“API”) para visualizar datos en la pantalla 3916 o la tableta 3914. La API puede incluir una clase de datos segura. Un dispositivo de cuidado de pacientes puede utilizar la API para una visualización en la pantalla 3916 del concentrador 3910. Un dispositivo de cuidado de pacientes puede enviar un mensaje a la tableta 3914 indicando a la tableta 3914 cómo visualizar una interfaz para el dispositivo de cuidado de pacientes. Adicional o alternativamente, el concentrador 3910 envía un mensaje a la tableta 3914 indicando a la tableta 3914 que descargue una aplicación de los uno o varios servidores 3926 para visualizar una interfaz de usuario en la tableta 3914; el concentrador 3910 puede enviar este mensaje cuando un dispositivo de cuidado de pacientes se conecta en primer lugar al concentrador 3910, bien a través de un cable USB, o bien de manera inalámbrica (por ejemplo, utilizando emparejamiento como se describe en el presente documento). Adicional o alternativamente, el concentrador 3910 envía una instrucción a la tableta 3914 para visualizar una interfaz de usuario para su conexión con el dispositivo de cuidado de pacientes identificado.

La figura 64 muestra un sistema 4000 para permitir que un servidor de historias clínicas electrónicas de uno o varios servidores 4002 introduzca una prescripción y envíe la prescripción a una bomba de infusión de las bombas de infusión 4004A-4004C para su confirmación utilizando el escáner 4006 y/o utilizando una interfaz de una o varias de las bombas de infusión 4004A- 4004C. La prescripción puede enviarse desde registros de EMR en el servidor 4002 a las bombas de infusión 4004A-4004C a través de una aplicación. La aplicación puede estar en un ordenador de cabecera 4008 que puede utilizarse para determinar el cumplimiento clínico con la prescripción. En algunas formas de realización, la aplicación está en el cliente de monitorización. El ordenador de cabecera 4008 puede incluir una aplicación para la conexión con un servidor EMR de los uno o varios servidores 4002 a través de una API estándar para descargar regímenes de prescripción y/o tratamiento para su uso en las bombas de infusión 4004A- 4004C. La API puede incluir una clase de datos segura. En algunas formas de realización adicionales, el concentrador se comunica con el servidor 4001 a través de soporte intermedio como se describió anteriormente. Adicional o alternativamente, con referencia a la figura 65, la aplicación para la conexión con el servidor EMR puede estar en la tableta 4102 como se muestra en la figura 65. Aunque el escáner 4104 se muestra acoplado al concentrador 4106, puede unirse a un dispositivo de cuidado de pacientes 4108A-4108C, o un concentrador de tableta 4110. En lugar de utilizar el escáner 4104 para identificar la medicación, puede utilizarse una cámara 4112 para identificar la medicación leyendo un código de barras 2D o 3D en la medicación, por ejemplo, en una bolsa de infusión o recipiente de pastillas.

En la figura 66, se muestra un sistema 4200. Un dispositivo de cuidado de pacientes de los dispositivos de cuidado de pacientes 4202A-4202C puede emitir parámetros de cuidado de pacientes, por ejemplo, un parámetro de tratamiento del paciente tal como una velocidad de infusión a un dispositivo relacionado o un dispositivo emparejado (véase la figura 67). Por ejemplo, la bomba de infusión 4202A, un concentrador 4204, un comunicador remoto 4206, una estación de enfermería 4208, o un ordenador de cabecera 4210 puede recibir la señal emitida, tal como desde una sonda de temperatura (por ejemplo, la bomba de infusión 4202A está relacionada con la sonda de temperatura).

Los datos pueden tener diferentes niveles de cifrado de modo que no todos los datos sean accesibles para todos los clientes (por ejemplo, puede ser que los dispositivos relacionados con otro dispositivo tengan que tener un nivel mínimo de prioridad de seguridad). La señal emitida puede ser la misma señal recibida por la tableta 4212 o un subconjunto de la misma. Los mensajes emitidos pueden utilizar un protocolo de plataforma cruzada, por ejemplo, http, https, etc.

La figura 67 muestra un diagrama de tiempo 4300 de comunicaciones para el sistema 4200 de la figura 66 según una forma de realización de la presente divulgación. El diagrama de tiempo 4300 ilustra las comunicaciones utilizando una interfaz de programación de aplicaciones de historias clínicas electrónicas ejecutada en la tableta 4212. En algunas formas de realización de la presente divulgación, puede existir un sistema de reducción de errores por fármacos y/o Guardrails (o una versión en caché) en el concentrador 4204 o una bomba de infusión de las bombas de infusión 4202A-4202C para proporcionar seguridad del paciente redundante cuando el sistema 4200 no está en comunicación operativa con las historias clínicas electrónicas en los uno o varios servidores 4214.

El diagrama de tiempo 4300 incluye las acciones 4302 a 4354. Durante la acción 4302, un usuario actualiza una prescripción en una aplicación ("app") en un ordenador o un cliente de monitorización, por ejemplo, una tableta. La acción 4304, la prescripción actualizada se comunica a uno o varios servidores en una EMR. La acción 4306 comprueba la prescripción en DERS para determinar si es seguro para cualquier paciente o el paciente particular, por ejemplo, utilizando criterios predeterminados. La acción 4308 comunica la información de seguridad desde el sistema DERS a la aplicación en el cliente de monitorización o la aplicación de ordenador. La acción 4310 recibe la información de seguridad. La acción 4312 comunica la prescripción desde la tableta o la aplicación de ordenador a una API de un concentrador, a través de una interfaz de programación de aplicaciones EMR ("API") del concentrador en la acción 4314. La API puede incluir una clase de datos segura. La acción 4316 comunica la prescripción a la bomba en la acción 4318, que a su vez, comunica la prescripción a la bomba en la acción 4320. La acción 4322 pide confirmación del usuario de la prescripción en la interfaz de usuario de bomba, por ejemplo, a través de una pantalla táctil. Tras la confirmación, la confirmación se comunica a la bomba en la acción 4324, que se recibe en la acción 4326. Durante la acción 4326, se inicia la terapia, y se comunica información de estado a través de la acción 4328 a la UI de estado de bomba, que se muestra al usuario en la acción 4330.

Además, se comunica información de estado en las acciones 4332 y 4334. En la acción 4326, se recibe información de estado por el concentrador que emite el estado a través de WiFi en la acción 4338. La aplicación de tableta recibe la información de estado durante la acción 4340 desde una comunicación del estado durante la acción 4342. Durante la acción 4346, se conecta la información de estado a través de una API de EMR, que se comunica a una tableta o aplicación de ordenador a través de la acción 4348, que se recibe en la acción 4350. La información de estado se comunica en la acción 4352 a la base de datos de EMR, que actualiza la base de datos de EMR en la acción 4354. En algunas formas de realización la comunicación entre EMR y la aplicación de ordenador/tableta Allscripts o el concentrador es a través de soporte intermedio (por ejemplo, soporte intermedio en el servidor de monitorización 3 de la figura 1).

Las figuras 68A-68B muestran un diagrama de flujo de un procedimiento 4335 que ilustra el diagrama de tiempo de la figura 67 según una forma de realización de la presente divulgación. El procedimiento 4335 incluye las acciones 4301-4333.

La acción 4301 actualiza una prescripción para un paciente en una aplicación. La acción 4303 consulta, desde la aplicación, historias clínicas electrónicas en un servidor para determinar la seguridad de la prescripción actualizada para el paciente. La acción 4305 comunica la seguridad determinada de la prescripción actualizada para el paciente desde el servidor a la aplicación. La acción 4307 comunica la prescripción actualizada desde la aplicación a una API de un concentrador. La API puede incluir una clase de datos segura. En algunas formas de realización, la comunicación de la acción 4307 se produce a través de soporte intermedio (por ejemplo, soporte intermedio en el servidor de monitorización 3 de la figura 1). La acción 4309 determina la seguridad, dentro del concentrador, de la prescripción actualizada (por ejemplo, en algunas formas de realización DERS comprueba y/o comprobaciones de prescripción). En algunas formas de realización, la acción 4309 es opcional. En algunas formas de realización, la acción 4311 comunica la prescripción actualizada desde el concentrador a la bomba. La acción 4311 es opcional en algunas formas de realización.

La acción 4313 visualiza una petición de confirmación de la prescripción actualizada en una interfaz de usuario de la bomba. La acción 4315 confirma la prescripción actualizada en la interfaz de usuario de la bomba. La acción 4317 bombea fluido según la prescripción actualizada. La acción 4319 visualiza un parámetro en la interfaz de usuario de la bomba. La acción 4321 comunica el parámetro desde la bomba al concentrador. La acción 4323 emite el parámetro de manera inalámbrica desde el concentrador. La acción 4325 comunica el parámetro desde el concentrador a un cliente de monitorización, por ejemplo, una tableta. La acción 4327 visualiza el parámetro en una interfaz de usuario del cliente de monitorización. La acción 4329 comunica el parámetro y/o la prescripción actualizada desde el concentrador a la aplicación utilizando una API del concentrador. La acción 4331 comunica el parámetro y/o la prescripción actualizada desde la aplicación al servidor. La acción 4333 actualiza el parámetro y/o la prescripción actualizada dentro de las historias clínicas electrónicas en el servidor. En algunas formas de

realización, la acción 4333 se comunica a través de soporte intermedio (por ejemplo, soporte intermedio en el servidor de monitorización 3 de la figura 1).

La figura 69 muestra un sistema electrónico de cuidado de pacientes 4400 y la figura 70 muestra un sistema electrónico de cuidado de pacientes 4500. En algunas formas de realización, una aplicación de historias clínicas electrónicas puede residir en una tableta 4402 como se muestra en la figura 69 y/o en un ordenador de cabecera 4502 de la figura 70. Adicional o alternativamente, en algunas formas de realización, la aplicación de historias clínicas electrónicas puede residir en un concentrador, una bomba de infusión, una tableta, un dispositivo de cuidado de pacientes, algún otro dispositivo o aparato, alguna combinación de los mismos, o puede no utilizarse. El escáner 4404 puede utilizarse para determinar si la medicación, por ejemplo, una bolsa de infusión, coincide con la prescripción prescrita para un paciente identificado, por ejemplo, el paciente puede identificarse utilizando el escáner 4404.

La figura 71 muestra un diagrama de tiempo 4600 que ilustra, según algunas formas de realización de la presente divulgación, un procedimiento en el que una bomba de infusión 4408A y/o un concentrador 4406 pide desde la tableta 4402 la prescripción prescrita para un paciente consultando a una aplicación de historias clínicas electrónicas ejecutada en la tableta 4402. Un usuario puede introducir la identificación del paciente o la identificación del paciente se escanea utilizando el escáner 4404. La aplicación de historias clínicas electrónicas ejecutada en la tableta 4402 puede pedir la medicación prescrita desde los uno o varios servidores 4410. Una aplicación de tableta puede pedir al usuario que elija de una lista de prescripciones disponibles si hay múltiples prescripciones, por ejemplo, múltiples prescripciones basadas en bombas de infusión.

El diagrama de tiempo 4600 ilustra las acciones 4602-4652. La acción 4602 pide, utilizando un cliente de monitorización durante la acción 4604, una lista de prescripción para un paciente después de identificar al paciente. La acción 4602 "tira" de la información de prescripción desde el cliente de monitorización. El paciente puede identificarse utilizando un escáner de código de barras, un interrogador de RFID, reconocimiento de voz o facial, o a través de una entrada manual. La tableta comunica la ID del paciente durante la acción 4606 utilizando una API de EMR a una tableta o la aplicación de ordenador de 4608. La API puede incluir una clase de datos segura. La identidad del paciente se comunica en la acción 4610 a una base de datos de EMR, que en la acción 4612, comunica la lista de prescripción a una API de EMR durante la acción 4614, que se recibe por el programa de EMR que se ejecuta en el cliente de monitorización o aplicación de ordenador en la acción 4616, que a su vez comunica en la acción 4618 a la aplicación del cliente de monitorización. La comunicación entre la aplicación de ordenador/tableta EMR y la base de datos de EMR puede ser a través de soporte intermedio (por ejemplo, soporte intermedio en el servidor de monitorización 3 de la figura 1).

El cliente de monitorización, por ejemplo, una tableta, en la acción 4620, puede visualizar las diversas prescripciones para el paciente para la selección del usuario. La prescripción seleccionada se comunica en la acción 4622 al concentrador, que puede comprobar la prescripción en la acción 4624 y comunicar la prescripción a la bomba en la acción 4626. La bomba valida, bien automáticamente garantizando que la prescripción está dentro de unos criterios predeterminados, por ejemplo, utilizando DERS, en la acción 4628, o bien pidiendo una validación del usuario. Adicional o alternativamente, un usuario puede validar la prescripción utilizando la UI de bomba.

La prescripción validada de la acción 4628 se comunica en la acción 4630 al concentrador, que en la acción 4632 se comunica en la acción 4634 a la aplicación del cliente de monitorización. En la acción 4636, un usuario puede aceptar la prescripción, que entonces se comunica en la acción 4638 al concentrador. Las comunicaciones de la prescripción aceptada que se producen en la acción 4640 se comunican a través de la acción 4642 a la bomba. En la acción 4644, la bomba comunica la prescripción a la UI de bomba en la acción 4646, en la que el usuario puede confirmar la prescripción en la acción 4642. La confirmación se envía a la bomba en la acción 4650. La acción 4652 ejecuta la terapia.

Las figuras 72A-72B muestran un diagrama de flujo de un procedimiento 4653 que ilustra el diagrama de tiempo de la figura 71 según una forma de realización de la presente divulgación. El procedimiento 4653 incluye las acciones 4655-4691.

La acción 4655 determina una identidad de un paciente utilizando una aplicación de cliente de monitorización en un cliente de monitorización, por ejemplo, una tableta. La acción 4657 comunica la identidad del paciente desde la aplicación de cliente de monitorización a una API. La acción 4659 consulta, desde la API, historias clínicas electrónicas en un servidor para determinar al menos una prescripción para el paciente. En algunas formas de realización, la acción 4659 consulta a través de soporte intermedio (por ejemplo, soporte intermedio en el servidor de monitorización 3 de la figura 1) las historias clínicas electrónicas. La acción 4661 comunica la al menos una prescripción determinada para el paciente desde el servidor a la API. La acción 4663 comunica la al menos una prescripción determinada para el paciente desde la API a la aplicación de cliente de monitorización en el cliente de monitorización. La acción 4665, opcionalmente, visualiza en una pantalla de usuario del cliente de monitorización una lista seleccionable por el usuario de la al menos una prescripción. La acción 4667, opcionalmente, selecciona una prescripción de la al menos una prescripción utilizando la pantalla en el cliente de monitorización. La acción

4669 comunica la prescripción seleccionada y/o la al menos una prescripción desde el cliente de monitorización al concentrador.

La acción 4671 comunica la prescripción seleccionada y/o la al menos una prescripción desde el concentrador a la bomba. La acción 4673 valida la prescripción seleccionada y/o la al menos una prescripción. La acción 4675 comunica la prescripción seleccionada y/o la al menos una prescripción desde la bomba al concentrador. La acción 4677 comunica la prescripción seleccionada y/o la al menos una prescripción desde el concentrador a la aplicación de cliente de monitorización del cliente de monitorización. La acción 4679 visualiza una petición de confirmación de la prescripción validada en la interfaz de usuario del cliente de monitorización. La acción 4681 confirma la prescripción validada en la interfaz de usuario del cliente de monitorización. La acción 4683 comunica la prescripción validada desde la aplicación de cliente de monitorización del cliente de monitorización al concentrador. La acción 4685 comunica la prescripción validada desde el concentrador a la bomba. La acción 4687 visualiza una petición de confirmación de la prescripción validada en una interfaz de usuario de la bomba. La acción 4689 confirma la prescripción validada en la interfaz de usuario de la bomba. La acción 4691 bombea fluido según la prescripción validada.

La figura 73 muestra un diagrama de tiempo 4700 en el que se lanza una prescripción a la bomba de infusión 4408A. Adicional o alternatively, la aplicación de historias clínicas electrónicas también puede encontrarse en el concentrador de dispositivo 4406 que mantiene la interfaz de programación de aplicaciones de historias clínicas electrónicas a través de múltiples dispositivos. El procedimiento 4700 incluye las acciones 4702-4726. Puede utilizarse soporte intermedio (por ejemplo, soporte intermedio en el servidor de monitorización 3 de la figura 1), en algunas formas de realización, entre las bases de datos de EMR y la aplicación de ordenador/tableta EMR.

En la acción 4702, un usuario actualiza una prescripción en una aplicación de EMR en un cliente de monitorización, por ejemplo, una tableta o un ordenador. La actualización puede ser una nueva prescripción de una prescripción modificada. La prescripción actualizada se comunica a la aplicación en la acción 4704. La aplicación procesa la actualización en la acción 4706, y la conmuta en la acción 4719 a la base de datos de EMR. En la acción 4708, DERS comprueba la prescripción actualizada. La prescripción actualizada se comunica, en la acción 4710, al cliente de monitorización de EMR o la aplicación de ordenador, que se procesa en la acción 4712. Tras el procesamiento, en la acción 4714, la prescripción actualizada se comunica a través de una API de EMR a una aplicación de cliente de monitorización, que se procesa en la acción 4721. El cliente de monitorización la comunica, en la acción 4716, a la bomba. La bomba procesa la prescripción actualizada en la acción 4718 y la comunica a la bomba en la acción 4720. Un usuario confirma la prescripción actualizada en la acción 4722, que se comunica a la bomba en la acción 4724. La terapia se aplica en la acción 4726.

La figura 74 muestra un diagrama de flujo de un procedimiento 4701 que ilustra el diagrama de tiempo de la figura 73 según una forma de realización de la presente divulgación. El procedimiento 4701 incluye las acciones 4703-4717.

La acción 4703 actualiza una prescripción para un paciente en una aplicación. La acción 4705 consulta, desde la aplicación, historias clínicas electrónicas en un servidor para determinar la seguridad de la prescripción actualizada para el paciente. La acción 4707 comunica la seguridad determinada de la prescripción actualizada para el paciente desde el servidor a la aplicación. La acción 4709 comunica la prescripción actualizada desde la aplicación a una API de un cliente de monitorización. La acción 4711 comunica la prescripción actualizada desde el cliente de monitorización a la bomba. La acción 4713 visualiza una petición de confirmación de la prescripción actualizada en una interfaz de usuario de la bomba. La acción 4715 confirma la prescripción actualizada en la interfaz de usuario de la bomba. La acción 4717 bombea fluido según la prescripción actualizada.

La figura 75 muestra un diagrama de tiempo 4800 en el que el concentrador 4406 se comunica con la bomba de infusión 4408A para la confirmación del usuario de la prescripción. Es decir, el procedimiento 4800 de la figura 75 es similar al procedimiento 4700 de la figura 73; sin embargo, el concentrador incluye la API de EMR y la procesa en la acción 4802.

La figura 76 muestra un diagrama de flujo de un procedimiento 4801 que ilustra el diagrama de tiempo de la figura 75 según una forma de realización de la presente divulgación. El procedimiento 4801 incluye las acciones 4803-4817.

La acción 4803 actualiza una prescripción para un paciente en una aplicación. La acción 4805 consulta, desde la aplicación, historias clínicas electrónicas en un servidor para determinar la seguridad de la prescripción actualizada para el paciente. La acción 4807 comunica la seguridad determinada de la prescripción actualizada para el paciente desde el servidor a la aplicación. La acción 4809 comunica la prescripción actualizada desde la aplicación a una API de un concentrador. La acción 4811 comunica la prescripción actualizada desde el concentrador a la bomba. La acción 4813 visualiza una petición de confirmación de la prescripción actualizada en una interfaz de usuario de la bomba. La acción 4815 confirma la prescripción actualizada en la interfaz de usuario de la bomba. La acción 4817 bombea fluido según la prescripción actualizada.

Las figuras 77 y 78 muestran formas de realización en las que el concentrador 4406 se comunica con los uno o varios servidores 4410, por ejemplo, para determinar si la prescripción es segura para el paciente, etc.

La figura 79 muestra un diagrama de tiempo 5100 para la confirmación del usuario de la prescripción en la interfaz de usuario de la bomba 4408A. El diagrama de tiempo 5100 implementa un procedimiento que incluye las acciones 5102-5130. La acción 5102 pide prescripciones de una EMR utilizando una aplicación de un cliente de monitorización, que se comunica en la acción 5104 y se procesa por la acción 5106. La petición 5102 puede realizarse a través de identificación de pacientes. La tableta comunica la petición en la acción 5108 a través de una API de EMR a la base de datos de EMR. La acción 5110 procesa la petición y la comunica de vuelta a través de la API de EMR en la acción 5112. El cliente de monitorización procesa las prescripciones recibidas desde la base de datos de EMR en la acción 5114.

El cliente de monitorización comunica las prescripciones en la acción 5116 a la bomba, que valida la prescripción en la acción 5118 y lo comunica en la acción 5120 a la aplicación del cliente de monitorización. El usuario puede aceptar la prescripción en la acción 5122, que se comunica a la bomba y la UI de la bomba en la acción 5124. En la acción 5126, un usuario puede confirmar la prescripción en la bomba. La confirmación se comunica a la bomba en la acción 5128, que entonces se ejecuta en la acción 5130.

Las figuras 80A-80B muestran un diagrama de flujo de un procedimiento 5101 que ilustra el diagrama de tiempo de la figura 79 según una forma de realización de la presente divulgación. El procedimiento 5105 incluye las acciones 5103-515128.

La acción 5103 determina una identidad de un paciente utilizando una aplicación de cliente de monitorización en un cliente de monitorización, por ejemplo, una tableta. La acción 5105 consulta, desde una API, historias clínicas electrónicas en un servidor para determinar al menos una prescripción para el paciente. La acción 5107 comunica la al menos una prescripción determinada para el paciente desde el servidor a la aplicación de cliente de monitorización. La acción 5109, opcionalmente, visualiza en una pantalla de usuario del cliente de monitorización una lista seleccionable por el usuario de la al menos una prescripción. La acción 5111, opcionalmente, selecciona una prescripción de la al menos una prescripción utilizando la pantalla en el cliente de monitorización. La acción 5113 comunica la prescripción seleccionada y/o la al menos una prescripción desde el cliente de monitorización a la bomba. La acción 5115 valida la prescripción seleccionada y/o la al menos una prescripción. La acción 5117 comunica la prescripción validada desde la bomba al cliente de monitorización. La acción 5119 visualiza una petición de confirmación de la prescripción validada en la interfaz de usuario del cliente de monitorización.

La acción 5121 confirma la prescripción validada en la interfaz de usuario del cliente de monitorización. La acción 5123 comunica la prescripción validada desde el cliente de monitorización a la bomba. La acción 5125 visualiza una petición de confirmación de la prescripción validada en la interfaz de usuario de la bomba. La acción 5127 confirma la prescripción validada en la interfaz de usuario de la bomba. La acción 5129 bombea fluido según la prescripción validada.

La figura 81 muestra un diagrama de tiempo 5200 en el que el concentrador 4406 se comunica con los uno o varios servidores 4410 para comunicarse con historias clínicas electrónicas. El procedimiento implementado por el diagrama de tiempo 5200 incluye las acciones 5202-5238. Puede utilizarse soporte intermedio (por ejemplo, soporte intermedio en el servidor de monitorización 3 de la figura 1), en algunas formas de realización, entre las bases de datos de EMR y la aplicación de ordenador/tableta EMR.

En la acción 5202, un usuario pide una prescripción a una EMR a través de una aplicación de cliente de monitorización, que se comunica en la acción 5204 y se procesa por la acción 5206. La aplicación de cliente de monitorización se conecta con la API de EMR del concentrador en la acción 5208, que se procesa mediante la acción 5210. La API de EMR pide en la acción 5212 las prescripciones, que se procesan en la acción 5214.

Las prescripciones se comunican en la acción 5216 al concentrador, que las procesa en la acción 5218 y las comunica en la acción 5220 a la aplicación del cliente de monitorización para su procesamiento en la acción 5222. Las prescripciones se comunican en la acción 5224 a la bomba para su validación en la acción 5226. La validación se comunica en la acción 5228 para su aceptación por el usuario en la acción 5230, que se comunica a la bomba en la acción 5232. El usuario puede confirmar la prescripción en la acción 5234, que se comunica en la acción 5236 para iniciar la terapia en la bomba en la acción 5238.

Las figuras 82A-82B muestran un diagrama de flujo de un procedimiento 5201 que ilustra el diagrama de tiempo de la figura 81 según una forma de realización de la presente divulgación. El procedimiento 5201 incluye las acciones 5203-5233.

La acción 5203 determina una identidad de un paciente utilizando una aplicación de cliente de monitorización en un cliente de monitorización, por ejemplo, una tableta. La acción 5205 comunica la identidad de un paciente desde la aplicación de cliente de monitorización a una API en el concentrador. La acción 5207 consulta, desde la API, historias clínicas electrónicas en un servidor para determinar al menos una prescripción para el paciente. Las

acciones 5205 y/o 5207 pueden utilizar soporte intermedio (por ejemplo, soporte intermedio en el servidor de monitorización 3 de la figura 1). La acción 5209 comunica la al menos una prescripción determinada para el paciente desde el servidor a la API del concentrador. La acción 5211 comunica la al menos una prescripción determinada desde la API del concentrador a la aplicación de cliente de monitorización. La acción 5213, opcionalmente, visualiza en una pantalla de usuario del cliente de monitorización una lista seleccionable por el usuario de la al menos una prescripción. La acción 5215, opcionalmente, selecciona una prescripción de la al menos una prescripción utilizando la pantalla en el cliente de monitorización. La acción 5217 comunica la prescripción seleccionada y/o la al menos una prescripción desde el cliente de monitorización a la bomba. La acción 5219 valida la prescripción seleccionada y/o la al menos una prescripción. La acción 5221 comunica la prescripción validada desde la bomba al cliente de monitorización. La acción 5223 visualiza una petición de confirmación de la prescripción validada en la interfaz de usuario del cliente de monitorización.

La acción 5225 confirma la prescripción validada en la interfaz de usuario del cliente de monitorización. La acción 5227 comunica la prescripción validada desde el cliente de monitorización a la bomba. La acción 5229 visualiza una petición de confirmación de la prescripción validada en la interfaz de usuario de la bomba. La acción 5231 confirma la prescripción validada en la interfaz de usuario de la bomba. La acción 5233 bombea fluidos según la prescripción validada.

Las figuras 83-89 muestran varias formas de realización adicionales de un sistema electrónico de cuidado de pacientes según varias formas de realización de la presente divulgación. La figura 83 muestra un sistema 5300 en el que una aplicación de historias clínicas electrónicas se conecta con historias clínicas electrónicas en uno o varios servidores 3516 para visualizar algunas de las historias clínicas electrónicas de los pacientes en una interfaz de usuario de una tableta 3514 y/o el concentrador 3804. Un subconjunto de los datos de las historias clínicas electrónicas recibidos desde los uno o varios servidores 3516 puede visualizarse en una pantalla en una bomba de infusión 3504 (por ejemplo, la medicación suministrada por la bomba de infusión 3504). Adicional o alternativamente, en algunas formas de realización, un subconjunto de datos de las historias clínicas electrónicas pueden almacenarse en caché en el concentrador. En algunas formas de realización, el concentrador puede comunicarse con los sistemas IT médicos a través de soporte intermedio (por ejemplo, soporte intermedio en el servidor de monitorización 3 de la figura 1).

La figura 84 muestra un sistema 5400 en el que una aplicación de historias clínicas electrónicas se conecta con historias clínicas electrónicas en uno o varios servidores 4410 para visualizar algunas de las historias clínicas electrónicas de los pacientes en una interfaz de usuario de un ordenador de cabecera 4204 y/o el concentrador 4406. Un subconjunto de los datos de las historias clínicas electrónicas recibidas desde los uno o varios servidores 4410 puede visualizarse en una pantalla en una bomba de infusión 4408A (por ejemplo, la medicación suministrada por la bomba de infusión 4408A). Adicional o alternativamente, en algunas formas de realización, un subconjunto de datos de las historias clínicas electrónicas pueden almacenarse en caché en el concentrador y/o el ordenador de cabecera. En algunas formas de realización, el concentrador puede comunicarse con los sistemas IT médicos a través de soporte intermedio (por ejemplo, soporte intermedio en el servidor de monitorización 3 de la figura 1).

La figura 85 muestra un sistema 5500, que puede ser un sistema independiente o es el sistema 5400 de la figura 84 cuando se interrumpe la comunicación con los uno o varios servidores 4410. La figura 86 muestra un sistema 5600, que puede ser un sistema independiente o es el sistema 5400 de la figura 84 cuando se interrumpe la comunicación con los uno o varios servidores 4410. En las figuras 85-86, la prescripción puede estar programada en los sistemas 5500, 5600 sin acceso a un servidor de historias clínicas electrónicas de los uno o varios servidores 4410. La prescripción puede ajustarse en la tableta 4402, el ordenador de cabecera 4502 o la bomba de infusión 4408A. El concentrador 5804 puede comunicarse con el escáner, el ordenador de cabecera 4502 y/o las bombas de infusión 4408A-4408C de manera inalámbrica y/o a través de una conexión por cable. En algunas formas de realización específicas, el cliente de monitorización 4402, el concentrador y/o el ordenador de cabecera pueden programarse sin datos EMR, aunque puede compararse con una versión local de Guardrails.

Con referencia a los dibujos, la figura 87 muestra un sistema 5700 para tratar electrónicamente a un paciente. El concentrador 5702 se comunica con los uno o varios servidores 5704 utilizando una API de red o una API local a una aplicación residente de historias clínicas electrónicas que gestiona la comunicación a los uno o varios servidores. Las bombas 5706A-5706C se utilizan para programar y ejecutar el tratamiento. El concentrador 5702 puede comunicarse con el escáner y/o los sistemas IT médicos 5704 de manera inalámbrica y/o a través de una conexión por cable.

La figura 88 muestra un sistema 5800 que no tiene una tableta, o un ordenador de cabecera. El sistema 5800 puede ser el sistema 5700 de la figura 87 cuando la comunicación a los uno o varios servidores 5704 no está disponible 5704. La bomba de infusión 5802A se programa utilizando la interfaz de usuario en la bomba 5802A, y existe un conjunto en caché de criterios de seguridad predeterminados (por ejemplo, Guardrails) en el concentrador 5804 o en las bombas 5802A-5802C. Los criterios de seguridad predeterminados pueden basarse en el fármaco suministrado, el paciente, alergias, o contraindicaciones de fármacos almacenadas y pueden evitar que se proporcionen al paciente ajustes de tratamiento no seguros. El concentrador 5804 puede comunicarse con el escáner y/o las bombas de infusión 5802A, 5802B y/o 5802C de manera inalámbrica y/o a través de una conexión por cable.

La figura 89 muestra un sistema 5900 con varias bombas de infusión. El sistema 5900 puede ser el sistema 5800 de la figura 88 cuando la comunicación con el concentrador no está disponible. Las bombas de infusión 5902A-5902C pueden controlarse directamente utilizando cada interfaz de usuario respectiva en la bomba, y aquí pueden almacenarse en caché un conjunto de criterios predeterminados (por ejemplo, DERS) para garantizar que la medicación no se suministra fuera de los criterios predeterminados; en algunas formas de realización, no se almacena en caché ningún DERS dentro de las bombas de infusión 5902A- 5902C, y/o los datos de DERS permanentes se almacenen internamente dentro de una memoria no volátil.

La figura 90 muestra un diagrama de bloques de la circuitería 6000 de un concentrador dado a conocer en el presente documento. Adicional o alternativamente, la circuitería 6000 puede utilizarse dentro de un acoplamiento, un módulo de comunicación, o una bomba dada a conocer en otro lugar en el presente documento. La circuitería 6000 puede conectarse en un bus o concentrador para comunicarse con varios dispositivos a través de la interfaz de módulo de dispositivo y/o para proporcionarle energía. La circuitería 6000 incluye una primera línea de seguridad 6002 que puede activarse mediante un subsistema de procesador de dispositivo 6004, y una segunda línea de seguridad 6006 que puede activarse mediante un subsistema de procesador de interfaz 6008. Las líneas de seguridad primera y segunda 6002, 6006, se alimentan a una puerta O 6010, que tiene una salida para una línea de seguridad de salida 6012. Si o bien el subsistema de proceso de dispositivo 6004 o bien el subsistema de procesador de interfaz 6008 detecta un fallo o error, las líneas de seguridad primera o segunda 6002, 6006 pueden activar la línea de seguridad de salida 6012. La línea de seguridad 6012 puede acoplarse a una circuitería y/o dispositivos apropiados en respuesta a la línea de seguridad de salida 6012, por ejemplo, un dispositivo de oclusión automático que automáticamente puede evitar un flujo de fluido a través de una línea intravenosa cuando recibe una señal desde la línea de seguridad de salida 6012. En algunas formas de realización, un dispositivo de cuidado de pacientes acoplado a la interfaz de módulo de dispositivo puede pedir una o varias tensiones de las fuentes de alimentación reguladas, pudiendo ser cada una, una fuente de alimentación de elevación, de reducción o de elevación-reducción.

La figura 91 es un diagrama de bloques de la circuitería 6100 para la conexión con una bomba de infusión. Adicional o alternativamente, la circuitería 6100 puede estar en un acoplamiento o concentrador dado a conocer en el presente documento que se conecta a una bomba y/o la circuitería 6100 puede ser un módulo acoplable que puede acoplarse a una bomba de infusión, por ejemplo, un módulo de comunicaciones. La circuitería 6100 puede conectarse en un bus o concentrador para comunicarse con varios dispositivos a través de la interfaz de módulo de dispositivo y/o para proporcionarle energía. En algunas formas de realización, el subsistema de procesador de interfaz puede comunicarse con el dispositivo acoplado a una interfaz de concentrador de dispositivo utilizando un enlace inalámbrico y/o comunicaciones de campo cercano.

La figura 92 muestra un diagrama de bloques de un sistema electrónico de cuidado de pacientes 6200 que incluye un acoplamiento de tableta 6202, bombas de infusión 6204A-6204D, un acoplamiento 6206 para recibir las bombas de infusión 6204A-6204D y una tableta 6208. En formas de realización alternativas, la tableta 6208 está integrada en el acoplamiento de tableta 6202. En formas de realización adicionales, los acoplamientos 6202 y 6206 están integrados entre sí. En formas de realización alternativas aún adicionales, el acoplamiento 6202, el acoplamiento 6206 y la tableta 6208 están integrados entre sí. La tableta 6208 proporciona la interfaz de usuario primaria utilizando una pantalla 62010. El acoplamiento 6202 incluye una memoria para almacenar o almacenar en caché una plantilla de interfaz de usuario o un programa de interfaz de usuario para visualizar una interfaz de usuario en la pantalla 6210 para un dispositivo de cuidado de pacientes, por ejemplo, las bombas de infusión 6204A-6204D. La tableta 6208 puede utilizarse para pedir una prescripción o verificar una prescripción utilizando uno o varios servidores 6212 con un sistema de reducción de errores por fármacos, por ejemplo, utilizando el escáner 6214. En algunas formas de realización, puede haber un soporte intermedio (por ejemplo, soporte intermedio en el servidor de monitorización 3 de la figura 1) entre el sistema de IT médico 6212 y el acoplamiento 6206. La plantilla de interfaz de usuario o un programa de interfaz de usuario están configurados para visualizar en la pantalla 6210 datos agregados desde las bombas de infusión 6204A-6204D, y actúan como alarma de reserva si fallan una o varias de las bombas de infusión 6204A-6204D. Adicional o alternativamente, el acoplamiento 6206 emite una alarma si una o varias de las bombas de infusión 6204A-6204D fallan utilizando un altavoz interno y/o un motor de vibración interno.

El acoplamiento 6206 puede agregar datos desde las bombas de infusión 6204A-6204D y pasar los datos agregados a la tableta 6208. Cada una de las bombas de infusión 6204A-6204D incluye una pantalla respectiva 6216A- 6216D. La pantalla 6216A-6216D puede utilizarse para ajustar caudales durante la infusión (pueden cargarse los criterios de seguridad predeterminados mientras se programa una prescripción a través de la tableta 6208). Puede iniciarse una infusión sin los criterios de seguridad predeterminados del sistema de reducción de errores por fármacos ajustando el caudal desde cero en una interfaz de usuario visualizada en las pantallas 6216A-6216D. Las pantallas 6216A-6216D también pueden visualizar alertas y alarmas visualmente y con indicación audible.

El acoplamiento 6206 incluye un módulo de entrada de alimentación, fuentes de alimentación de calidad médica y una batería de reserva. El acoplamiento 6206 también contiene todo el hardware de comunicaciones para conectarse a la tableta 6208 y a los sistemas IT médicos, es decir, los uno o varios servidores 6212. El acoplamiento 6206 puede incluir hardware para un desplazamiento, tal como un poste, y hardware de montaje de poste.

Durante la programación de una prescripción, se recibe la ajuste personalizado del sistema de reducción de errores por fármacos, por ejemplo, los criterios de seguridad predeterminados, directamente desde los uno o varios servidores 6212. La tableta 6208 puede utilizarse para facilitar la entrada de una ID de paciente y la medicación. La comunicación entre la tableta 6208 y los uno o varios servidores 6212 puede producirse a través del acoplamiento 6206. Los criterios de seguridad predeterminados del sistema general de reducción de errores por fármacos se almacena en caché en el acoplamiento 6206 o en una o varias de las bombas de infusión 6204A-6204D. En caso de que el sistema de reducción de errores por fármacos no esté disponible desde los uno o varios servidores 6212, los criterios de seguridad predeterminados almacenados localmente en caché desde el sistema de reducción de errores por fármacos se actualizan a través de la red (por ejemplo, WiFi) cuando vuelve a estar disponible.

El acoplamiento 6206 tiene suficiente batería para soportar 8 horas de funcionamiento del acoplamiento de concentrador 6206 y de las bombas de infusión 6114A-6114D. La tableta 6110 puede tener o no su propia batería. En algunas formas de realización, las bombas de infusión 6204A-6204D pueden tener suficiente batería (u otra energía de reserva) para soportar el almacenamiento de datos cuando se extrae del acoplamiento 6206 y para emitir alarmas. Esta capacidad de emitir alarmas y batería separada también puede pasarse al acoplamiento 6206.

La visualización de UI de la bomba en una pantalla de las pantallas 6216A-6216D puede ser pequeña. Por ejemplo, en algunas formas de realización, la pantalla 6216A-6216D puede ser lo suficientemente grande de modo que sólo pueda ajustarse el caudal. Esto permitirá iniciar una infusión sin introducir ninguna otra información. Como la ID del paciente y/o el nombre del fármaco pueden introducirse antes de acceder a la EMR, hay datos limitados de un sistema de reducción de errores por fármacos o programa de protección desde los uno o varios servidores 6212 si la infusión se inicia sin la tableta 6208. Si la infusión se programa con la tableta y a continuación se retira la tableta del sistema la bomba puede seguir implementando la característica de protección relacionada con la prescripción actual.

La figura 93 muestra un diagrama de bloques de la circuitería 6300 para el concentrador 6206 de la figura 92, o para un módulo de comunicaciones 124A-124K de las figuras 1, 3, 5, 7, 8 o 9. Adicional o alternativamente, la circuitería 6300 puede utilizarse en una bomba o un acoplamiento descritos en el presente documento. La circuitería 6300 puede conectarse en un bus o concentrador para comunicarse con varios dispositivos a través de la interfaz de módulo de dispositivo y/o para proporcionarle energía. Una tableta (no mostrada) acoplada a una interfaz de UI de tableta 6302 puede tener su propia fuente de alimentación (no mostrada explícitamente). En algunas formas de realización de la presente divulgación, la circuitería 6300 puede suministrar energía a una tableta.

La figura 94 muestra un diagrama de bloques de la circuitería 6400 para el concentrador 6206 de la figura 92, o para un módulo de comunicaciones 124A-124K de las figuras 1, 3, 5, 7, 8 o 9. Adicional o alternativamente, la circuitería 6400 puede utilizarse en un acoplamiento o una bomba descritos en el presente documento. La circuitería 6400 puede conectarse en un bus o concentrador para comunicarse con varios dispositivos a través de la interfaz desechable y/o para proporcionarle energía. En algunas formas de realización de la presente divulgación, la circuitería 6300 puede suministrar energía a una tableta.

La figura 95 muestra un sistema 6500 que tiene una batería extendida 6502, una bomba de infusión 6504 y un adaptador de pared 6506. El sistema 6500 puede funcionar sin un sistema de reducción de errores por fármacos desde un servidor. Puede utilizarse una pantalla 6508 en la bomba de infusión 6504 para introducir información del fármaco y controlar la velocidad de infusión. En algunas formas de realización, los datos del sistema de reducción de errores por fármacos se almacenan en la memoria caché de la bomba de infusión 6504 y se actualizan a través del acoplamiento.

La figura 96 muestra un sistema 6600 que tiene una bomba de infusión 6504 acoplada a un concentrador de dispositivo 6602. La bomba de infusión 6504 tiene la capacidad de iniciar el suministro. Los modos de emergencia con un sistema de reducción de errores por fármacos genérico limitado basados en un subconjunto de fármacos tomados fácilmente de una lista pueden almacenarse en caché en el concentrador de dispositivo 6602 y/o la bomba de infusión 6504. La bomba de infusión 6504 puede iniciarse sin datos de un sistema de reducción de errores por fármacos.

La figura 97 muestra un sistema 6700 que tiene una tableta 6702 que permite el acceso a la bomba de infusión 6504 a través de la interfaz de la tableta 6702. La interfaz de usuario de la tableta 6702 puede residir en el concentrador de dispositivo 6602. El DERS puede residir en la tableta 6702, en el concentrador de dispositivo y/o en la bomba de infusión 6504. Un adaptador de pared 6506 puede suministrar energía a la tableta 6702, el concentrador de dispositivo 6602 y/o la bomba de infusión 6504.

El concentrador de dispositivo 6602 puede tener una conexión física o inalámbrica a la tableta 6702. El concentrador de dispositivo 6602 puede incluir un soporte (no mostrado) para la tableta 6702. La tableta 6702 podría estar unida opcionalmente de manera rígida al concentrador de dispositivo 6602.

Con referencia a los dibujos, la figura 98 muestra un sistema 6800 que tiene un acoplamiento 6804 (que puede ser un soporte en algunas formas de realización), módulos de bomba 6802A-6802C, un concentrador de dispositivo

6602 y una tableta 6702 enchufada en una placa base del acoplamiento 6804 (o en algunas formas de realización, el soporte). Además, un módulo de alimentación 6804 incluye una entrada de alimentación y una batería adicional que puede enchufarse en o se integra en el acoplamiento 6806. El concentrador de dispositivo 6602 es el maestro para la comunicación entre todos los demás módulos así como los sistemas IT a través de uno o varios servidores (no mostrados). Aunque las bombas de infusión 6802A-6802C pueden retirarse en la forma de realización mostrada en la figura 98, otros componentes pueden ser modulares o estar integrados entre sí en otras formas de realización.

Las bombas de infusión 3802A-3802C contienen generalmente una electrónica y mecanismos de bombeo que pueden hacer funcionar un mecanismo de bombeo. En una forma de realización específica, el concentrador de dispositivo 6602 incluye energía de reserva para una o varias bombas de infusión 3802A-3802C, un procesador para agregar datos y albergar el modelo de UI de la tableta 6702 (por ejemplo, una plantilla de interfaz de usuario) y hardware de comunicaciones modular.

La tableta 6702 puede incluir una pantalla táctil 6808. El adaptador de pared 6506 proporciona una conversión CA a CC, y está acoplado al módulo de alimentación 6804 que contiene todo el módulo de entrada de alimentación y una fuente de alimentación CA/CC. El adaptador de pared 6506 es opcional y/o puede incorporarse un convertidor CA a CC en el módulo de alimentación 6804. El módulo de alimentación 6804 también puede incluir una batería extendida para hacer funcionar múltiples módulos de bomba. El acoplamiento 6806 incluye una placa base que conecta los diversos componentes entre sí.

La figura 99 muestra la circuitería electrónica 6900 de un concentrador de dispositivo, por ejemplo, el concentrador de dispositivo 6602 de la figura 96, según una forma de realización de la presente divulgación. Adicional o alternativamente, la circuitería 6900 puede utilizarse en una bomba, un acoplamiento o un módulo de comunicación descritos en el presente documento. La circuitería 6900 puede conectarse en un bus o concentrador para comunicarse con varios dispositivos a través de la interfaz de dispositivo de cuidado de pacientes 6916 y/o para proporcionarle energía. La circuitería 6900 incluye varias fuentes de alimentación, una interfaz de usuario, comunicaciones, sensores y actuadores. El circuito 6900 incluye una red de CA 6902, alimentación de CC 6904, potencia inalámbrica 6906, por ejemplo, inductiva, y una conexión de batería externa 6908.

La red de CA 6902 puede ser una conexión directa a la red, tal como a través de una toma de CA. La red de CA 6902 está acoplada a una entrada de alimentación y el circuito de carga 6910 que puede rectificar y convertir la señal de CA de la red de CA 6902 a una señal de CC. La señal de CC del suministro universal de CA/CC de entrada de alimentación 6910 se alimenta a la entrada de alimentación de CC y al circuito de carga 6912.

La alimentación de CC 6904 recibe alimentación de CC de una fuente de alimentación de CC, tal como el adaptador de pared 6506 de la figura 95 o de una placa base u otra batería externa (no mostrada explícitamente).

La potencia inalámbrica 6906 puede recibir energía de manera inalámbrica. Por ejemplo, la potencia inalámbrica 6906 puede incluir una bobina que recibe un campo magnético variable en el tiempo de modo que se induce una tensión a través de la bobina; la señal de CA inducida se rectifica y estabiliza a través de un circuito de estabilización y se acopla al circuito de carga/entrada de alimentación de CC 6910.

La circuitería 6900 también incluye una batería primaria 6914, una batería externa 6908 y una batería secundaria 6920. La batería primaria 6914 se utiliza para suministrar energía a uno o varios dispositivos de cuidado de pacientes acoplados a la interfaz de dispositivo de cuidado de pacientes 6916 y una tableta (no mostrada) acoplada a una interfaz de tableta 6918. La interfaz 6916 puede no conectarse a ningún dispositivo de cuidado de pacientes, a uno o una pluralidad de éstos a través de una o varias tecnologías de comunicaciones. La interfaz de tableta 6918 puede acoplarse directamente a una tableta o está acoplada a una interfaz de usuario de una tableta. La conexión de batería externa 6908 pueden ser conectores eléctricos (no mostrados explícitamente) que están adaptados para un acoplamiento eléctrico con una o varias celdas de batería situadas en una carcasa separada de la circuitería electrónica 6900. La batería externa 6908 puede complementar a la batería primaria 6914 o sustituir la batería primaria 6914 en caso de que falle la batería primaria 6914. La batería secundaria 6920 puede ser un supercondensador 6920. En algunas formas de realización, la batería secundaria 6920 puede utilizarse sólo en modos de fallo en los que de otro modo no está disponible energía, por ejemplo, falla la red de CA 6902 y la batería externa 6908 se ha retirado o falla. La batería secundaria 6920 suministra suficiente energía para un subsistema de procesador de dispositivo 6922 para emitir una alarma a través de un zumbador secundario 6824.

La circuitería incluye varias fuentes de alimentación, tales como fuentes de alimentación reguladas por concentrador 6926, un suministro independiente controlado por puertas de fuentes de alimentación de dispositivos reguladas 6928, y una fuente de alimentación regulada por tableta 6930.

Las fuentes de alimentación reguladas por concentrador 6926 se utilizan para alimentar el sistema eléctrico y los sensores de la circuitería 6900. Por ejemplo, las fuentes de alimentación reguladas por concentrador 6926 se utilizan para proporcionar una tensión para un subsistema de procesador de interfaz 6932.

Las fuentes de alimentación de dispositivos reguladas 6928 pueden controlarse con puertas y pueden proporcionar uno o varios suministros de tensión independientes y regulados que se envían a uno o varios dispositivos de cuidado de pacientes acoplados a la interfaz de dispositivo de cuidado de pacientes 6916. Las una o varias fuentes de alimentación de dispositivos reguladas 6928 que se envían a uno o varios dispositivos de cuidado de pacientes a través de la interfaz de dispositivo de cuidado de pacientes 6916 se monitorizan mediante un sensor de corriente 6934 y se habilitan mediante el subsistema de procesador de dispositivo 6922. Adicional o alternativamente, las fuentes de alimentación de dispositivos reguladas 6928 pueden ser programables de modo que un dispositivo de cuidado de pacientes pida una tensión del subsistema de procesador de dispositivo 6922, que a su vez, programa las fuentes de alimentación de dispositivos reguladas 6928 para suministrar la tensión pedida al dispositivo de cuidado de pacientes.

La fuente de alimentación regulada por tableta 6930 suministra alimentación de CC a una tableta acoplada a la interfaz de tableta 6918. Adicional o alternativamente, la circuitería 6900 pasa una señal de CA a través de la red de CA 6902 para su uso por una fuente de alimentación interna de la tableta (no mostrada en la figura 99).

La circuitería 6900 también incluye una interfaz de usuario 6936 que incluye un indicador de batería 6938, luces indicadoras de estado 6940 y una pantalla táctil LCD 6942. El indicador de batería 6938 muestra el estado de carga y el estado de batería de la batería primaria 6914. Las luces indicadoras de estado 6940 muestran el estado del concentrador, la tableta, y cualquier dispositivo de cuidado de pacientes acoplado a la interfaz de dispositivo de cuidado de pacientes 6916. Las luces indicadoras de estado 6940 pueden incluir una o varias luces, por ejemplo, LED, para cada dispositivo de cuidado de pacientes acoplado a la interfaz de dispositivo de cuidado de pacientes 6916. Por ejemplo, las luces indicadoras de estado 6940 pueden incluir un LED para mostrar un estado de alarma y otro LED para mostrar un estado de funcionamiento.

En algunas formas de realización de la presente divulgación, la pantalla táctil LCD 6942 puede ser la pantalla principal y el procedimiento de entrada para los dispositivos de cuidado de pacientes acoplados a la interfaz de dispositivo de cuidado de pacientes 6916 que no tienen pantallas. Adicional o alternativamente, la pantalla táctil LCD 6942 visualiza información verbosa sobre el concentrador, la circuitería del concentrador 6900 y/o dispositivos de cuidado de pacientes acoplados a la interfaz de dispositivo de cuidado de pacientes 6916. Además, la pantalla táctil LCD 6942 puede estar configurada para emitir pasivamente información de estado a una pantalla grande, tal como una pantalla de TV externa.

El altavoz primario 6944 puede utilizarse para proporcionar guía de voz para los dispositivos de cuidado de pacientes acoplados a la interfaz de dispositivo de cuidado de pacientes 6916 que no tienen pantallas o alarmas cuando una tableta no está conectada a la interfaz de tableta 6918 y/o no está disponible de otro modo. El zumbador secundario 6924 es un zumbador de reserva y proporciona seguridad en condiciones en las que el altavoz primario 6944 no está disponible o está roto y/o el subsistema de procesador de interfaz 6932 no está disponible o está roto.

En algunas formas de realización de la presente divulgación, pueden utilizarse botones de hardware 6946 para una entrada de seguridad adicional para detener o proporcionar una entrada a un dispositivo de cuidado de pacientes que no tiene su propia pantalla y no hay ninguna tableta disponible.

La interfaz de tableta 6918 está acoplada a la interfaz 6932 de modo que el subsistema de procesador de interfaz 6932 puede comunicarse con una tableta acoplada a la interfaz de tableta 6918. La interfaz de tableta 6918 está acoplada a una interfaz USB 6947 y una interfaz Bluetooth 6948 (la interfaz Bluetooth 6948 puede ser una interfaz Bluetooth de baja energía).

La interfaz de dispositivo de cuidado de pacientes 6916 proporciona interfaces a un dispositivo de cuidado de pacientes que incluye una interfaz en serie 6949, que puede ser SPI, I2C, RS232, RS485, o cualquier otro protocolo en serie. La interfaz de dispositivo de cuidado de pacientes 6916 también proporciona una interfaz CAN 6950, una interfaz USB 6951, una interfaz de Ethernet 6952, una interfaz de radio WiFi 6953 y una interfaz Bluetooth 6954.

La interfaz de dispositivo de cuidado de pacientes 6916 puede incluir una ID de dispositivo por cable 6955 que facilita el descubrimiento del dispositivo de cuidado de pacientes del tipo, número de serie, clase o características de funcionamiento del dispositivo de cuidado de pacientes y su ubicación en un concentrador, acoplamiento y/o soporte multicanal. La ID de dispositivo por cable 6955 puede utilizarse para determinar un protocolo de comunicación óptimo o preferido basándose en criterios predeterminados. Adicional o alternativamente, puede elegirse un procedimiento de alimentación como una función de la ID de dispositivo por cable 6955 basándose en criterios predeterminados. La ID de dispositivo por cable 6955 puede determinarse comunicándose con un dispositivo de cuidado de pacientes unido a la interfaz de dispositivo de cuidado de pacientes 6916 utilizando un dispositivo de "un solo cable". Adicional o alternativamente, la interfaz de dispositivo de cuidado de pacientes 6916 también incluye una ID de dispositivo inalámbrica 6958 que facilita el descubrimiento del dispositivo de cuidado de pacientes que puede utilizar un interrogador de RIFD, comunicaciones de campo cercano, u otro enlace de comunicaciones inalámbrico para facilitar el descubrimiento del dispositivo de cuidado de pacientes del tipo, número de serie, clase o características de funcionamiento del dispositivo de cuidado de pacientes y su ubicación en un soporte multicanal, acoplamiento y/o concentrador.

La interfaz de dispositivo de cuidado de pacientes 6916 también incluye una interfaz E/S digital 6956. La interfaz E/S digital 6956 puede incluir múltiples líneas por dispositivo de cuidado de pacientes acoplado a la interfaz de dispositivo de cuidado de pacientes 6916 que puede utilizarse para disparar actuadores, habilitar clavijas como parte de un sistema de seguridad, o para su uso para luces de estado en un concentrador o soporte.

El dispositivo de cuidado de pacientes incluye también líneas de seguridad 6957. Cualquiera del subsistema de procesador de interfaz 6932 o el subsistema de proceso de dispositivo 6922 puede disparar una de las líneas de seguridad 6957 que se alimentan a una O lógica 6977. La salida de la O lógica 6977 puede estar acoplada a un dispositivo de oclusión electromecánico (no mostrada) acoplado a la interfaz de dispositivo de cuidado de pacientes 6916. En formas de realización alternativas, se utiliza una Y lógica en lugar de la O lógica 6977 de modo que el subsistema de procesador de interfaz 6932 o el subsistema de proceso de dispositivo 6922 deben coincidir, en esta forma de realización específica, (es decir, proporcionar ambos un verdadero lógico) antes de que se envíe una señal de "verdadero" a la interfaz de dispositivo de cuidado de pacientes 6916 como una línea de seguridad.

La circuitería 6900 incluye varios enlaces de comunicaciones a sistemas IT o uno o varios servidores 6967. La circuitería 6900 incluye una interfaz WiFi 6960, una interfaz 3G/4G interfaz 6961 y una interfaz de conmutación o concentrador de Ethernet 6956. La interfaz 3G/4G 6961 facilita el funcionamiento del concentrador que tiene el circuito 6900 dentro de un entorno doméstico. La interfaz 3G/4G 6961 puede ser cualquier tecnología celular o transceptor de comunicaciones de gran alcance, por ejemplo, acceso múltiple por división de código ("CDMA"), multiplexación por división de tiempo ("TDM"), WiMax, evolución de datos optimizados ("EVDO"), multiplexación ortogonal por división de frecuencia ("OFDM"), acceso múltiple por división de espacio ("SDMA"), duplexación por división de tiempo ("TDD"), acceso múltiple por división de tiempo ("TDMA"), duplexación por división de frecuencia ("FDD"), o similar.

La circuitería 6900 incluye un lector de código de barras o cámara 6962, que puede utilizarse para la identificación de pacientes, identificación de médicos, y/o identificación de soluciones/fármacos (por ejemplo, leyendo un código de barras 2D utilizando la cámara).

El circuito 6900 también puede incluir un transceptor 6963 para RFID, NFC, u otro protocolo de comunicación para la identificación de pacientes, identificación de médicos, y/o identificación de soluciones/fármacos o para determinar la ubicación de un dispositivo de cuidado de pacientes.

La circuitería 6900 también puede incluir una ranura de expansión de comunicaciones 6964 de modo que futuras tecnologías por cable o inalámbricas puedan insertarse por módulos en la ranura 6964. La ranura 6964 puede incluir uno o varios conectores de expansión y está dentro de la caja del concentrador y puede conectarse externamente a la misma. Adicional o alternativamente, la ranura de expansión 6964 puede ser una conexión para módulos adicionales con una pluralidad de funciones, por ejemplo, funciones de comunicaciones inalámbricas, conexiones por cable, y similares.

La circuitería 6900 también puede incluir sensores de concentrador 6965, tales como un sensor de temperatura, un sensor de presión, un sensor de humedad y un acelerómetro. La circuitería 6900 también puede incluir un motor de vibración 6966 para una realimentación táctil, por ejemplo, cuando se emite una alarma para o se indica al usuario que realice una selección a través de una GUI en la tableta acoplada a la interfaz de tableta 6918.

La figura 100 muestra un diagrama de bloques de la circuitería 7000 que muestra una forma de realización de características que pueden utilizarse para un dispositivo de cuidado de pacientes tales como una bomba. Es decir, la interfaz de módulo de dispositivo puede conectarse con una bomba de infusión 7 de la figura 1, por ejemplo. Adicional o alternativamente, en algunas formas de realización, la circuitería 7000 puede estar en un concentrador, un módulo de comunicación, un acoplamiento o una bomba de infusión descrita en el presente documento. La circuitería 7000 puede conectarse en un bus o concentrador para comunicarse con varios dispositivos a través de la interfaz de módulo de dispositivo y/o para proporcionarle energía. La circuitería 7000 también incluye varios sistemas de seguridad. Esta circuitería 7000 proporciona un procedimiento de alimentación con batería de reserva y comunicaciones a la tableta y los sistemas IT. La circuitería 7000 recibe energía desde una fuente de alimentación de adaptador de pared externo (no mostrado) para el concentrador y para la tableta. En algunas formas de realización, el subsistema de procesador de concentrador de dispositivo incluye una conexión de Ethernet a los sistemas IT. En algunas formas de realización, el subsistema de procesador de concentrador de dispositivo se comunica con la interfaz de cliente de monitorización utilizando Ethernet, WiFi, Bluetooth, Bluetooth de baja energía, comunicaciones de campo cercano, etc.

La figura 101 muestra un diagrama de bloques de la circuitería 7100. La circuitería 7100 puede estar en un concentrador. Y, la interfaz de módulo de dispositivo puede conectarse con una bomba de infusión 7 de la figura 1, por ejemplo. Adicional o alternativamente, en algunas formas de realización, la circuitería 7100 puede estar en un concentrador, un módulo de comunicación, un acoplamiento o una bomba de infusión descrita en el presente documento. La circuitería 7100 puede conectarse en un bus o concentrador para comunicarse con varios dispositivos a través de la interfaz de módulo de dispositivo y/o para proporcionarle energía. La circuitería 7100

incluye un circuito WiFi 7102 y una conexión de Ethernet 7104 para su comunicación con un sistema IT (por ejemplo, como se describe en el presente documento) para tener flexibilidad según una forma de realización de la presente divulgación. El altavoz 7106 también puede ser útil para enunciar problemas con el concentrador o conexiones caídas al sistema IT. La fuente de alimentación regulada por tableta puede facilitar el uso de sólo una fuente de alimentación externa. En algunas formas de realización, el subsistema de procesador de concentrador de dispositivo se comunica a través de la interfaz de cliente de monitorización utilizando Bluetooth, WiFi, Bluetooth de baja energía, comunicaciones de campo cercano, etc. En algunas formas de realización, el subsistema de procesador de concentrador de dispositivo se comunica con la interfaz de dispositivo de cuidado de pacientes utilizando Bluetooth, Bluetooth de baja energía, USB, comunicaciones de campo cercano, etc. La figura 102 muestra una versión de sólo batería, es decir, una batería extendida como se describió anteriormente. Es decir, la circuitería 7200 de la figura 102 puede ser la batería extendida 6502 de la figura 95 y puede hacer que el sistema 6500 sea portátil, por ejemplo. Las baterías extendidas 6502 de la figura 95 pueden ser apilables (por ejemplo, la circuitería 7200 incluye un transceptor, tal como SPI o CAN) de modo que múltiples baterías extendidas 6502 de la figura 95 pueden apilarse entre sí para alimentar la bomba de infusión 6504. La circuitería 7200 puede conectarse en un bus o concentrador para proporcionar energía a varios dispositivos (por ejemplo, los dispositivos de cuidado de pacientes) a través de la interfaz de módulo de dispositivo.

La figura 103 muestra un diagrama de bloques de la circuitería 7300 para controlar múltiples bombas de infusión con flexibilidad para su expansión. Por ejemplo, la interfaz de módulo de dispositivo puede conectarse en múltiples bombas de infusión, una bomba de infusión o ninguna bomba de infusión. Adicional o alternativamente, en algunas formas de realización, la circuitería 7300 puede utilizarse en un acoplamiento, una bomba de infusión, un módulo de comunicación y/o un concentrador como se describe en el presente documento. La circuitería 7300 puede conectarse en un bus o concentrador para comunicarse con varios dispositivos a través de la interfaz de módulo de dispositivo y/o para proporcionarle energía. En algunas formas de realización, la interfaz de cliente de monitorización puede utilizar Bluetooth, Bluetooth de baja energía u otra tecnología de comunicación. En algunas formas de realización, la interfaz de módulo de dispositivo (es decir, interfaz de dispositivo de cuidado de pacientes) puede estar acoplada a un dispositivo de cuidado de pacientes a través de Bluetooth, Bluetooth de baja energía, WiFi y/o comunicaciones de campo cercano. Como puede verse con este ejemplo, puede utilizarse comunicación CAN como protocolo por cable para comunicarse con las bombas de infusión. Algunas ES digitales se utilizan para añadir cierta funcionalidad al soporte de bomba, en caso necesario. La entrada de alimentación y el suministro de CA/CC 7302 están dentro del concentrador (es decir, dentro de la circuitería 7300), y suministra energía a la tableta, el concentrador y una o varias bombas de infusión. Las bombas de infusión acopladas a la circuitería 7300 pueden ser seguras de manera "autónoma". Un lector de RFID 7304 y el lector de código de barras/cámara 7306 se incluyen para autenticar a un paciente o proveedor. La ranura de expansión de com se incluye para expandir la funcionalidad de comunicación cuando se desarrollan otros procedimientos (por ejemplo, *peanut* para autenticación y ubicación).

La figura 104 muestra la circuitería 7400 para un concentrador descrito en el presente documento con una línea de seguridad 7402 y dos procesadores 7404, 7406. Adicional o alternativamente, en algunas formas de realización, la circuitería 7400 puede utilizarse en un acoplamiento, una bomba de infusión y/o un módulo de comunicación como se describe en el presente documento. La circuitería 7400 puede conectarse en un bus o concentrador para comunicarse con varios dispositivos (por ejemplo, los dispositivos de cuidado de pacientes) a través de la interfaz de módulo de dispositivo y/o para proporcionarle energía. El procesador 7406 puede ser un procesador de seguridad. La línea de seguridad 7402 puede activarse mediante cualquiera de los dos procesadores 7404, 7406. En algunas formas de realización, la radio WiFi puede ser una interfaz de Ethernet. En algunas formas de realización, la interfaz CAN puede ser Bluetooth, Bluetooth de baja energía, WiFi u otra tecnología de comunicaciones.

Se proporciona seguridad adicional por la línea de seguridad 7402. Por ejemplo, un monitor de oxímetro de pulso puede restringir una línea si la frecuencia del pulso sube o es demasiado alta. Es decir, la salida de la línea de seguridad puede estar acoplada a un oclisor electromecánico. La circuitería de concentrador 7400 podría actuar como dispositivo de vigilancia e incluso monitorizar la salida para comprobar los intervalos y enviar señales de seguridad para disparar la restricción si el proceso en el oxímetro de pulso tiene errores o está en una condición de fallo. La comunicación con una tableta puede ser inalámbrica a través de la interfaz de UI de tableta 7408. La circuitería 7400 puede cargarse de manera inalámbrica a través de potencia inalámbrica 7410. Puede añadirse un motor de vibración para proporcionar realimentación hepática cuando hay una alarma. La circuitería 7400 incluye opcionalmente dos procesadores 7404, 7406 que implementan un procedimiento para avisar al usuario cuando se emite una alarma o alerta. Una batería secundaria o supercondensador 7412 puede proporcionar energía de reserva cuando hay un fallo de alimentación. El circuito 7400 puede ser un módulo de bomba, por ejemplo, un módulo de comunicaciones, y/o un concentrador para unirse a un soporte.

La figura 105 muestra un sistema 7500 para el cuidado electrónico de pacientes según una forma de realización adicional más de la presente divulgación. El sistema 7500 incluye un cliente de monitorización, más particularmente, un cliente de monitorización apilable 7502, y dispositivos apilables de cuidado de pacientes, por ejemplo, bombas de infusión apilables 7504A-7504D. El cliente de monitorización apilable 7502 incluye una pantalla 7506 que pivota a lo largo de un pivote 7508. La pantalla 7506 puede ser una pantalla táctil. El cliente de monitorización apilable 7502 puede incluir un sensor de inclinación, por ejemplo, un acelerómetro, para orientar la pantalla 7506 de modo que siempre sea visible para un usuario. Del mismo modo, cada una de las bombas de infusión apilables 7504A- 7504D

puede incluir una pantalla respectiva 7510A-7510D que se orienta basándose en su inclinación, por ejemplo, la pantalla puede mostrar letras en una posición vertical independientemente de que las bombas de infusión apilables 7504A-7504D estén colocadas en una orientación horizontal o una orientación vertical. Adicional o alternativamente, cada una de las bombas de infusión apilables 7504A-7504D puede incluir un sensor de inclinación, por ejemplo, un acelerómetro.

Las pantallas 7510A-7510D pueden ser pantallas táctiles. Cada pantalla o las pantallas 7510A-7510D pueden incluir uno o varios botones que se orientan basándose en la inclinación indicada por una inclinación interna. Por ejemplo, como se muestra en la figura 105, se muestra un botón 7512 en una posición vertical con respecto a la longitud alargada de la bomba de infusión apilable 7504A. Con referencia a la figura 106, se muestra el sistema 7500 inclinado de modo que el botón 7512 se muestra en una posición vertical con respecto a la longitud de la bomba de infusión apilable 7504A. Obsérvese también que la pantalla 7507 se hace pivotar adicionalmente a lo largo del pivote 7508. La figura 107 muestra la pantalla 7506 pivotada con respecto al cliente de monitorización 7502. La figura 108 muestra los orificios intravenoso 7807A-7807D. La figura 109 ilustra un rango adicional de pivotado a lo largo del pivote 7408. La figura 110 muestra la bomba de infusión 7504B que puede introducirse en la pila.

Las figuras 111-112 muestran una forma de realización adicional de un sistema electrónico apilable de cuidado de pacientes 8100 en el que las bombas de infusión apilables 8102A-8102D están conectadas entre sí a través de respectivos conectores superior (por ejemplo, el conector 81004) e inferior (no mostrado explícitamente) de modo que las bombas de infusión apilables 8102A-8102D se encadenan entre sí. La figura 111 muestra una configuración del sistema 8100. La figura 112 ilustra que la bomba de infusión 81002D puede separarse del sistema 8100. La bomba de infusión 8102D puede incluir su propia batería interna para continuar con el funcionamiento, por ejemplo, la bomba de infusión 8102D puede tener suficiente alimentación por batería para seguir infundiendo fluido con bomba en un paciente durante una cantidad de tiempo predeterminada.

La figura 113 ilustra que un cliente de monitorización 8106 puede incluir conectores para recibir la bomba de infusión 8102D. El cliente de monitorización 8106 puede tener una pantalla acoplable/desacoplable 8110. La figura 114 ilustra que otro cliente de monitorización 8108 puede apilarse sobre la bomba de infusión apilable 8102D. Los clientes de monitorización 8106, 8108 pueden coordinar su funcionamiento. Por ejemplo, los clientes de monitorización 8106, 8108 pueden coordinar el suministro de energía a las bombas de infusión de modo que las dos baterías de las bombas de infusión 8106, 8108 suministren energía al sistema 8000.

La figura 115 muestra las conexiones 8402-8420 que permiten que las bombas de infusión apilables 8422, 8424 y un cliente de monitorización 8426 se acoplen entre sí en una configuración en cadena. La figura 116 muestra unas conexiones deslizantes 8502, 8504, 8506, 8508 de modo que las bombas de infusión apilables 8422, 8424 y un cliente de monitorización 8426 se encadenan entre sí. Las conexiones deslizantes 8502, 8504, 8506, 8508 pueden incluir un conector eléctrico que permite que las bombas de infusión apilables 8422, 8424 y un cliente de monitorización 8426 se comuniquen entre sí.

La figura 117 muestra un sistema 8600 de un cliente de monitorización apilable 8602 con una bomba de infusión apilable 8604 que se conectan entre sí a través de paneles traseros 8606, 8608. El panel trasero 8606 incluye un conector 8610 que de manera coincidente se acopla con un conector 8612 de un panel trasero 8608. Pueden añadirse paneles traseros adicionales (no mostrados) al panel posterior de ejemplo según el número de clientes de monitorización, 8602 o bombas de infusión 8604 añadidas. La figura 118 muestra una vista en sección transversal del panel trasero 8608 de la figura 117.

La figura 119 muestra un sistema 8800 que incluye un cliente de monitorización, más particularmente, un cliente de monitorización apilable 8806, y dispositivos apilables de cuidado de pacientes, por ejemplo, una bomba de infusión apilable 8802. La bomba de infusión apilable 8802 se inserta en un acoplamiento 8804 en una dirección "A".

La figura 120 muestra un sistema 8900 en el que una bomba de infusión apilable 8902B se acopla con un acoplamiento 8904 a través de un conector 8509 cuando se mueve en la dirección "B".

La figura 121 muestra un módulo de comunicación 9000 según una forma de realización de la presente divulgación. Los módulos de comunicaciones 9000 incluyen conectores 9002, un anillo de estado de LED 9004, una antena RF 9004, un conector a presión 9006, una bobina de carga inalámbrica 9008, procesador de seguridad y carga de batería 9010, un procesador de sensor y comunicaciones inalámbricas 9012 y una batería 9014. El módulo de comunicaciones 9000 de la figura 121 puede ser un módulo de comunicaciones 124A-124K de las figuras 1, 3, 5, 7 u 8. La figura 122 muestra el módulo de comunicaciones 9000 acoplado a un dispositivo de cuidado de pacientes 9100. La figura 123 muestra un diagrama de circuitería electrónica 9200 del módulo de comunicaciones 9000 de la figura 121 según una forma de realización de la presente divulgación.

La figura 124 muestra la circuitería electrónica 9300 para permitir que un interrogador de campo cercano (por ejemplo, uno que funcione a aproximadamente 13,56 MHz) lea una etiqueta RFID UHF de 900 MHz. La circuitería electrónica 9300 incluye un oscilador de transferencia heterodino. El circuito 93000 convierte señales de interrogación de campo cercano en señales de interrogación RFID. La circuitería electrónica 9300 puede utilizarse

por el módulo de comunicaciones 9000 de la figura 90 y/o un módulo de comunicaciones 124A-124K de las figuras 1, 3, 5, 7 u 8 para permitir que un circuito de comunicaciones de campo cercano interroge a una etiqueta RFID. Cada una de las antenas puede sustituirse por un circuito RF para permitir que el circuito se utilice en un interrogador o un receptor. Adicional o alternativamente, en otras formas de realización, la circuitería electrónica puede estar dispuesta de modo que el interrogador de RFID UHF se utilice para comunicarse con un dispositivo de comunicaciones de campo cercano.

Las figuras 125-127 muestran varias antenas según formas de realización adicionales de la presente divulgación. Las figuras 125 y 126 muestran dos resonadores de anillo dividido 12500, 12600 que pueden utilizarse con un escáner, por ejemplo, delante de una antena y/o interrogador de campo cercano o RFID (apara envío o recepción). Los resonadores 12500, 12600 se fabrican utilizando una placa de una sola cara FR-4 de 0,028 de grosor con 0,5 onzas de cobre. Puede aplicarse un corte para ajustar los resonadores (como se muestra).

La figura 127 muestra una antena de campo cercano 12700 para un lector UHF (por ejemplo, un lector de RFID de 915 MHz), que enfoca el patrón de campo cercano con un chip lector. Sin un amplificador de potencia se consiguen aproximadamente 1,5 pulgadas de rango de lectura. La antena 12700 se fabrica a partir de FR-4 de 0,028 de grosor, con un soporte de cobre. La antena 12700 puede utilizarse con un elemento de ajuste de la derivación de 10 pF.

La figura 128 muestra una pulsera de paciente 12800 con una etiqueta RFID 12802 unida a la misma según una forma de realización de la presente divulgación. Como se observa la capacitancia cuando una etiqueta RFID 12802 está unida a una pulsera de un paciente, puede utilizarse un resonador de anillo dividido ("SRR") 12804 de modo que esté alejado 0,01 pulgadas del paciente. La carga dieléctrica de la capacitancia del paciente elimina la frecuencia de la etiqueta RFID 12802; por tanto, el SRR 12804 ayuda a ajustar la etiqueta RFID 12802 acoplando la etiqueta RFID 12802 más cerca de la antena. La frecuencia de resonancia del SRR 12804 debería estar ligeramente por encima de la frecuencia operativa de la etiqueta RFID 12802. La figura 129 muestra un primer plano del resonador de anillo dividido 12804 para su uso en la pulsera de la figura 128.

La etiqueta RFID 12802 de la pulsera del paciente 12800 puede ser escribible. Un concentrador, acoplamiento, dispositivo de cuidado de pacientes y/o cliente de monitorización puede escribir datos relativos a un paciente en la etiqueta RFID 12802, incluyendo: (1) historial de tratamiento tal como caudales, ajustes de fármacos, signos vitales, etc., (2) estadísticas de uso (parámetros de cuidado de pacientes, parámetros de tratamiento de pacientes, parámetros operativos del dispositivo de cuidado de pacientes, información diagnóstica de acoplamientos, concentradores y clientes de monitorización, y similares); (3) un parámetro de flujo de bomba intravenosa, un parámetro de ECG, un parámetro de tensión arterial, un parámetro de oxímetro de pulso, un parámetro de capnómetro de CO₂, un parámetro de bolsa intravenosa y un valor de medidor de flujo de goteo; (4) parámetros de paciente incluyendo al menos uno de progreso del tratamiento de una bomba de infusión, una señal electrocardiográfica, una señal de tensión arterial, una señal de oxímetro de pulso, una señal de capnómetro de CO₂ y una señal de temperatura; (5) parámetros de tratamiento de pacientes, tales como ajustes de infusión incluyendo una velocidad de infusión o presión de infusión, y recibir de la misma diversos parámetros operativos, tales como por ejemplo, la presencia de aire en la línea de infusión, la cantidad de solución que queda en una bolsa IV a la que se conecta, o la presión de fluido en la línea de infusión. En algunas formas de realización, la etiqueta RFID 12802 incluye sólo una cantidad predeterminada de tiempo transcurrido (es decir, un historial en marcha) en su memoria, por ejemplo, 6 horas o 14 horas de historial en una memoria de 32 kilobytes o 56 kilobytes de la etiqueta RFID 12802, en algunas formas de realización específicas. En formas de realización aún adicionales, la etiqueta RFID 12802 puede incluir una ID de paciente y/o un receptor de comunicaciones de campo cercano para recibir los datos.

La figura 130 muestra un resonador de anillo dividido 13000 según una forma de realización de la presente divulgación. El resonador de anillo dividido de alta calidad 13000 incluye un condensador 13002, que actúa en lugar de un espacio de aire. El SRR 13000 puede colocarse aproximadamente a 8 pulgadas de una antena de bucle NFC de 13,56 MHz para mejorar la antena de bucle en 10 dB. El SRR 13000 puede estar diseñado para funcionar a 13,8 MHz para reducir la distorsión de retardo de grupo a la señal modulada digitalmente de 13,56 MHz. La figura 131 muestra un circuito equivalente 13100 para el SRR 13000 de la figura 130 según una forma de realización de la presente divulgación.

La figura 132 muestra una lista de comprobación de 5 puntos que puede visualizarse en cualquier pantalla dada a conocer en el presente documento. La figura 133 muestra una lista de comprobación de oclusión que puede darse a conocer en cualquier pantalla dada a conocer en el presente documento. La figura 134 muestra una pantalla en comunicación operativa con varias bombas de infusión, por ejemplo, un cliente de monitorización 1 u 11 de las figuras 1, 3, 5, 7, 8 o 9.

La figura 135 es una ilustración de una pantalla en el cliente de monitorización portátil de un proveedor de salud, que muestra una lista de pacientes a cuya información puede acceder el proveedor según una forma de realización de la presente divulgación.

La figura 136 es una ilustración de una pantalla en el cliente de monitorización portátil de un proveedor de salud, que muestra los dispositivos asociados con un paciente particular, con datos actuales de los dispositivos y acceso con un

solo toque a cierta información médica del paciente según una forma de realización de la presente divulgación. La figura 137 es una ilustración de una pantalla en el cliente de monitorización portátil de un proveedor de salud, que muestra campos de entrada de datos para una prescripción para una medicación para su uso con una bomba de infusión intravenosa según una forma de realización de la presente divulgación. La figura 138 es una ilustración de una pantalla en el cliente de monitorización portátil de un proveedor de salud, que muestra un perfil de riesgo asociado con una medicación pedida, y un plan de acción sugerido, generado por el cliente de monitorización según una forma de realización de la presente divulgación. La figura 139 es una ilustración de una pantalla en el cliente de monitorización portátil de un proveedor de salud, que muestra una prescripción de medicación lista para su envío por el proveedor del pedido según una forma de realización de la presente divulgación. La figura 140 es una ilustración de una pantalla en el cliente de monitorización portátil de un proveedor de salud, que muestra cómo el sistema de monitorización puede visualizar una confirmación al proveedor del pedido de que la prescripción se ha transmitido al farmacéutico según una forma de realización de la presente divulgación.

Ejemplo de entrada de pedido asistida por monitorización

La funcionalidad del sistema de monitorización de pacientes puede ilustrarse mediante un ejemplo en el que un proveedor de pedidos introduce una prescripción de medicación nueva para un paciente. En este escenario, el médico puede ver su lista de pacientes admitidos en su dispositivo de mano después de introducir la clave de acceso de seguridad adecuada. En este ejemplo, los pacientes del médico pueden enumerarse como se muestra en la figura 97, con información limitada y seleccionable por el usuario 26 sobre cada paciente, tal como, por ejemplo, edad, diagnóstico y número de historia clínica. Unos símbolos de alerta 27 pueden transmitirse por el cliente de monitorización 1 al dispositivo del médico 11 si, por ejemplo, los pedidos para el paciente 2 son incompletos, la enfermera ha marcado al paciente para prestarle atención o si el cliente de monitorización 1 ha recibido una entrada desde una base de datos o un dispositivo de monitorización de pacientes 14-17 que ha superado un umbral predeterminado para la notificación al médico.

Después de que el médico seleccione un paciente para su revisión adicional, una imagen tal como la mostrada en la figura 135 puede transmitirse al dispositivo del médico 11. El médico puede ver datos seleccionables por el usuario procedentes de los monitores 14-17 a los que está conectado el paciente, y el médico puede tener acceso con un solo toque a una serie de bases de datos 19-21, 23 que contienen información específica del paciente. En una forma de realización, el cliente de monitorización 1 puede estar conectado o acoplado a una bomba de infusión 7 disponible para su uso con el paciente 2. En un escenario ilustrado en la figura 136, el médico puede presionar sobre el icono que representa la bomba de infusión 7 para pedir una medicación intravenosa para el paciente 2.

La figura 137 muestra una de varias pantallas de petición de prescripción posibles con las que un médico puede pedir una medicación de manera remota. En el ejemplo ilustrado, el médico introduce el fármaco nitroglicerina IV 28, que puede introducirse escribiendo o a través de un desplegable que contiene el formulario 22 de la farmacia del hospital, al que accede el cliente de monitorización 1 a través del servidor de monitorización 3. El botón 'PDR' 29 puede representar el acceso del médico con un solo toque a una base de datos de fármacos propietaria 9 o en el hospital 22 para información detallada del fármaco. El médico puede pedir la dosis de medicación, bien directamente o bien aceptando una dosis de inicio estándar por defecto 30 proporcionada por el cliente de monitorización 1 a través del servidor de monitorización 3. El médico también puede especificar la velocidad de infusión de fluido máxima 31 para la bomba de infusión 7, con el fin de ayudar al farmacéutico a preparar la concentración adecuada del fármaco en una bolsa para su infusión.

La figura 138 muestra un ejemplo de cómo el sistema de monitorización de pacientes puede detectar un riesgo de reacción adversa después de que el médico haya introducido la prescripción. El cliente de monitorización 1 puede comparar la medicación nueva 28 con la medicación existente del paciente y se descarga una lista de alergias farmacológicas de la EHR 19. El servidor de monitorización 3 habrá introducido preferiblemente los datos apropiados específicos del paciente en el cliente de monitorización 1, y el cliente 1 estará programado para consultar esta información después de haber introducido el pedido de medicación nueva. El cliente de monitorización 1 puede estar programado para pedir un listado de reacciones adversas significativas e interacciones farmacológicas asociadas con cada una de las medicaciones del paciente y la medicación nueva 28 del servidor de monitorización 3. El servidor 3, a su vez puede acceder a una base de datos de farmacia 22 o base de datos externa 9 para esta información. Si se detecta una posible interacción farmacológica o reacción adversa común para una medicación existente y la medicación nueva 28, el cliente de monitorización 1 puede emitir un aviso 32 y transmitirlo al médico que hace el pedido, como se muestra en la figura 138. Si la posible reacción adversa se debe a un efecto común tanto de la medicación nueva como de la medicación existente, el cliente de monitorización 1 puede categorizar esto como un efecto adverso potencialmente aditivo y emitir una recomendación 33 para reducir la dosis de fármaco inicial, por ejemplo, en un 50%.

Como se muestra en la figura 139, el médico que hace el pedido tiene la opción de o bien aceptar la recomendación 33 o bien cambiar la dosis recomendada a otro valor. En cualquier caso, el cliente de monitorización 1 puede generar y registrar un informe 34 del aviso 32 y cualquier acción correctora 33, en caso de existir, tomada por el médico, con la opción de que el médico edite adicionalmente el informe antes de registrarlo e introducirlo en la EHR del paciente 19.

Una vez determinada finalmente la dosificación de la medicación, el cliente de monitorización 1 puede enviar el pedido a los dispositivos de comunicación del farmacéutico del hospital 6 y la enfermera del paciente 5. Entonces puede transmitirse un informe de la consecución de esta tarea de vuelta al médico que hace el pedido 11, como se muestra en la figura 140. El farmacéutico puede utilizar la información proporcionada por el médico que hace el pedido para mezclar una concentración apropiada de la medicación en una bolsa de solución. Tanto el vial de medicación como la bolsa de solución pueden tener etiquetas de identificación, tales como, por ejemplo, identificadores de códigos de barras, que pueden introducirse en el cliente de monitorización 6 del farmacéutico y que pueden verificarse como correctos por el cliente de monitorización 1 (utilizando la base de datos de farmacia 22 a la que accede el servidor de monitorización 3). Entonces el farmacéutico puede generar una etiqueta de identificación unívoca, tal como una etiqueta de código de barras, para su fijación permanente a la bolsa de medicación, estando vinculado ahora el código de manera unívoca al paciente 2 para el que se ha preparado la medicación 28. El código de identificación en la etiqueta puede transmitirse al cliente de monitorización 1 para su posterior aceptación cuando la enfermera vaya a administrar la medicación 28.

Después de que la medicación preparada 28 llegue a la planta del paciente, entonces la enfermera puede prepararlo para su administración al paciente 2. En este escenario de ejemplo, el cliente de monitorización 1 puede incluir un dispositivo de entrada tal como un lector de código de barras, que puede utilizar la enfermera para verificar que el código de identificación en la bolsa de medicación coincide con la identidad del paciente 2 para el que se ha prescrito. Si la identificación coincide con la información introducida en el cliente de monitorización 1 por el farmacéutico, la enfermera puede autorizarse por el dispositivo 1 para colgar la bolsa de medicación e iniciar la infusión a través de la bomba de infusión 7. En una forma de realización, el cliente de monitorización 1 muestra a la enfermera la prescripción, que incluye la dosis, la velocidad de fluido máxima para el paciente, la concentración del fármaco en la bolsa y la velocidad de infusión para la bomba (que opcionalmente puede calcularse mediante un procesador en el cliente de monitorización 1. Con esta información, la enfermera puede calcular manualmente y verificar que la velocidad de infusión ajustada por el cliente de monitorización 1 para la bomba 7 es correcta.

La figura 141 muestra un aparato 14100 formado por una bomba de microinfusión 14104 acoplada a un adaptador 14102 según una forma de realización de la presente divulgación. El adaptador 14102 incluye una pantalla táctil 14106 que puede utilizarse para controlar el funcionamiento de la bomba de microinfusión 14104. La bomba de microinfusión 14104 bombea fluido fuera de un tubo 14108.

El adaptador 14102 puede comunicarse de manera inalámbrica con un cliente de monitorización 1 de las figuras 3, 5, 7, 8, un cliente de monitorización 902 de la figura 9, un acoplamiento 102 o 104 de la figura 1, un acoplamiento 102 o 104 de la figura 3, un acoplamiento 502 de la figura 5, un concentrador 802 de la figura 8, un acoplamiento 804, 806 o 102 de la figura 8, la llave 133 de las figuras 1, 3, 5 o 7, o cualquier dispositivo de cuidado de pacientes dado a conocer en el presente documento.

El adaptador 14102 puede incluir varios conectores eléctricos de modo que la bomba de microinfusión 14104 puede acoplarse al adaptador 4102. El adaptador 14102 puede incluir un conector eléctrico en una parte posterior para conectarse con un acoplamiento de dispositivo de cuidado de pacientes 104. Por ejemplo, el adaptador 14102 puede incluir un conector de modo que el adaptador 14102 se acople al

La pantalla táctil 4106 puede utilizarse para ajustar una velocidad de infusión, una cantidad de bolo o un ajuste de bolo extendido, etc. Adicional o alternativamente, la pantalla táctil 4106 puede utilizarse para estimar la cantidad de medicación líquida que queda dentro de la bomba de microinfusión 14104.

La figura 142 muestra una vista en perspectiva de un dispositivo de concentrador inalámbrico 14200 que de manera inalámbrica retransmite datos desde un dispositivo de cuidado de pacientes a un cliente de monitorización, otro concentrador o un acoplamiento según una forma de realización de la presente divulgación.

El dispositivo de concentrador inalámbrico 14200 incluye un cuerpo 1402 acoplado a una pantalla táctil 14204 y una sujeción 14206. El dispositivo de concentrador inalámbrico 1420 puede comunicar datos desde otro dispositivo de cuidado de pacientes a un dispositivo de cuidado de pacientes a un cliente de monitorización, otro concentrador, un acoplamiento, etc. Por ejemplo, el dispositivo de concentrador inalámbrico 14200 puede comunicar datos con un dispositivo de cuidado de pacientes según un primer protocolo inalámbrico y retransmitir la información a través de otro protocolo inalámbrico al cliente de monitorización, otro concentrador, un acoplamiento, etc. Por ejemplo, el dispositivo de concentrador inalámbrico 14200 puede comunicarse con un dispositivo de cuidado de pacientes a través de Bluetooth y retransmite los datos a un acoplamiento (por ejemplo, el acoplamiento 104 de la figura 1) a través de comunicaciones de campo cercano; en esta forma de realización específica, la sujeción 14206 puede estar conformada de modo que la sujeción 14206 pueda permanecer en un acoplamiento, por ejemplo, el acoplamiento 104 de la figura 1.

La figura 143 muestra una vista frontal, en perspectiva de un sistema electrónico de cuidado de pacientes 14300 que tiene dispositivos de cuidado de pacientes modulares 14304, 14306, 14308 y 14310 acoplados a un cliente de monitorización 1430 a través de un adaptador 14316 y un acoplamiento 14314 según una forma de realización de la

presente divulgación. El acoplamiento 14314 está acoplado a un poste 14312. El adaptador 14316 proporciona una conexión eléctrica entre el acoplamiento 14314 y los dispositivos de cuidado de pacientes 14304, 14306, 14308 y 14310. Es decir, el adaptador 14316 puede cambiarse basándose en el tipo de dispositivo de cuidado de pacientes 14304, 14306, 14308 y 14310 utilizado.

La figura 144 muestra una vista lateral, en perspectiva del sistema electrónico de cuidado de pacientes de la figura 143 según una forma de realización de la presente divulgación. Con referencia a las figuras 143-144, el dispositivo de cuidado de pacientes 14306 se desliza sobre el adaptador 14316 a través de guías 14318 y 14320. La bomba de infusión 14304 puede encajar sobre una brida de resorte 14322. Puede tirarse de una palanca en el lado posterior del adaptador 14316 para retirar la brida de la bomba de infusión 14304.

La figura 145 muestra una vista en primer plano, en perspectiva de la interfaz de uno de los dispositivos de cuidado de pacientes mostrados en la figura 143 según una forma de realización de la presente divulgación. Con referencia ahora a las figuras 144 y 145, la guía 14318 se acopla con la vía 14502, y la guía 14320 se acopla con la guía 14504. Un espacio 14506 recibe la brida 14322 de modo que la bomba de infusión 14304 encaja en su sitio en el adaptador 14316.

La figura 146 muestra una vista superior del sistema electrónico de cuidado de pacientes 14300 de la figura 143 según una forma de realización de la presente divulgación. El acoplamiento 14314 está acoplado a dos adaptadores 14602 y 14316. El acoplamiento 14314 está acoplado al poste 14312 a través de una sujeción 14606. La bomba 14304 se muestra con la puerta de bomba 14604 abierta.

La figura 147 muestra una ilustración de un sistema 14700 para un cuidado electrónico de pacientes según una forma de realización de la presente divulgación. El sistema 14700 incluye un servidor central 14702, un cliente de servidor central 14703, un servidor del hospital 14704, uno o varios sistemas IT médicos 14705, acoplamientos/concentradores 14707, 14708 y 14709, y un cliente de servidor del hospital 14706.

El servidor central 14702 puede ser un servidor a nivel de empresa, un servidor a nivel de hospital, o un servidor global (por ejemplo, un servidor en la nube). El servidor central 14702 puede proporcionar actualizaciones de software, actualizaciones de firmware y/o archivos de configuración. Por ejemplo, el servidor central 14702 puede proporcionar actualizaciones para el servidor del hospital 14704, los acoplamientos/concentradores 14707, 14708 y 14709, dispositivos de cuidado de pacientes acoplados a los acoplamientos/concentradores 14707, 14708 y 14709, o clientes de monitorización en comunicación operativa con los acoplamientos/concentradores 14707, 14708 y 14709 basándose en una ID de dispositivo. Adicional o alternativamente, el servidor central 14702 puede proporcionar software para su descarga en un área de seguridad como se describirá más abajo (véase la figura 148). Adicional o alternativamente, el servidor central 14702 puede recibir estadísticas de uso (parámetros de cuidado de pacientes, parámetros de tratamiento de pacientes, parámetros operativos del dispositivo de cuidado de pacientes, información diagnóstica de acoplamientos, concentradores y clientes de monitorización, y similares). El servidor central 14702 puede registrar los datos en una base de datos, por ejemplo, una base de datos SQL, una base de datos asociativa, o similar.

El cliente de servidor central 14703 puede comunicarse con el servidor central 14702 para monitorizar el funcionamiento del servidor central 14702, ver los archivos de registro en el mismo o ver datos relativos a la eficacia de un fármaco como se describió anteriormente. En algunas formas de realización de la presente divulgación, el cliente de servidor central 1403 es un software en una estación de enfermería de modo que la enfermera puede monitorizar acoplamientos/concentradores, pacientes y/o dispositivos de cuidado de pacientes.

El servidor del hospital 14704 puede estar instalado en un hospital, una unidad de cuidados de un hospital (por ejemplo, unidad de cuidados intensivos neonatal ("NICU"), unidad de cuidados intensivos ("ICU"), etc.), una planta de un hospital, o para un grupo de hospitales (por ejemplo, un grupo administrativo de hospitales).

El servidor del hospital 14704: (1) puede incluir un conjunto personalizado de DERS, puede realizar un seguimiento de los dispositivos de cuidado de pacientes, acoplamientos/concentradores o clientes de monitorización; (2) puede identificar y registrar dispositivos de cuidado de pacientes, acoplamientos/concentradores y/o clientes de monitorización no compatibles; y/o (3) puede configurar o actualizar acoplamientos/concentradores, clientes de monitorización y/o dispositivos de cuidado de pacientes (por ejemplo, desde archivos de software actualizados, archivos de configuración o archivos de firmware del servidor central 14702).

Los uno o varios sistemas IT médicos 14705 se comunican con el servidor del hospital 14704 para proporcionar funcionalidad al mismo. El sistema de IT médico 14705 puede proporcionar una entrada computarizada de órdenes de proveedores ("CPOE"), una biblioteca de fármacos, historias clínicas electrónicas ("EMR"), un sistema de gestión de mantenimiento computarizado ("CMMS"), u otra base de datos o sistema computarizado.

Los acoplamientos/concentradores 14707, 14708 y 14709 se comunican con el servidor del hospital 14704. Puede haber uno o varios de los acoplamientos/concentradores 14707, 14708 y 14709 en una habitación del paciente.

El cliente de servidor del hospital 14706 permite que un usuario o técnico se conecte con el servidor del hospital 14704 para facilitar la actualización del software, para monitorizar los archivos de registro en el mismo o para ayudar a facilitar una mejora de la calidad continua ("CQI").

La figura 148 muestra un diagrama de bloques de un sistema electrónico de cuidado de pacientes 14802 según una forma de realización de la presente divulgación. El sistema 14802 incluye un sistema de servidor de empresa 14804, una tienda de aplicaciones 14806, un gestor de dispositivos 14808, uno o varios concentradores 1426, una o varias tabletas 14810, una o varias bombas de infusión 14814, y uno o varios sensores inalámbricos 14816. Las comunicaciones entre la tableta y el acoplamiento/concentrador 14812, entre el acoplamiento/concentrador 14816 y el sensor inalámbrico 14816, entre el acoplamiento/concentrador 14812 y la bomba de infusión 14814, entre el acoplamiento/concentrador 14812 y el gestor de dispositivos 14808, entre el gestor de dispositivos 14808 y la tienda de aplicaciones 14806, y/o entre el gestor de dispositivos 14840 y el/los servidor(es) de empresa 14804 pueden realizarse utilizando WiFi, Ethernet, Bluetooth, USB, 3G, 4G, HALO, SOAP, datos XML, utilizando datos autodescriptivos, HL7, TCP/IP, plantillas Bluetooth, un enlace de comunicaciones dedicado y/o no dedicado.

El sistema de servidor de empresa 14804 puede incluir, en algunas formas de realización, una base de datos CMMS 14832, una CPOE 14834, una EMR 14836 y/o un servidor de facturación 14838. El sistema de servidor de empresa 14804 puede recibir información de estado del equipo que incluye datos de calibración, vida útil de la batería, etc. con el CMMS 14832.

La tienda de aplicaciones 14806 puede incluir una o varias aplicaciones de dispositivos (o programas) 14850, 14851, 14852 y/o 14853, que pueden controlar o programar uno o varios dispositivos de cuidado de pacientes, uno o varios sensores, una o varias bombas de infusión 14814, proporcionar funciones de diagnóstico de pacientes, etc. La tienda de aplicaciones 14806 puede proporcionar comunicaciones cifradas para facilitar la descarga de una o varias de las aplicaciones de dispositivos 14850-14853.

El gestor de dispositivos 14808 puede ser un servidor a nivel de hospital que proporciona DERS global 14840 y políticas locales 14842. Las políticas locales 14842 pueden incluir límites estrictos o flexibles adicionales (por ejemplo, para fármacos) basándose en, por ejemplo, la ubicación del acoplamiento/concentrador particular 14812 en el hospital (por ejemplo, ER, NICU, ICU, etc.).

El acoplamiento/concentrador 14812 puede estar acoplado a uno o varios sensores por cable o inalámbricos 14816, una o varias bombas de infusión 14814, y/o puede conectarse a otros dispositivos de cuidado de pacientes. El acoplamiento/concentrador 14812 puede comunicarse con los uno o varios sensores inalámbricos 14816 utilizando WiFi, Ethernet, Bluetooth, Bluetooth de baja energía, USB, 3G, 4G, HL7, TCP/IP, plantillas de Bluetooth, u otro protocolo a través de un enlace de comunicaciones dedicado o no dedicado y puede utilizar datos autodescriptivos. El sensor inalámbrico puede utilizar uno de los módulos de comunicación descritos anteriormente (por ejemplo, el sensor inalámbrico 14914 puede estar acoplado a un módulo de comunicación a través de un enlace en serie tal como SPI). La tableta 14810 puede conectarse en el acoplamiento/concentrador 14812. El acoplamiento/concentrador 14812 puede incluir una copia local de DERS 14826 que puede actualizarse periódicamente por el DERS 14840 desde el gestor de dispositivos 14808. Adicional o alternativamente, el acoplamiento/concentrador puede incluir una copia local de las políticas locales 14828 que puede actualizarse periódicamente por el gestor de dispositivos 14808.

La tableta 14810 puede proporcionar hojas de flujo de cuidados que proporcionan al cuidador o paciente una lista de comprobación de actividades para su día y puede recopilar y registrar datos de básculas, monitores vitales, datos sobre el baño, cambios de apósitos, información de alimentación de dispositivos de cuidado de pacientes o pueden introducirse manualmente en la tableta 14810, que pudiendo actualizarse y almacenarse en el archivo de EMR del paciente dentro de la EMR 14836. La tableta 14810 puede proporcionar tutoriales al paciente domiciliario o cuidador para servir como recuerdo para operaciones de cuidado específicas tales como cómo y dónde cambiar apósitos, medir la producción de orina o tomar lecturas de glucosa en sangre. Adicional o alternativamente, la tableta 14810 puede indicar a un cuidador, paciente o usuario cómo solucionar un motivo de una alarma moderada y/o alarma fuerte.

Un dispositivo de cuidado de pacientes, por ejemplo, la bomba de infusión 14814, puede incluir comunicaciones de campo cercano ("NFC") que se comunican con el acoplamiento/concentrador 14812 cuando la bomba de infusión 14814 está muy cerca del acoplamiento/concentrador 14812 para, por ejemplo, emparejar los dispositivos, para pasar datos de configuración o ajustar los parámetros de la bomba de infusión 14814 para el paciente con el que se asocia el acoplamiento/concentrador 14812. Después de las comunicaciones NFC, la bomba de infusión 14814 puede comunicarse con el acoplamiento/concentrador 14812 de manera inalámbrica o a través de un enlace inalámbrico. Por ejemplo, una bomba de infusión 14814 puede estar muy cerca de (o en contacto con) el acoplamiento/concentrador 14812 en el que se utilizan las comunicaciones NFC para emparejar la bomba de infusión 14814 con el acoplamiento/concentrador 14812 utilizando un enlace de comunicaciones Bluetooth.

El acoplamiento/concentrador 14812 puede ejecutar un aplicación de dispositivo 14820-14824 con un área de seguridad 14814. El área de seguridad 14814 puede requerir que la aplicación se escriba con unos criterios

predeterminados. En algunas formas de realización, el área de seguridad 14814 puede incluir una API con una clase de datos segura. En formas de realización aún adicionales, el área de seguridad 14814 puede residir en el cliente de monitorización 14810. El área de seguridad 14814 puede ser una máquina virtual, puede ser un programa que controla los recursos (por ejemplo, los recursos hardware o software disponibles a través de una API, por ejemplo) que pueden utilizar las aplicaciones de dispositivos 14820-14824, puede tener variables globales accesibles por las aplicaciones de dispositivos 14820-14824, y pueden basarse en un intérprete. Es decir, el área de seguridad 14812 es un área protegida que permite que las aplicaciones de dispositivos 14820-14824 se ejecuten en un entorno de recursos controlados y limitados. El área de seguridad 14812 puede descargarse del gestor de dispositivos 14808 o la tienda de aplicaciones 14806. El área de seguridad 14812 puede haberse configurado previamente para el tipo de acoplamiento/concentrador particular, por ejemplo, basándose en cualquiera de o una combinación de un número de versión, un número de serie, un número de lote, un número de versión de hardware, un número de versión de software, un tipo de sistema operativo, un paquete de servicios de sistema operativo, otro identificador, etc.

Por ejemplo, el acoplamiento/concentrador puede identificar la bomba de infusión 14814 mediante un número de serie y descargar de la tienda de aplicaciones una aplicación de dispositivo 14850 en el acoplamiento/concentrador 14812 (por ejemplo, la aplicación de dispositivo 14820). Las aplicaciones de dispositivos 14820-14824 pueden controlar y/o comunicarse con la bomba de infusión 14814 para retransmitir información sobre la bomba de infusión 14814 a la tableta 14810 para su visualización (por ejemplo, a través de XML, por ejemplo). Adicional o alternativamente, la una o varias de las aplicaciones de dispositivos 14820-14824 pueden visualizar datos de dispositivos, utilizar una heurística compleja para combinar datos de diferentes fuentes, etc. El área de seguridad 14818 también puede controlar el acceso a varios recursos, tales como: memoria, memoria no volátil, discos duros, interfaces de red, dispositivos de entrada, dispositivos de salida, un zumbador, etc. En algunas formas de realización, el área de seguridad 14818 puede limitar o prohibir que las aplicaciones de dispositivos 14820-14824 lean y/o escriban en archivos específicos, como los archivos de sistema. El área de seguridad 14818 puede proporcionar recursos temporales y/o protegidos a las aplicaciones de dispositivos 14820-14824, tales como: un espacio de memoria de "bloc de notas" y/o espacio de disco duro de bloc de notas.

Cualquier intento por la aplicación de dispositivo 14820 de violar el DERS 14826, las políticas locales 14828 o impedir que el acoplamiento/concentrador 14828 realice sus funciones primarias (por ejemplo, funciones designadas, de alta prioridad) se evitará por otro software que se ejecuta en el acoplamiento/concentrador 14812 (por ejemplo, un sistema operativo tal como el sistema operativo Android, IOs, Linux, Windows, o Windows CE que controla la ejecución del área de seguridad a través de uno o varios bloques de control de procesos o uno o varios hilos de un grupo de hilos).

El área de seguridad 14818 puede controlar el lanzamiento de una o varias de las aplicaciones de dispositivos 14820-14824. Por ejemplo, el área de seguridad 14818 puede comprobar reglas o enlaces (por ejemplo, llamadas a bibliotecas vinculadas dinámicamente) para garantizar que una aplicación de dispositivo de las aplicaciones de dispositivos 14820-14824 designadas para su ejecución no tiene ningún enlace roto y cumple con los criterios predeterminados controlados por el área de seguridad 14818. Por ejemplo, el área de seguridad 14818 puede comprobar que todas las referencias de una aplicación de dispositivo 14850 a bibliotecas compartidas dentro del software del acoplamiento/concentrador 14812 existen dentro de bibliotecas compartidas "seguras" específicas, que existe la función o variable particular dentro de la biblioteca y que el tipo de datos y la variable que solicitan las aplicaciones de dispositivos 14820-14824 o que comunican las aplicaciones de dispositivos 14820-14824 cumplen con o existen dentro de la biblioteca.

En algunas formas de realización de la presente divulgación, el área de seguridad 14818 da prioridad al acceso a recursos. Por ejemplo, si múltiples aplicaciones de dispositivos 14820-14824 piden acceso a un dispositivo de alarma (por ejemplo, un altavoz) o variable que indica una condición de alarma, el área de seguridad 14812 puede dar prioridad a las fuentes de las peticiones y mostrar la lista de prioridad de motivos de alarma en la tableta 14810 permitiendo que un cuidador deshabilite ciertas condiciones de alarma, direcciona múltiples fuentes de alarma y/o evalúe la condición del paciente.

En algunas formas de realización de la presente divulgación, el acoplamiento/concentrador 14812 incluye un procesador con dos núcleos de modo que uno de los núcleos ejecuta el área de seguridad 14818 mientras que el otro núcleo ejecuta un sistema operativo que controla la asignación de los recursos utilizados por el área de seguridad 14818 a través de una de las aplicaciones de dispositivos 14820-14824.

En algunas formas de realización de la presente divulgación, el acoplamiento/concentrador 14812 incluye dos procesadores de modo que uno de los procesadores ejecuta el área de seguridad 14818 mientras que el otro procesador ejecuta un sistema operativo que controla la asignación de recursos utilizados por el área de seguridad 14818 a través de una de las aplicaciones de dispositivos 14820-14824.

En algunas formas de realización de la presente divulgación, el acoplamiento/concentrador 14812 incluye dos procesadores de modo que uno de los procesadores ejecuta el área de seguridad 14818 mientras que el otro procesador ejecuta una función de vigilancia para garantizar un funcionamiento seguro de los recursos utilizados por el área de seguridad 14818 a través de una de las aplicaciones de dispositivos 14820-14824.

En algunas formas de realización de la presente divulgación, el acoplamiento/concentrador 14812 incluye dos procesadores de modo que uno de los procesadores ejecuta un procesador de seguridad en tiempo real mientras que el otro procesador ejecuta el área de seguridad 14818 y un sistema operativo que controla la asignación de recursos utilizados por el área de seguridad 14818 a través de una de las aplicaciones de dispositivos 14820-14824.

En algunas formas de realización de la presente divulgación, el acoplamiento/concentrador 14812 incluye uno o varios procesadores cada con uno o varios núcleos de modo que al menos bloque de control de procesos ejecuta el área de seguridad 14818 mientras que al menos otro bloque de control de procesos ejecuta un sistema operativo que controla las asignaciones de recursos utilizados por el área de seguridad 14818 a través de una de las aplicaciones de dispositivos 14820-14824.

El acoplamiento/concentrador 14812 puede desidentificar datos de los dispositivos de cuidado de pacientes y cargar los datos a la base de datos 14830 (por ejemplo, una base de datos en la nube); los datos pueden ser datos en tiempo real agregados a nivel nacional para facilitar la detección de epidemias, planificación de recursos y planificación de despliegue dentro de un hospital o sistema hospitalario.

La figura 149 muestra un diagrama de bloques 14900 de una parte adyacente del sistema electrónico de pacientes de la figura 147 y/o figura 148 según una forma de realización de la presente divulgación. El diagrama 14900 incluye un cliente de monitorización 14902 (que puede ser la tableta 148120), un adaptador de cliente de monitorización 14904 de modo que el cliente de monitorización 14902 pueda conectarse con el acoplamiento/concentrador 14906 (que puede ser el acoplamiento/concentrador 14812), y varias bombas de infusión 14910. El acoplamiento/concentrador 14906 puede comunicarse con las bombas de infusión 14910 a través de WiFi, Zigbee, Bluetooth, una red de malla, un protocolo punto a punto (por ejemplo, basándose en WiFi), etc. Las bombas de infusión 14910 pueden alimentarse directamente a través de la toma de CA 14908 (no mostrada) y/o desde el acoplamiento/concentrador 14906 directamente. El acoplamiento/concentrador 14906 está acoplado a los sensores inalámbricos 14814 (de manera inalámbrica o por cable) y a sensores USB 14912 a través de un cable USB.

En algunas formas de realización de la presente divulgación, puede estar presente otra pantalla de habitación, por ejemplo, un concentrador, cliente de monitorización, ordenador, etc. que puede comunicarse con el acoplamiento/concentrador 14812 y/o la tableta 14810 a través de WiFi, Ethernet, Bluetooth, USB, u otro protocolo a través de un enlace de comunicaciones dedicado o no dedicado.

La figura 150 muestra un diagrama de bloques del acoplamiento/concentrador 15000 de las figuras 147, 148 y/o 149 según una forma de realización de la presente divulgación. El acoplamiento/concentrador 15000 incluye un procesador primario 15003 y un procesador de seguridad 15002 (pudiendo ser ambos un procesador, un microprocesador o un microcontrolador, por ejemplo un procesador Snapdragon).

El procesador de seguridad 15002 está acoplado a un controlador de altavoz 15011 que controla un altavoz de reserva 15012. El procesador de seguridad 15002 también está acoplado a un bus 2X CAN conectado a un dispositivo de cuidado de pacientes a través del conector de dispositivo 15014. En algunas formas de realización, el conector de dispositivo 15014 se comunica con un dispositivo de cuidado de pacientes a través de un enlace de comunicaciones Zigbee, Bluetooth, WiFi, bus CAN o SPI.

El procesador de seguridad 15002 está acoplado a un regulador de tensión 15010 que recibe energía de una batería de reserva 15017 y/o de un cargador de batería 15009. El procesador de seguridad 15002 está acoplado a un interruptor de habilitación 15016 que puede deshabilitar la fuente de alimentación a un dispositivo de cuidado de pacientes acoplado al conector de dispositivo 15014. El limitador de corriente 15015 también puede limitar la corriente a un dispositivo de cuidado de pacientes acoplado al conector de dispositivo 15014.

El procesador de seguridad 15002 también está acoplado a un interruptor de habilitación 15020 que habilita/deshabilita una fuente de alimentación de 5 voltios al dispositivo de cuidado de pacientes acoplado a través del conector de dispositivo 15014. La señal de 5 V al dispositivo de cuidado de pacientes se recibe desde el regulador de tensión 15010 que recibe su energía desde una celda de batería primaria 15018 y/o el cargador de batería 15009. El cargador de batería recibe energía a través de un convertidor CA/CC 15008 acoplado a una toma de CA 15007.

El procesador primario 15003 está acoplado a una cámara 15024, un transceptor WiFi 15025, un transceptor Bluetooth 15026, un interrogador de RFID 15027, luces de estado LED 15029, botones 15028 y un transceptor de comunicaciones de campo cercano 15030.

El procesador primario 15003 está acoplado a un cable USB que se acopla a un puerto USB 15023 y/o un cliente de monitorización a través de un conector UI 15022. En algunas formas de realización, el procesador primario 15003 puede comunicarse con una tableta a través de WiFi u otro enlace de comunicaciones inalámbrico. El procesador primario 15003 puede comunicarse con un dispositivo de cuidado de pacientes a través de la conexión USB 15023

y/o el cliente de monitorización a través de un puerto USB a través del conector UI 15022. El procesador primario 15003 comunica una señal a un controlador de altavoz 15006 que controla un altavoz primario 150005.

La figura 151 es un diagrama de bloques que ilustra la circuitería de bomba de infusión 15100 de las figuras 148 y/o 149 según una forma de realización de la presente divulgación. La circuitería 151 incluye un procesador de seguridad/UI 15102 que controla la pantalla de bomba 15104 y registra datos en la memoria no volátil 15105. El procesador de seguridad/UI 15102 se comunica con un concentrador/acoplamiento a través de un bus CAN acoplado al conector de dispositivo 15108. En algunas formas de realización el procesador en tiempo real 151102 y/o procesador de seguridad/UI 15102 se comunica con un concentrador/acoplamiento a través del conector de dispositivo 15108 utilizando un enlace de comunicaciones Bluetooth, inalámbrico o por cable. El procesador de seguridad/UI 15102 puede incluir una biblioteca de procesamiento de imágenes para procesar las imágenes de una cámara. Adicional o alternativamente, el procesador de seguridad/UI 15102 puede incluir una biblioteca para mostrar una interfaz GUI en la pantalla de bomba 15104 (que puede ser una pantalla táctil).

El procesador de seguridad/UI 15102 está acoplado a un sensor de oclusión in situ 1516, un sensor de retención 15117, un sensor de aire en la línea 1518, un sensor Hall de motor 15119, botones 15120 y luces de estado 15112. El procesador de seguridad 15102 proporciona funcionalidad de vigilancia al procesador en tiempo real 15103 (que puede ser un procesador, un microprocesador o un microcontrolador, por ejemplo un procesador Snapdragon) y puede habilitar el accionamiento del motor 15107.

El procesador en tiempo real 15103 (pudiendo ser ambos un procesador, un microprocesador o un microcontrolador, por ejemplo un procesador Snapdragon) controla el funcionamiento del motor de la bomba 15106 a través del accionamiento de motor 15107. El procesador en tiempo real 15103 se comunica con el procesador de seguridad/UI 15102 (por ejemplo, para recibir ajustes de bomba) a través de una interfaz en serie. El procesador en tiempo real 15103 carga datos de calibración de bomba de una memoria no volátil 15122. La memoria no volátil 15122 y/o la memoria no volátil 15105 pueden ser una tarjeta SD y/o una etiqueta RFID.

El procesador en tiempo real 15103 recibe datos sobre la bomba de infusión del sensor de corriente del motor 15109, la temperatura de la carcasa del motor 15110, el sensor de presión de oclusión 15111, el sensor de posición de eje de levas 15112, los sensores de posición de seguidor de leva 1513 y/o el acelerómetro 15114.

En las figuras 151 y 152, pueden utilizarse los dos procesadores para confirmar (una) instrucción/instrucciones, para realizar comprobaciones de seguridad, u otra funcionalidad (por ejemplo, confirmación del usuario de un parámetro de tratamiento del paciente) de una manera idéntica y/o similar a la dada a conocer en la solicitud de patente estadounidense con n.º de serie 12/249.600, presentada el 10 de octubre de 2008 y titulada Multi-Language/Multi-Processor Infusion Pump Assembly, ahora publicación estadounidense n.º US-2010-0094221, publicada el 15 de abril de 2010 (expediente del apoderado n.º F54), que de este modo se incorpora como referencia.

La figura 152 es un diagrama de bloques 1500 que ilustra los sensores acoplados a la mecánica de una bomba de infusión para su uso con la circuitería de bomba de infusión de la figura 151 según una forma de realización de la presente divulgación. La infusión bombea fluido a través de un tubo 15207. El motor 15204 incluye sensores de efecto Hall 15205, un sensor de la temperatura de la carcasa del motor 15206, sensores de efecto Hall 15201 y 15202 para detectar el movimiento del mecanismo de sujeción deslizante 15220, un sensor de efecto Hall 15211 para una válvula de salida, sensores de efecto Hall 15212 y 15213 para la posición del émbolo, un sensor de efecto Hall 15214 para una válvula de entrada y un sensor de posición de rotación de efecto Hall 15208.

Los expertos en la técnica pueden concebir varias alternativas y modificaciones sin apartarse de la divulgación. Por consiguiente, la presente divulgación pretende abarcar todas estas alternativas, modificaciones y variaciones. Adicionalmente, aunque se han mostrado varias formas de realización de la presente divulgación en los dibujos y/o se han comentado en el presente documento, no se pretende que la divulgación esté limitada a los mismos, sino que se pretende que la divulgación tenga el alcance que permita la técnica y que la memoria descriptiva se lea de manera similar. Por tanto, la descripción anterior no se interpretará como limitativa, sino meramente como ejemplos de formas de realización particulares. Y, los expertos en la técnica concebirán otras modificaciones dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas. También se pretende que otros elementos, etapas, procedimientos y técnicas insustancialmente diferentes de los descritos anteriormente y/o en las reivindicaciones adjuntas estén dentro del alcance de la divulgación.

Las formas de realización mostradas en los dibujos se presentan sólo para demostrar determinados ejemplos de la divulgación. Y, los dibujos descritos son sólo ilustrativos y son no limitativos. En los dibujos, con fines ilustrativos, el tamaño de algunos de los elementos puede haberse exagerado y no haberse dibujado a una escala particular. Adicionalmente, los elementos mostrados dentro de los dibujos que tienen los mismos números pueden ser elementos idénticos o pueden ser elementos similares dependiendo del contexto.

Cuando se utiliza el término “comprender” en la presente descripción y las reivindicaciones, no excluye otros elementos o etapas. Cuando se utiliza un artículo indefinido o definido haciendo referencia a un nombre en singular, por ejemplo “un” “una” o “el/la”, éste incluye un plural de ese nombre a menos que se indique específicamente de

otro modo. Por tanto, el término “comprender” no se interpretará como limitado a los elementos enumerados a continuación, y no excluye otros elementos o etapas, y así el alcance de la expresión “un dispositivo que comprende los elementos A y B” no se limitará a los dispositivos compuestos sólo por componentes A y B. Esta expresión significa que, con respecto a la presente invención, los únicos componentes relevantes del dispositivo son A y B.

5 Además, los términos “primero”, “segundo”, “tercero”, y similares, ya se utilicen en la descripción o en las reivindicaciones, se proporcionan para distinguir entre elementos similares y no necesariamente para describir un orden secuencial o cronológico. Se entenderá que los términos utilizados de este modo son intercambiables en
10 circunstancias adecuadas (a menos que se indique claramente de otro modo) y que las formas de realización de la invención descrita en el presente documento pueden funcionar en otras secuencias y/o disposiciones que las descritas o ilustradas en el presente documento.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema para el cuidado electrónico de pacientes, donde el sistema comprende:

5 un concentrador o un cliente de monitorización configurado para monitorizar un dispositivo de cuidado de pacientes, donde el concentrador o el cliente de monitorización comprende:

un componente del área de seguridad configurado para controlar el acceso a, al menos, uno de un recurso de hardware y un recurso de software;

10 en donde el concentrador o el cliente de monitorización está configurado además para identificar el dispositivo de cuidado de pacientes y ejecutar una aplicación para monitorizar el dispositivo de cuidado de pacientes, y en donde el concentrador o el cliente de monitorización ejecuta la aplicación dentro del componente del área de seguridad, de modo que la aplicación acceda al o a los recursos de hardware y recursos de software a través del componente del área de seguridad,

en donde el componente del área de seguridad está configurado para priorizar el acceso al o a los recursos de hardware y recursos de software,

20 en donde, si múltiples aplicaciones solicitan el acceso a un dispositivo o variable de alarma que indica un estado de alarma, el componente del área de seguridad está configurado para priorizar las fuentes de las solicitudes y generar una lista de prioridad de motivos de alarma,

en donde el estado de alarma se puede deshabilitar basándose en la lista de prioridad de motivos de alarma,

25 en donde el concentrador o el cliente de monitorización está configurado para comunicarse con las historias clínicas electrónicas,

30 en donde el concentrador o el cliente de monitorización está configurado para identificar un paciente y el dispositivo de cuidado de pacientes, y

en donde el concentrador o el cliente de monitorización está configurado para descargar al menos un parámetro de tratamiento desde las historias clínicas electrónicas y programar el dispositivo de cuidado de pacientes con el o los parámetros de tratamiento.

35 2. El sistema de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el recurso de hardware y el recurso de software está proporcionado por el concentrador o el cliente de monitorización, comprendiendo además el concentrador o el cliente de monitorización un componente de sistema operativo configurado para acceder a, al menos, uno del recurso de hardware y el recurso de software.

40 3. El sistema de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en donde el concentrador o el cliente de monitorización está configurado además para controlar el dispositivo de cuidado de pacientes.

45 4. El sistema de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en donde el dispositivo de cuidado de pacientes se selecciona del grupo que esta compuesto por una bomba de infusión, un dispensador de pastillas, una bomba de microinfusión, un monitor de ECG, un monitor de presión arterial, un oxímetro de pulso, un capnómetro de CO₂, una bolsa intravenosa y un medidor de flujo de goteo.

50 5. El sistema de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en donde el concentrador o el cliente de monitorización está configurado además para recibir una identificación desde el dispositivo de cuidado de pacientes y descargar la aplicación desde un servidor asociado con la identificación.

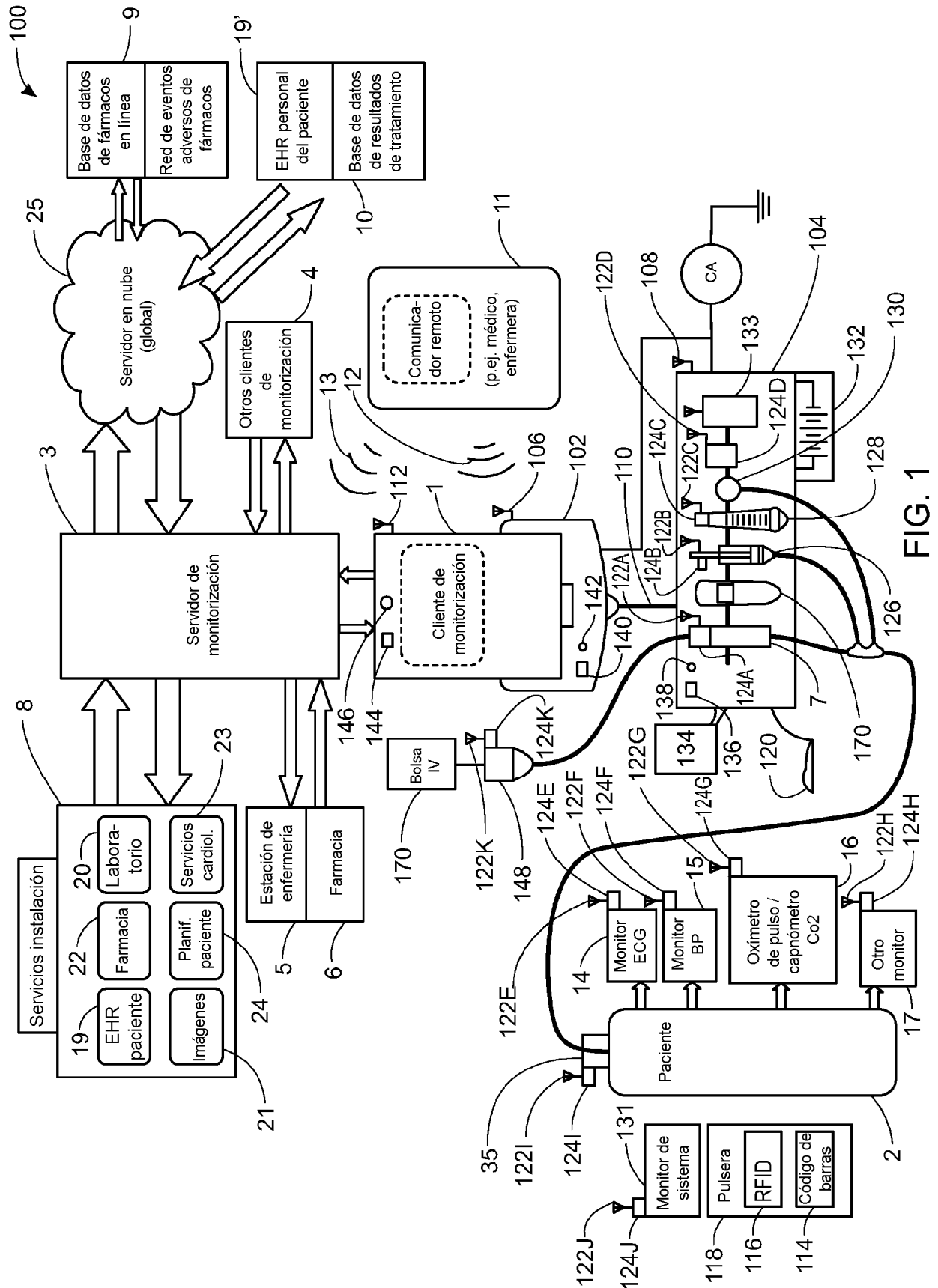
55 6. El sistema de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en donde el concentrador o el cliente de monitorización está configurado además para recibir una identificación desde el dispositivo de cuidado de pacientes y actualizar la aplicación desde un servidor asociado con la identificación.

7. El sistema de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en donde el recurso de hardware es uno de una unidad de disco, una memoria, un zumbador, un micrófono, un altavoz y una cámara.

60 8. El sistema de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en donde el recurso de software es uno de una variable, un objeto de datos seguros, una variable segura, una API segura, una API y una representación de software de un componente de hardware.

65 9. El sistema de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en donde el concentrador o el cliente de monitorización identifica al paciente según al menos uno de leer una etiqueta RFID utilizando un interrogador de RFID, una voz utilizando software de reconocimiento de voz acoplado utilizando a un micrófono, una cara utilizando

un software de reconocimiento facial acoplado a una cámara, un parámetro biométrico de lectura biométrica, una identificación, una lectura de código de barras por parte de un lector de código de barras.



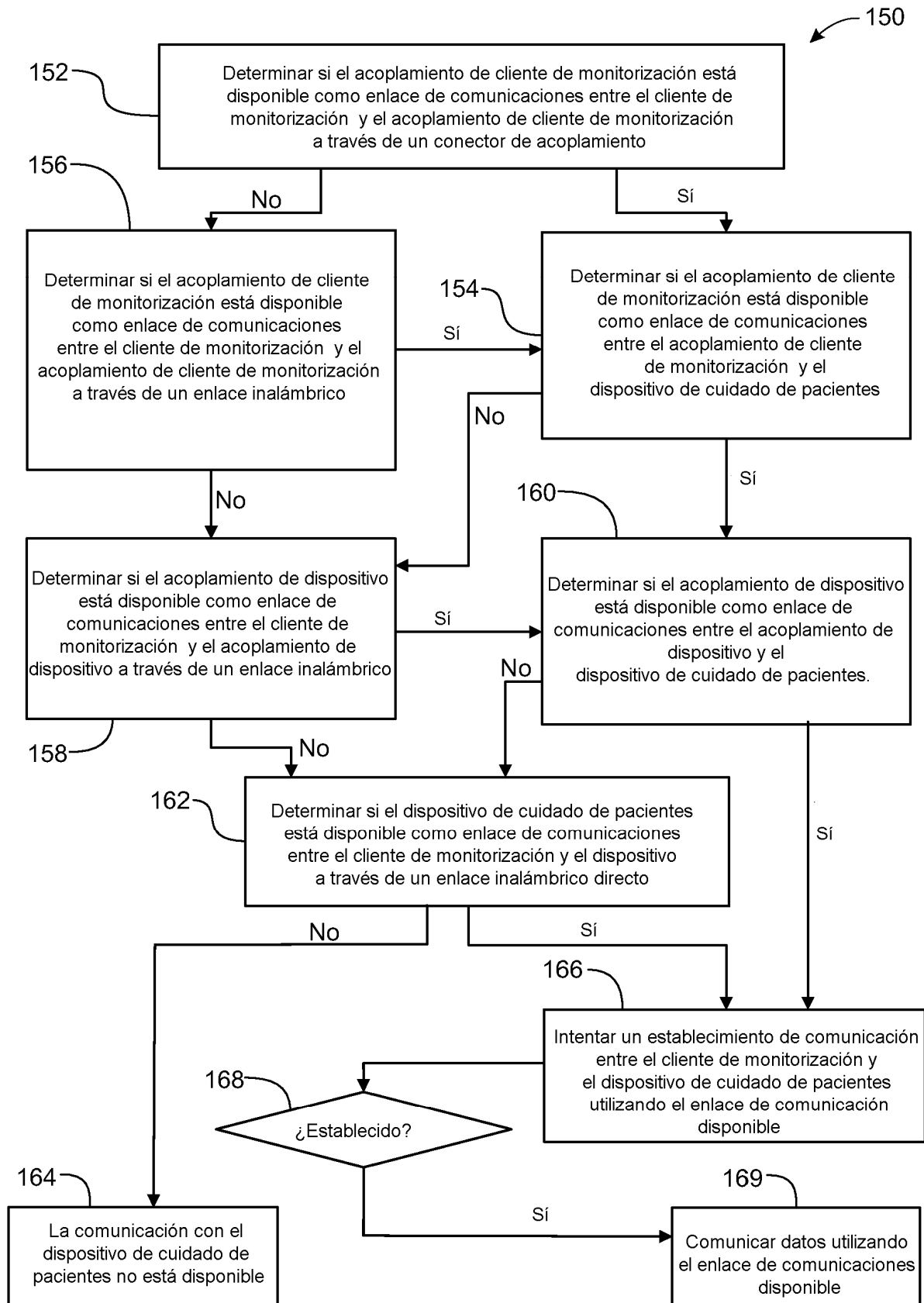


FIG. 2

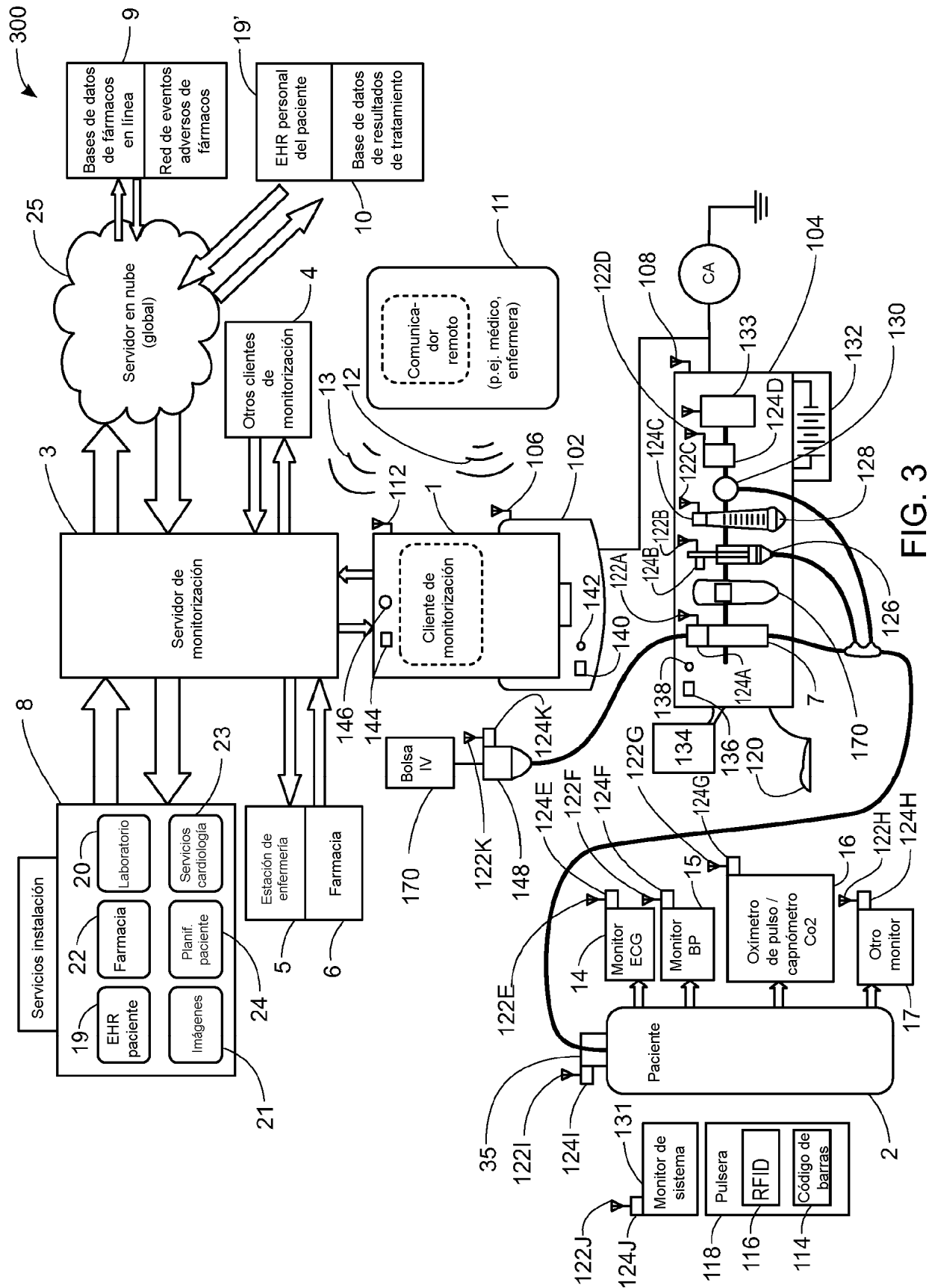


FIG. 3

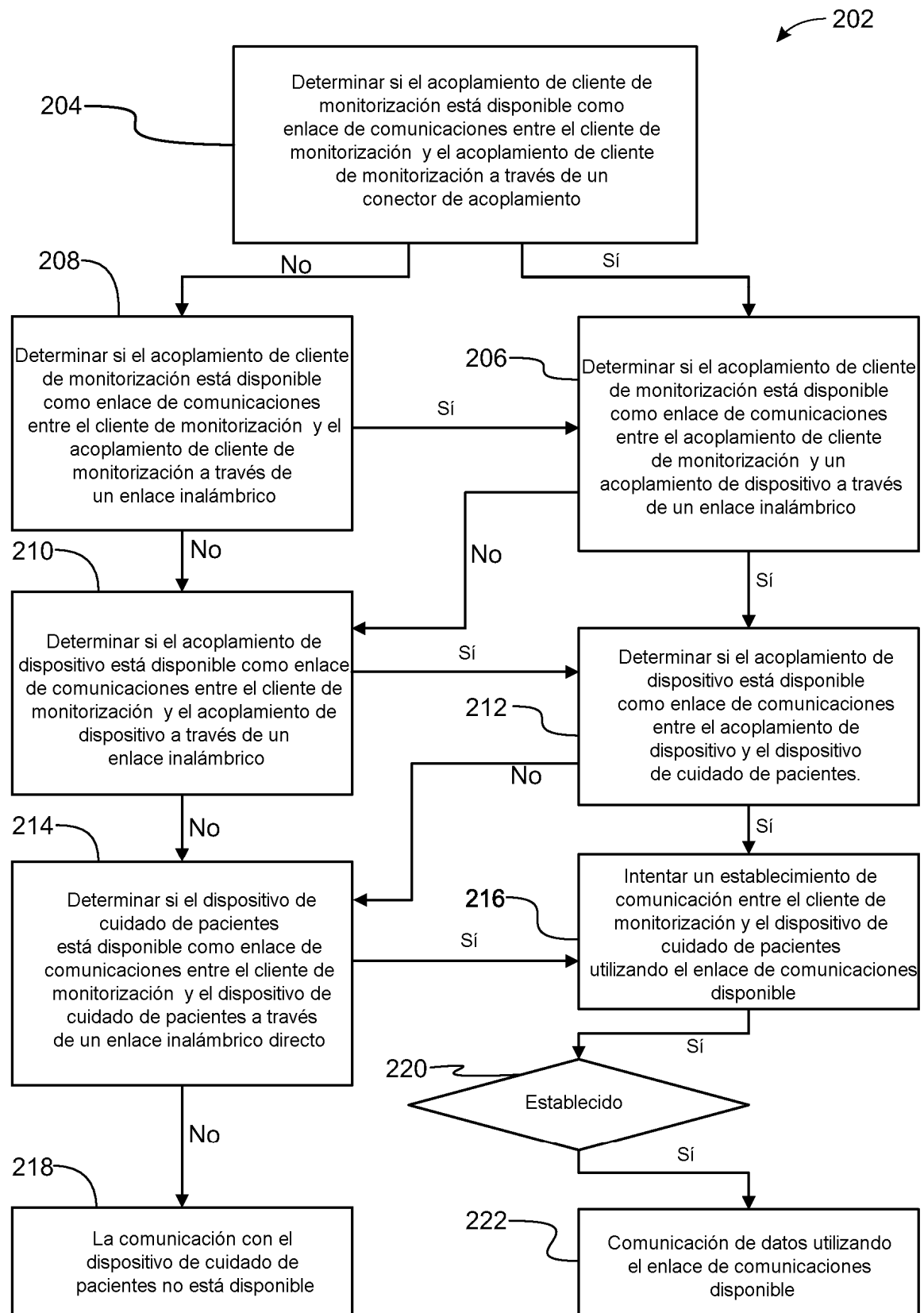


FIG. 4

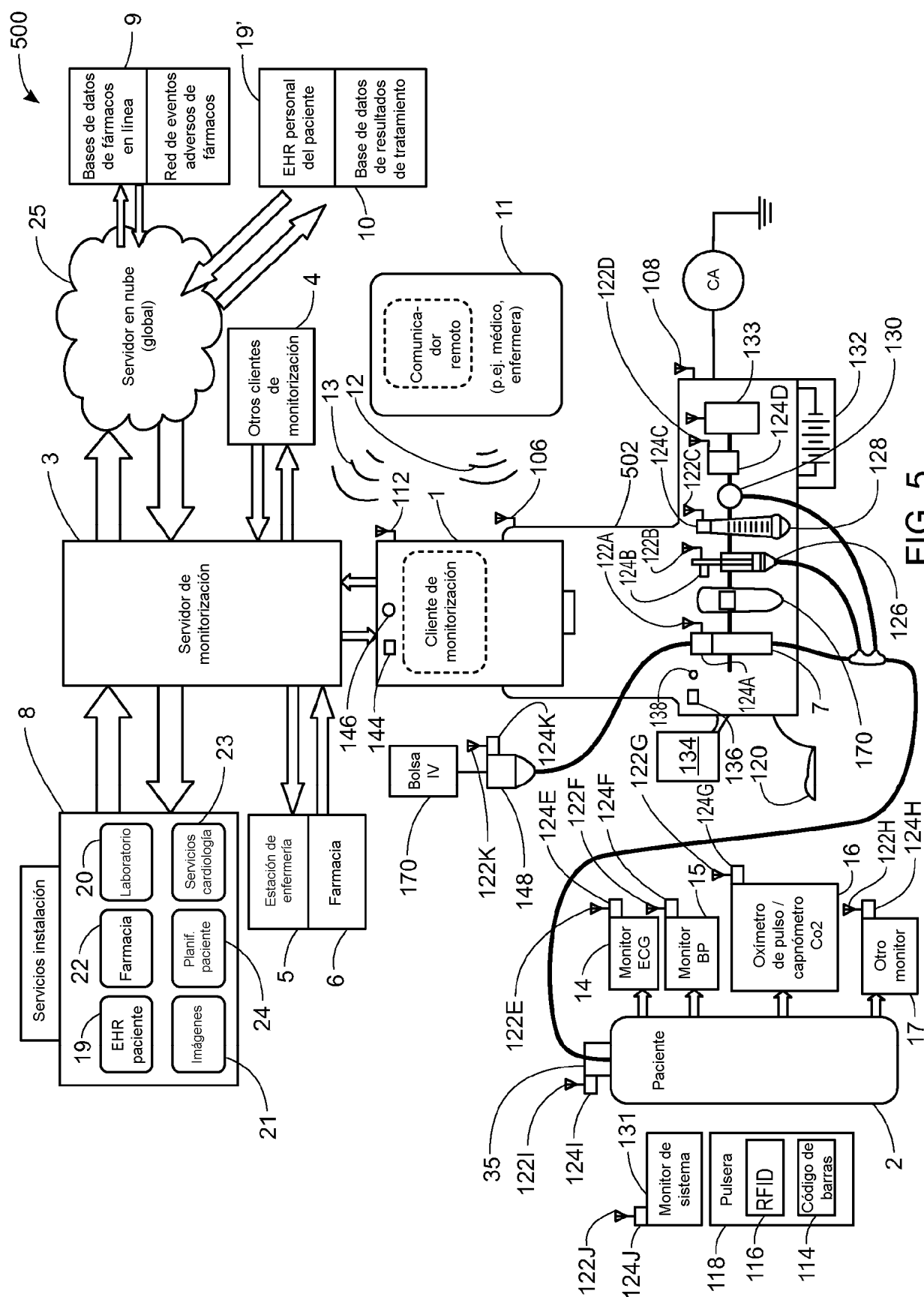


FIG. 5

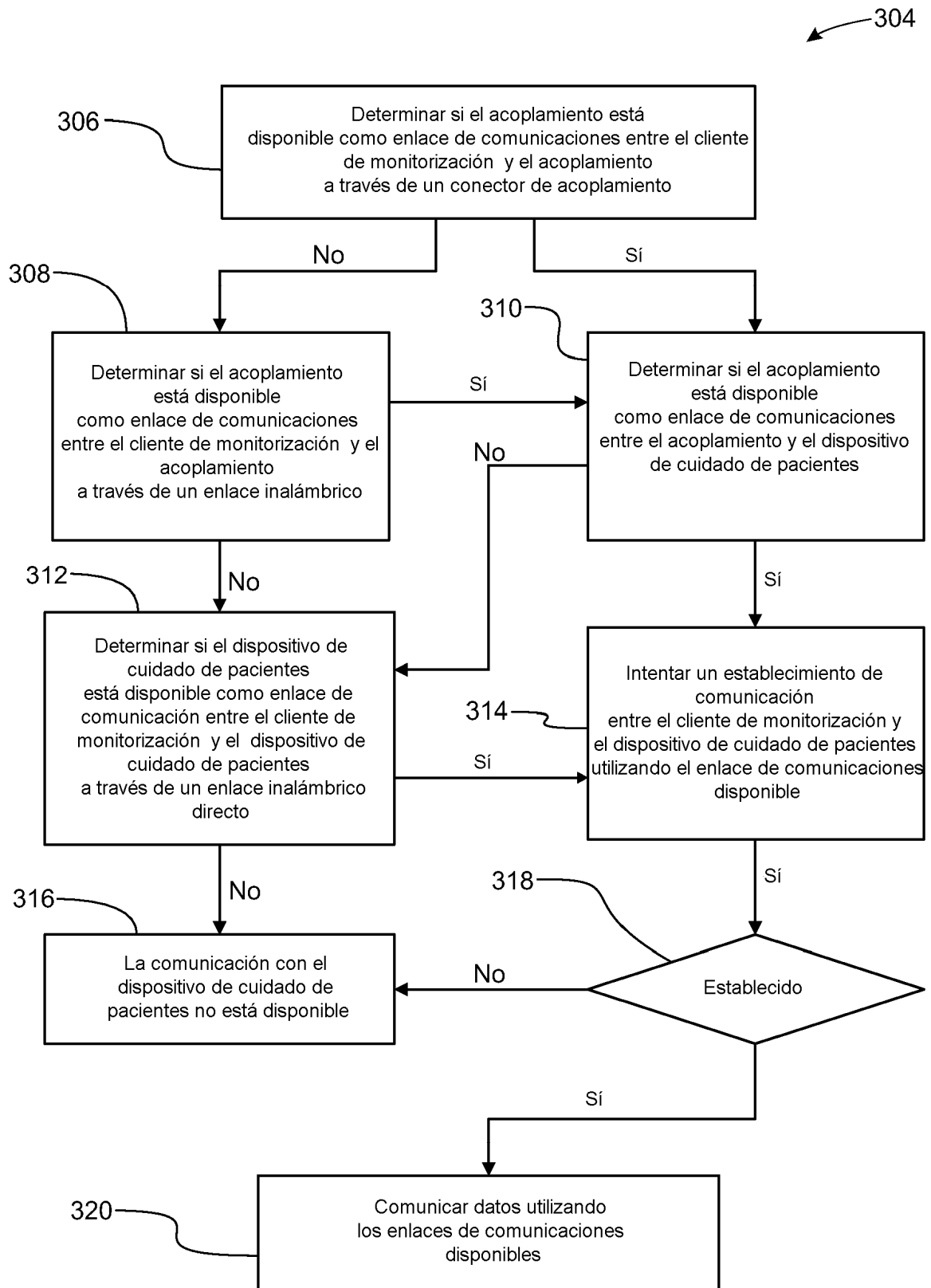


FIG. 6

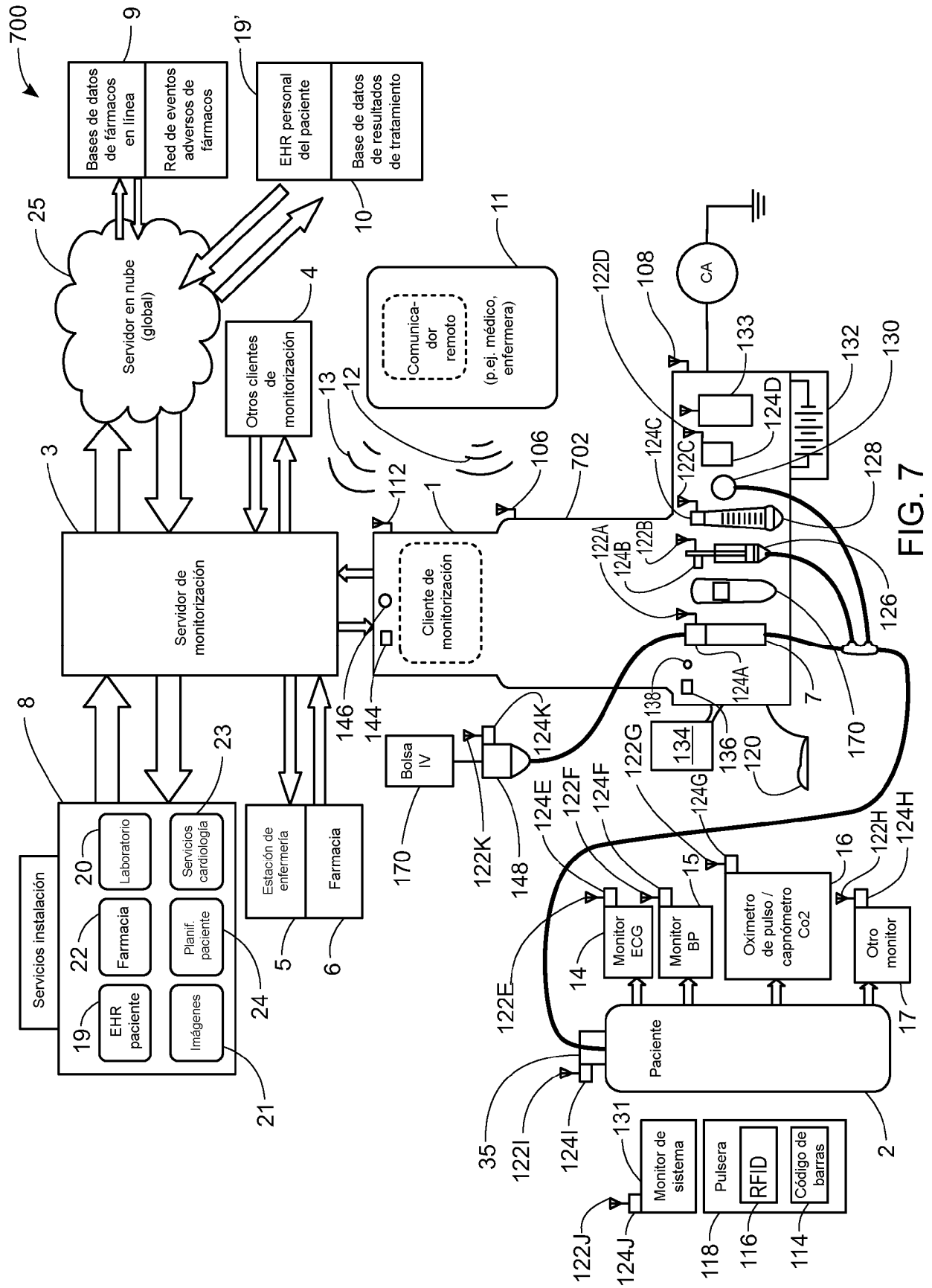


FIG. 7

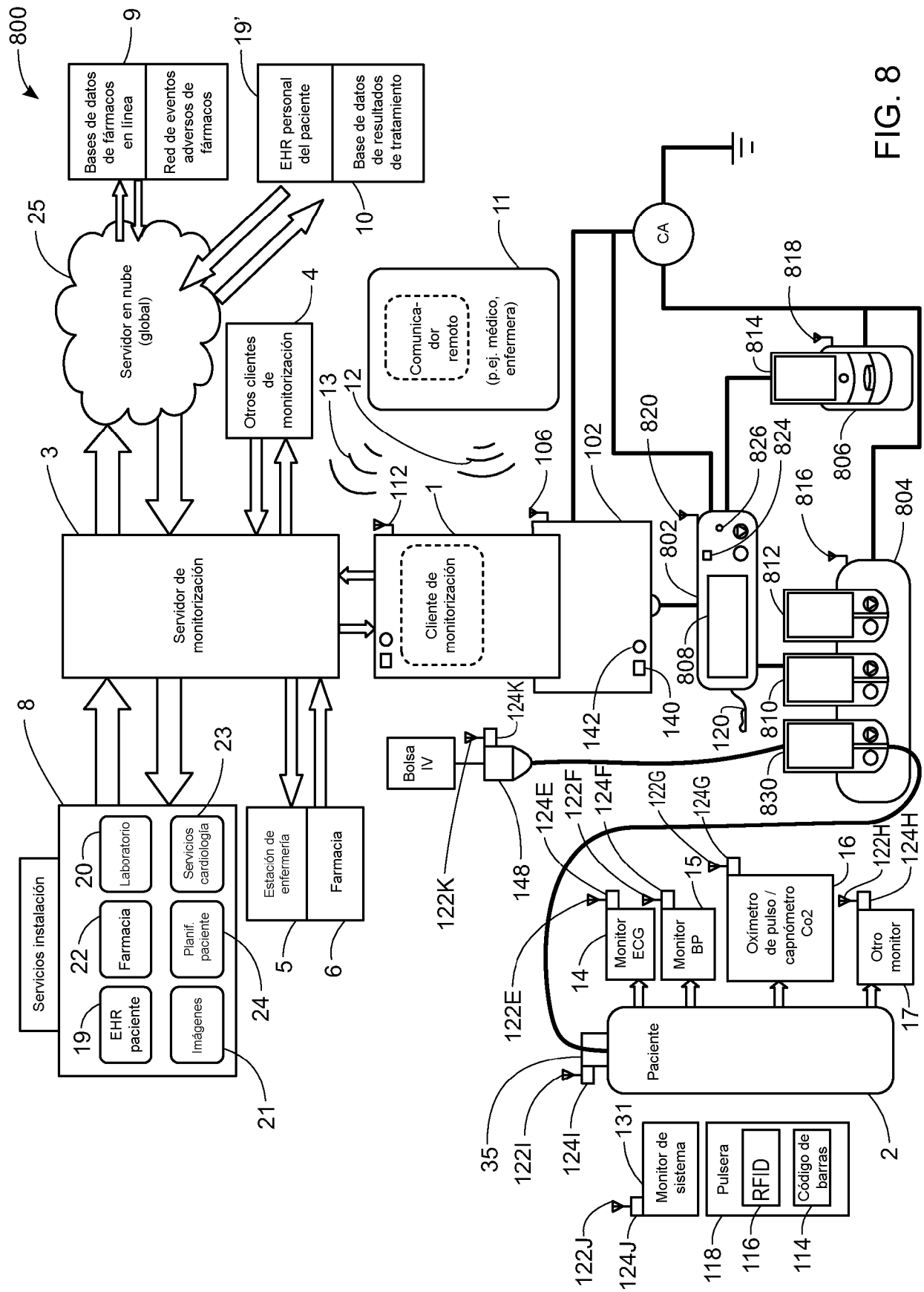


FIG. 8

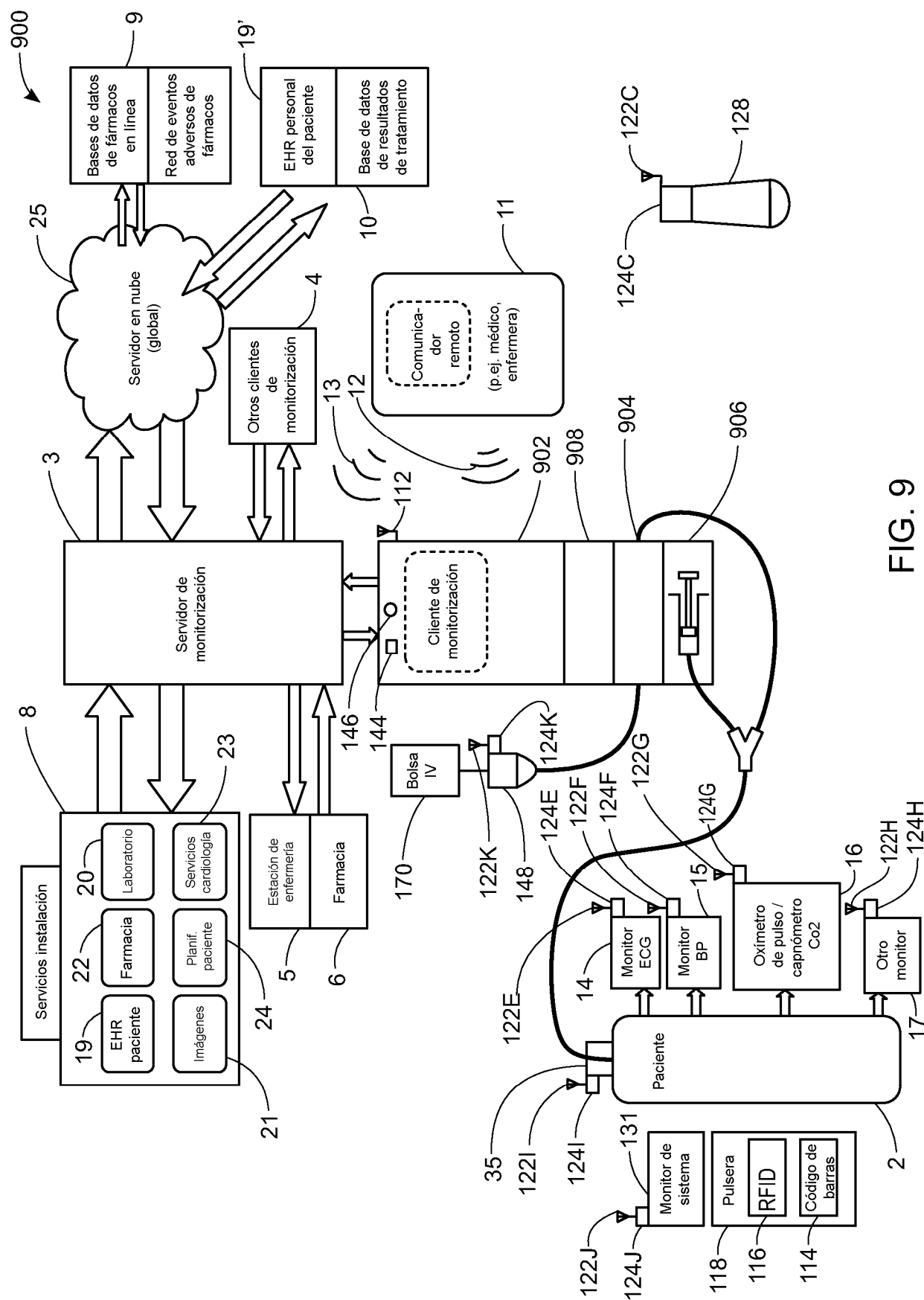


FIG. 9

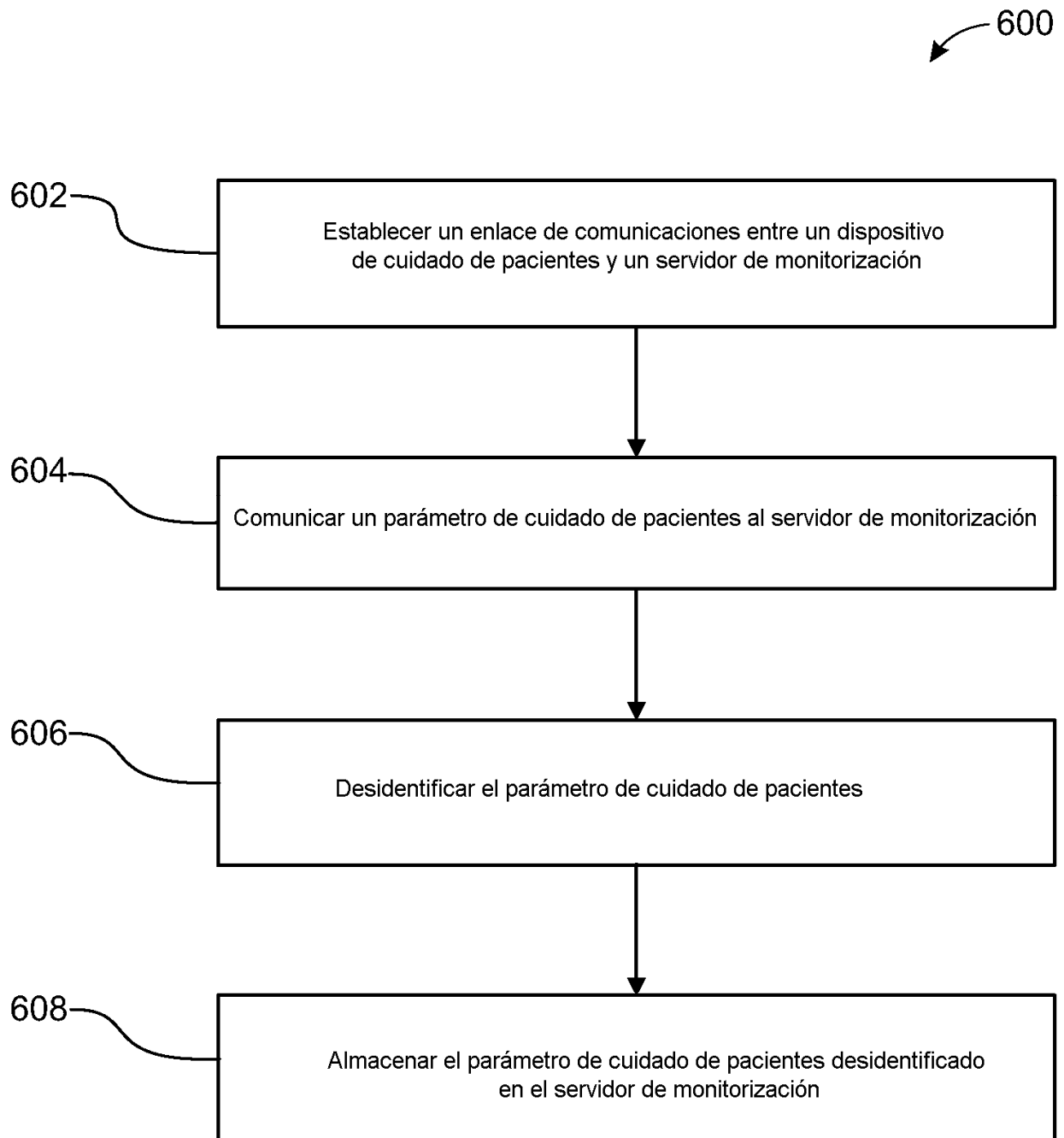


FIG. 10

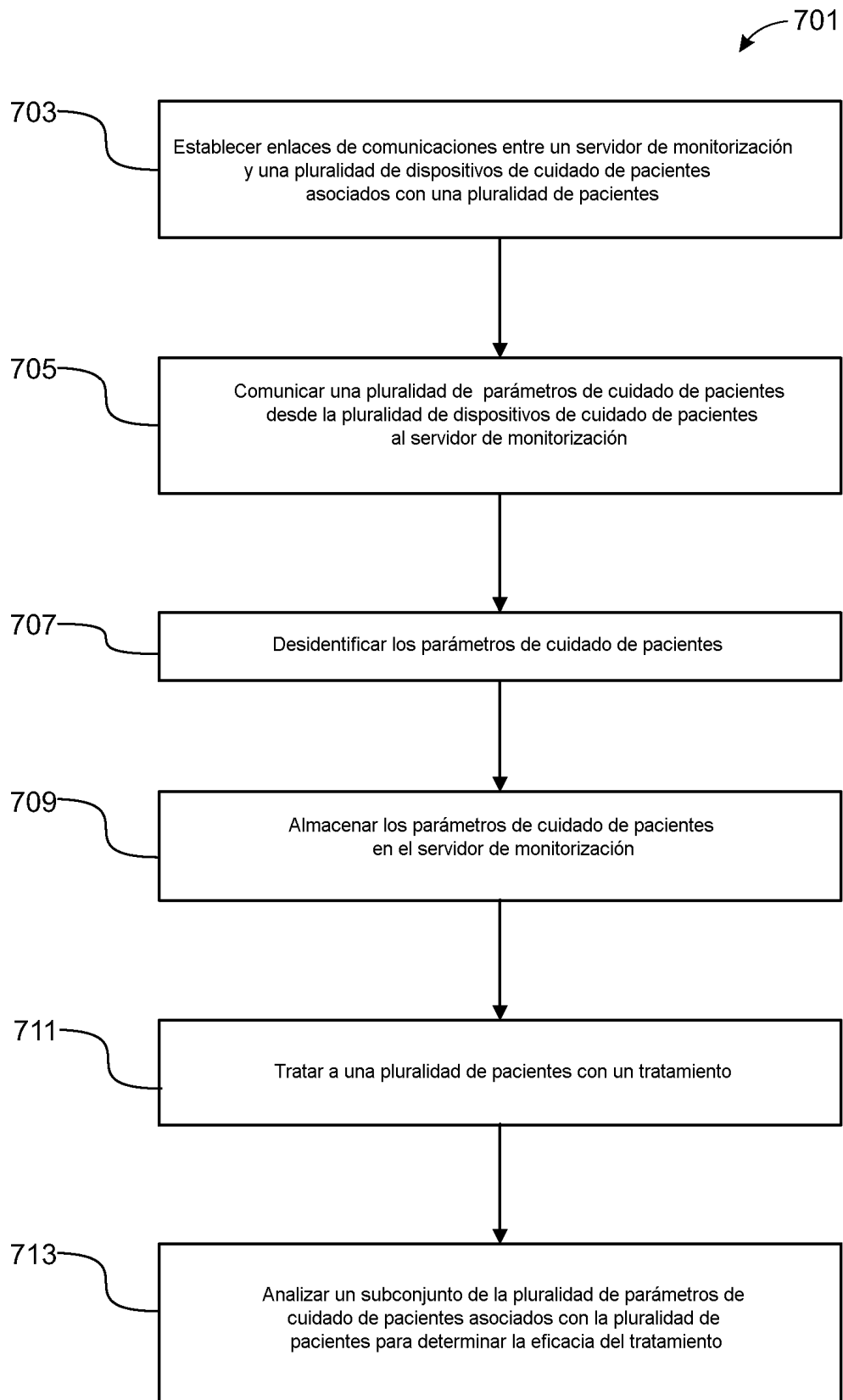


FIG. 11

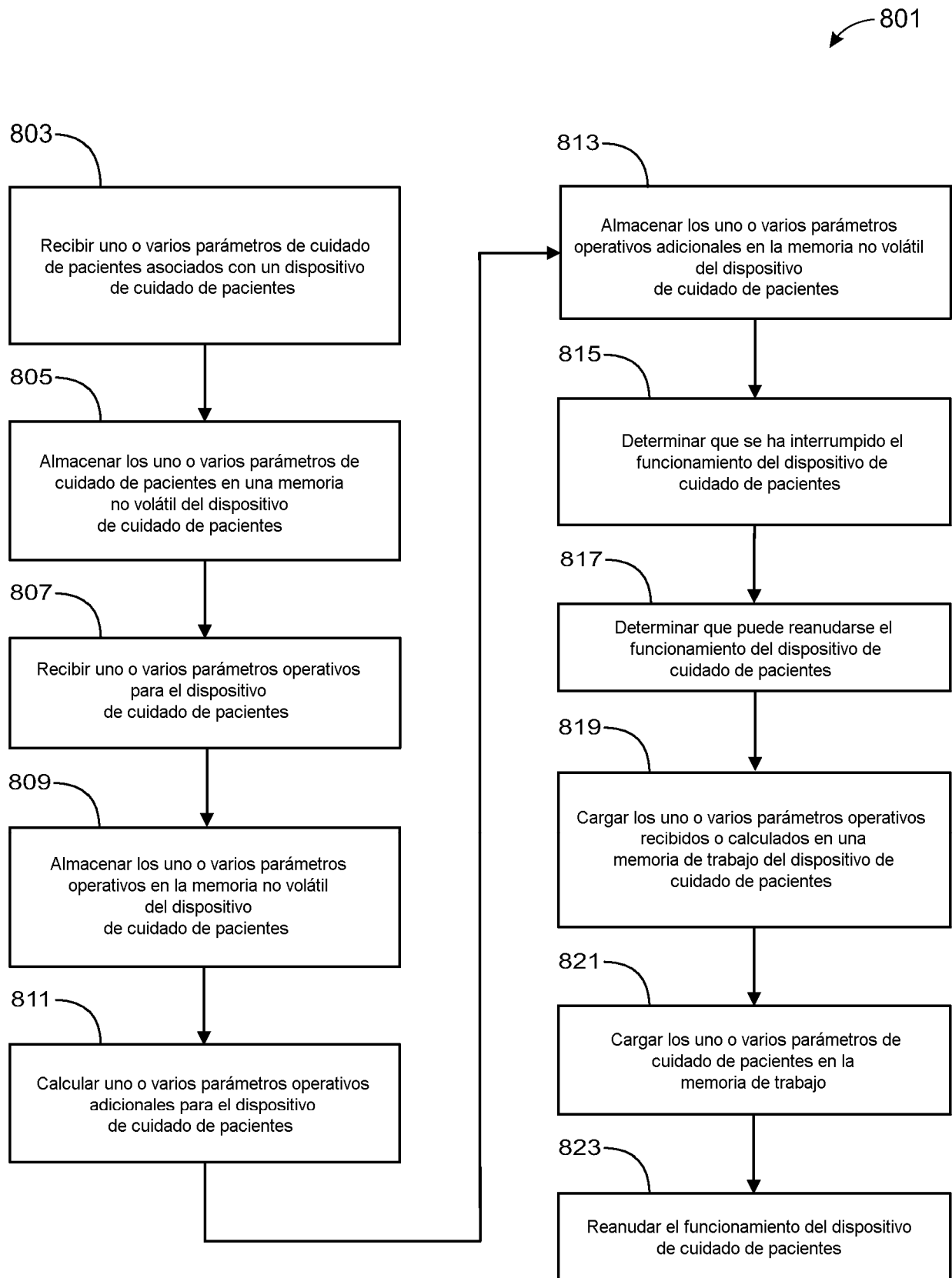


FIG. 12

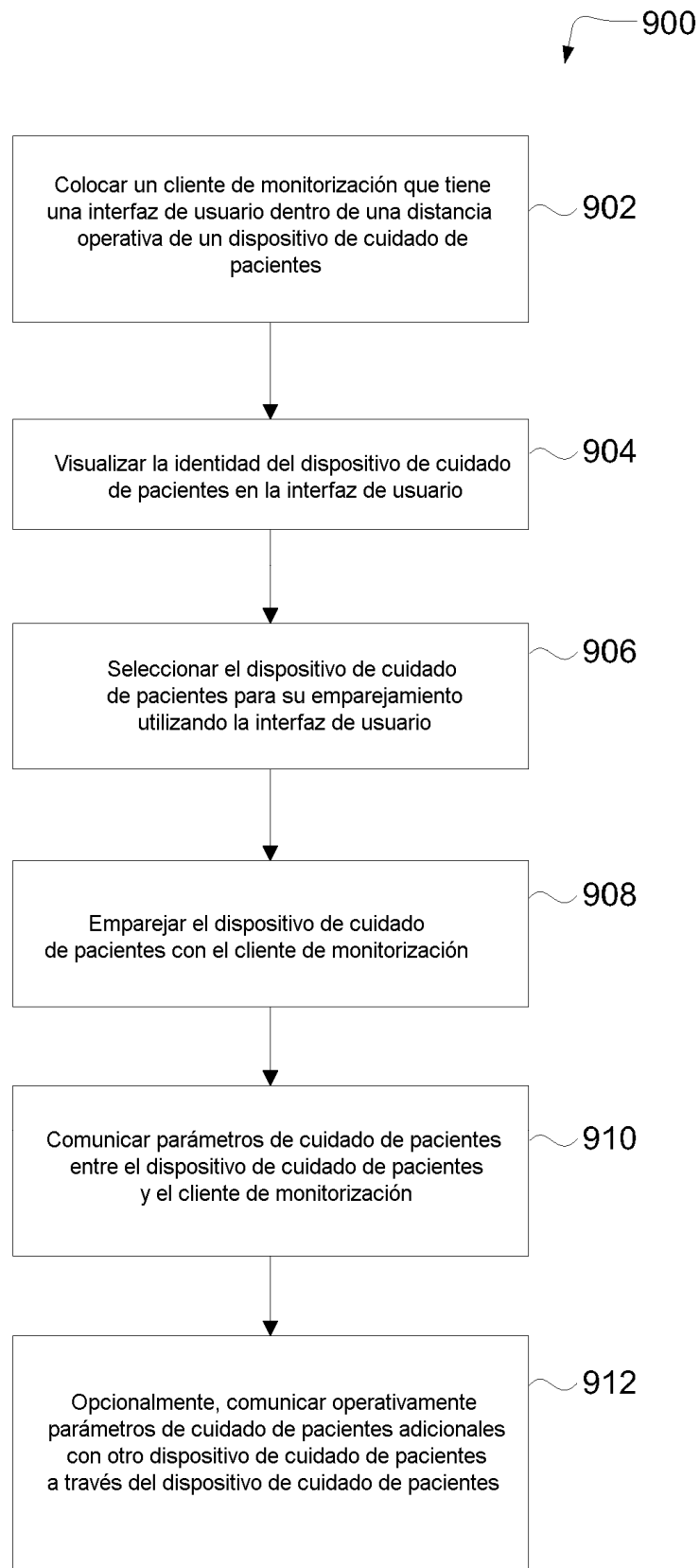


FIG. 13

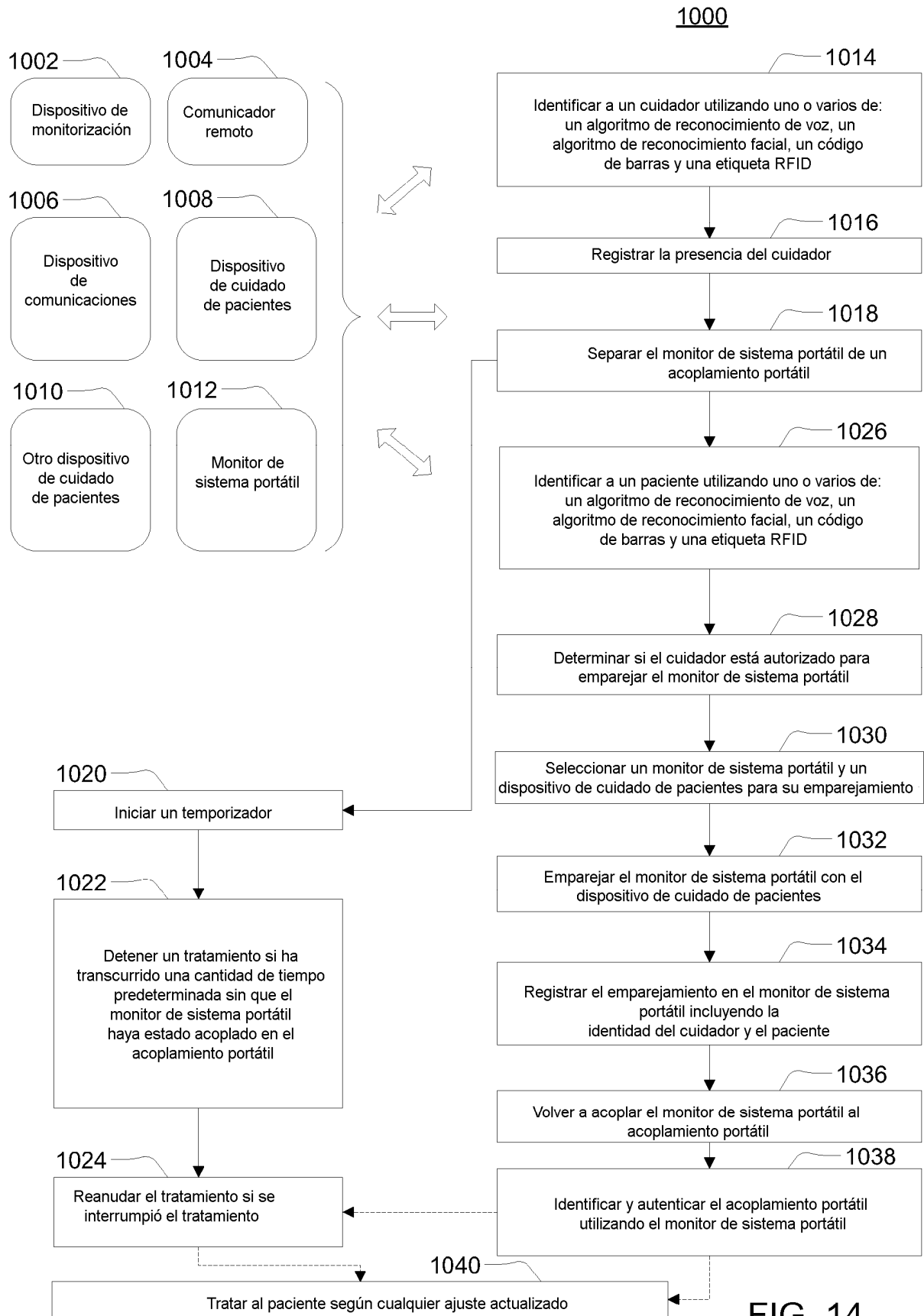


FIG. 14

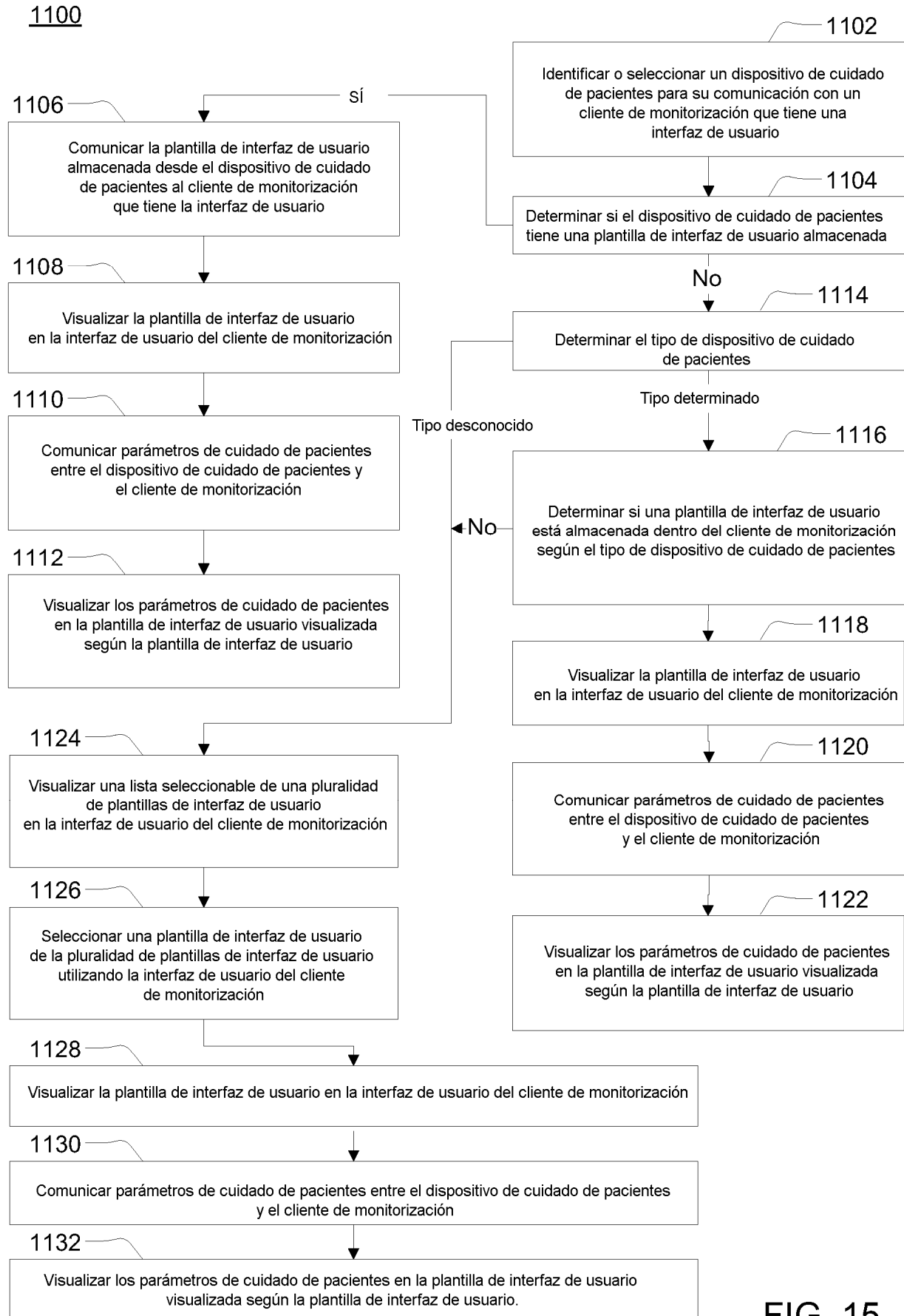


FIG. 15

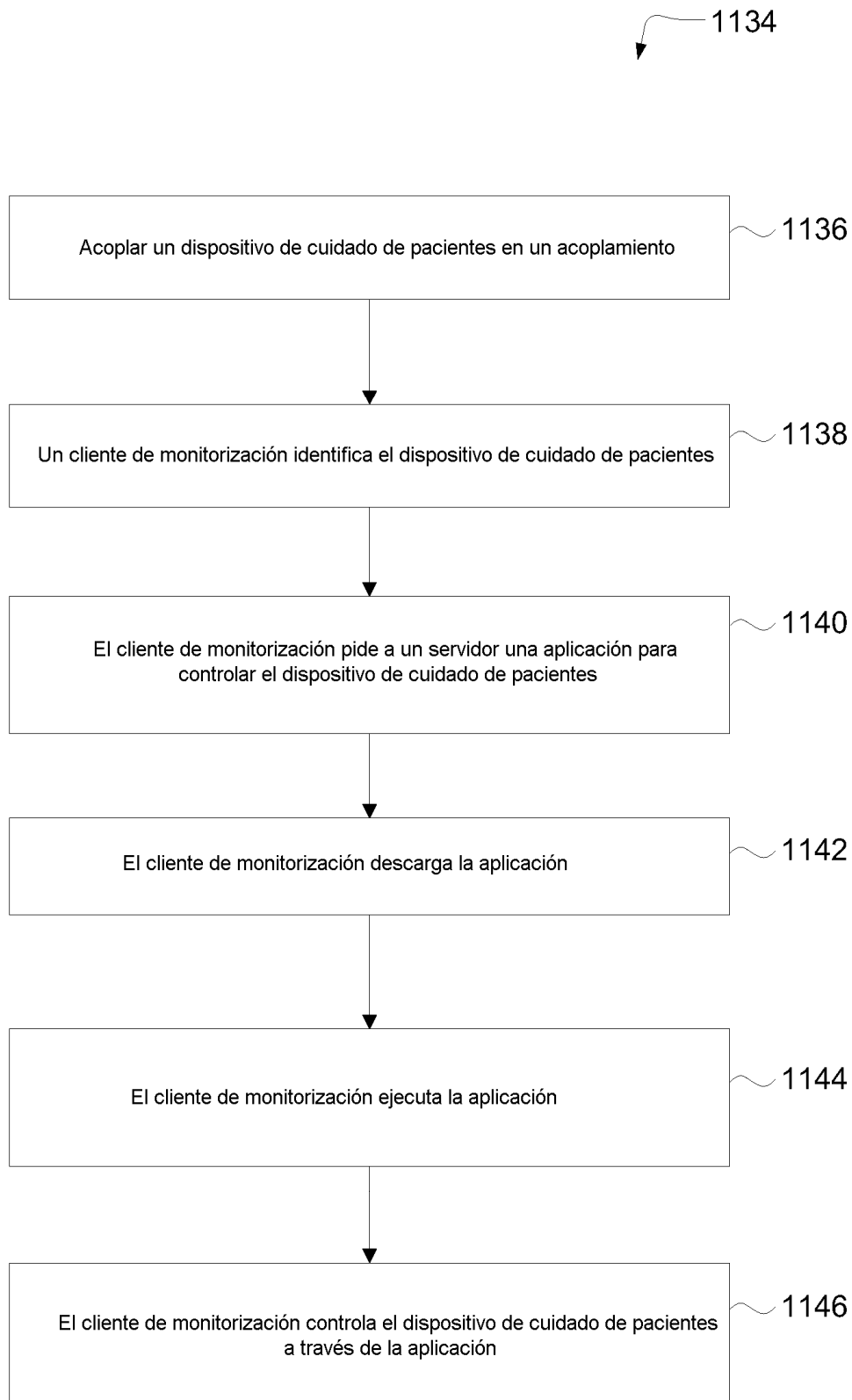


FIG. 16

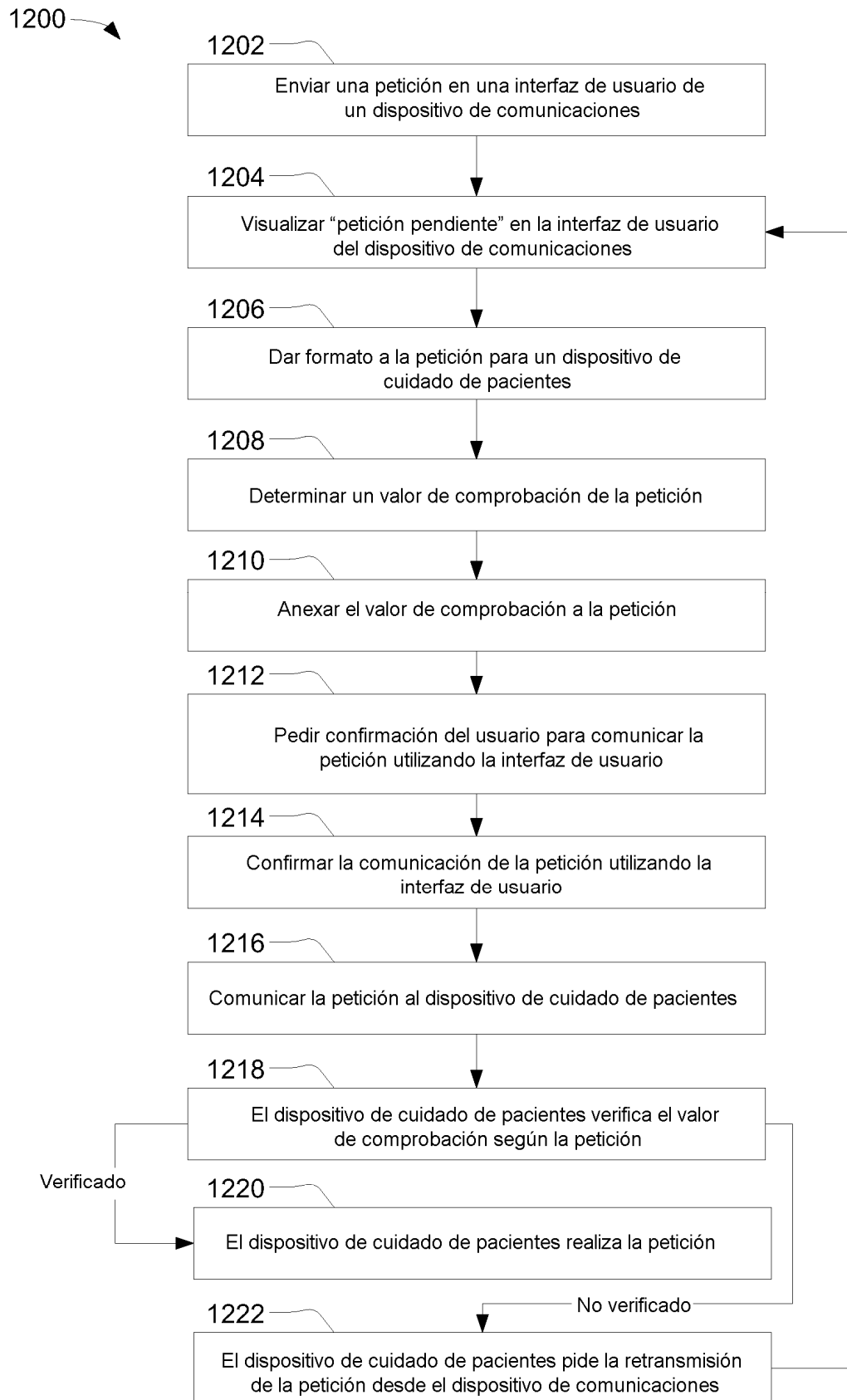


FIG. 17

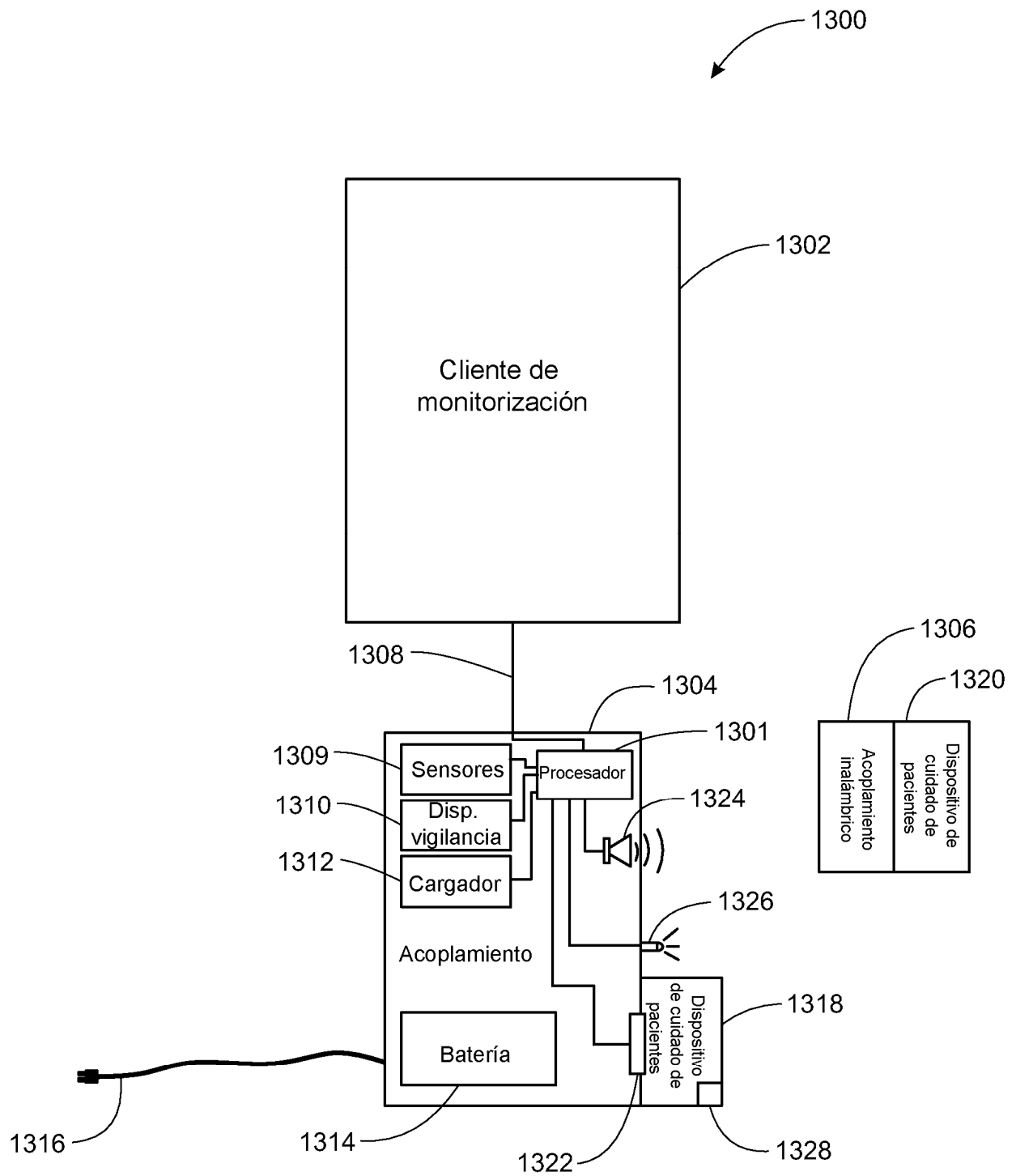


FIG. 18

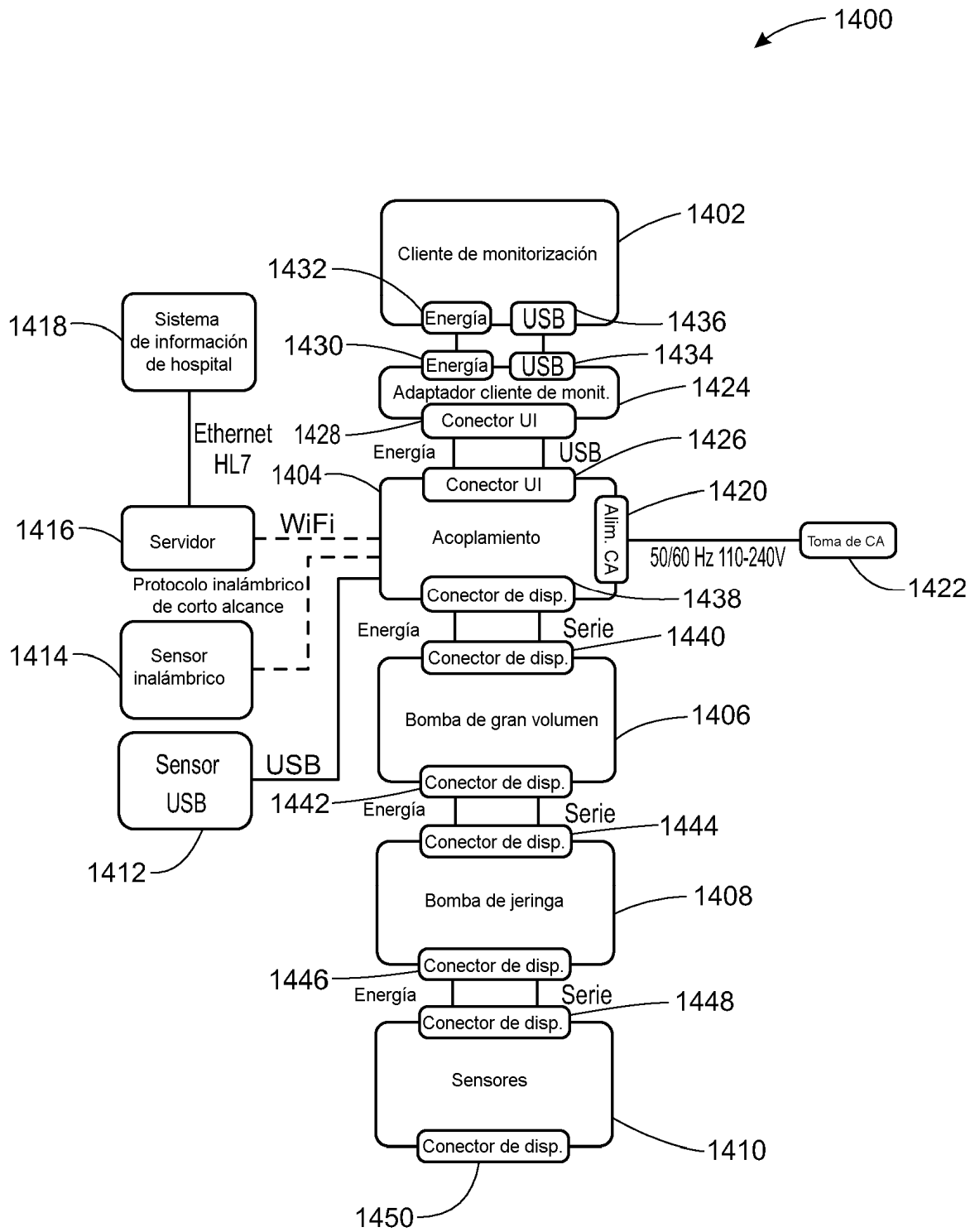


FIG. 19

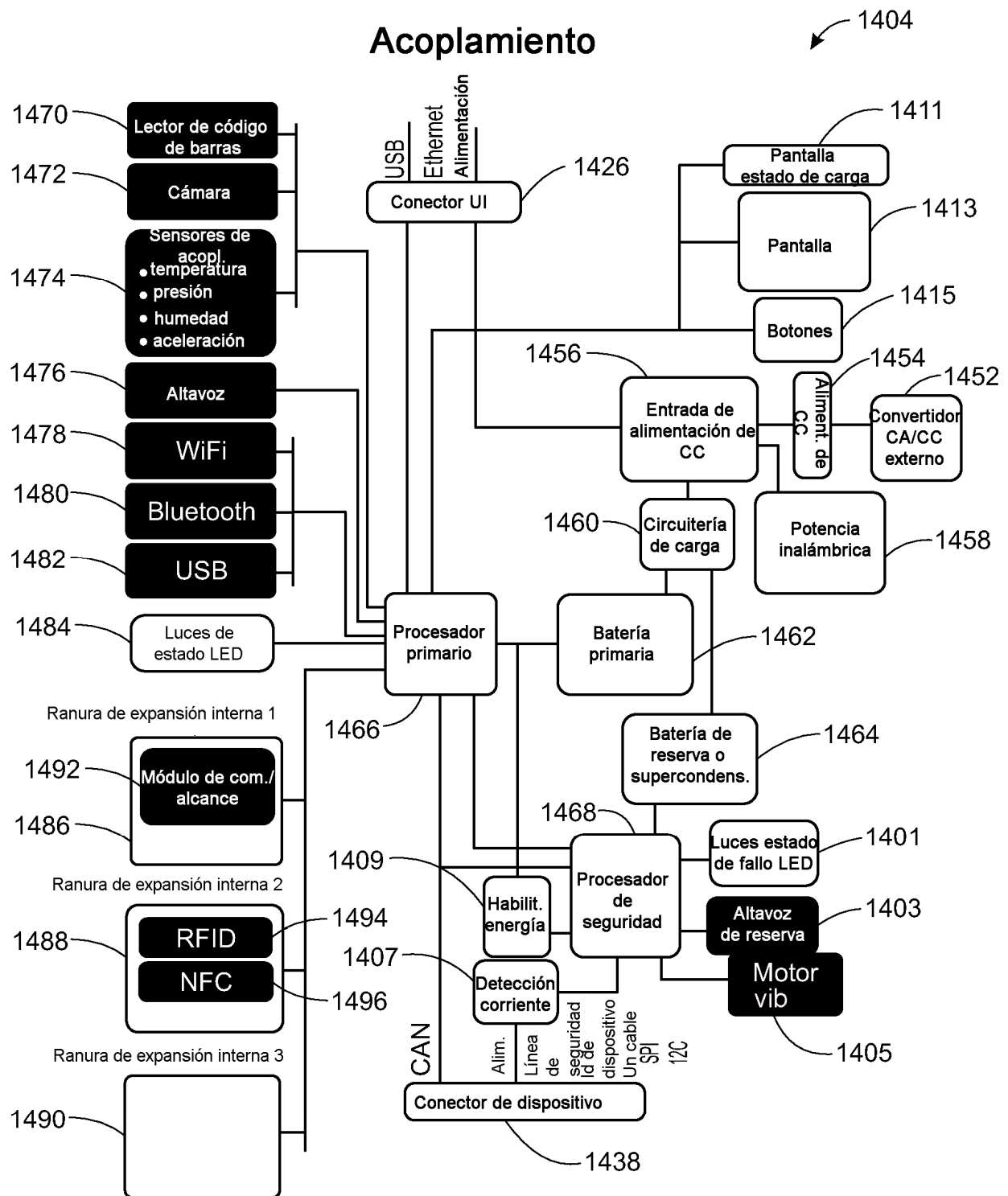


FIG. 20

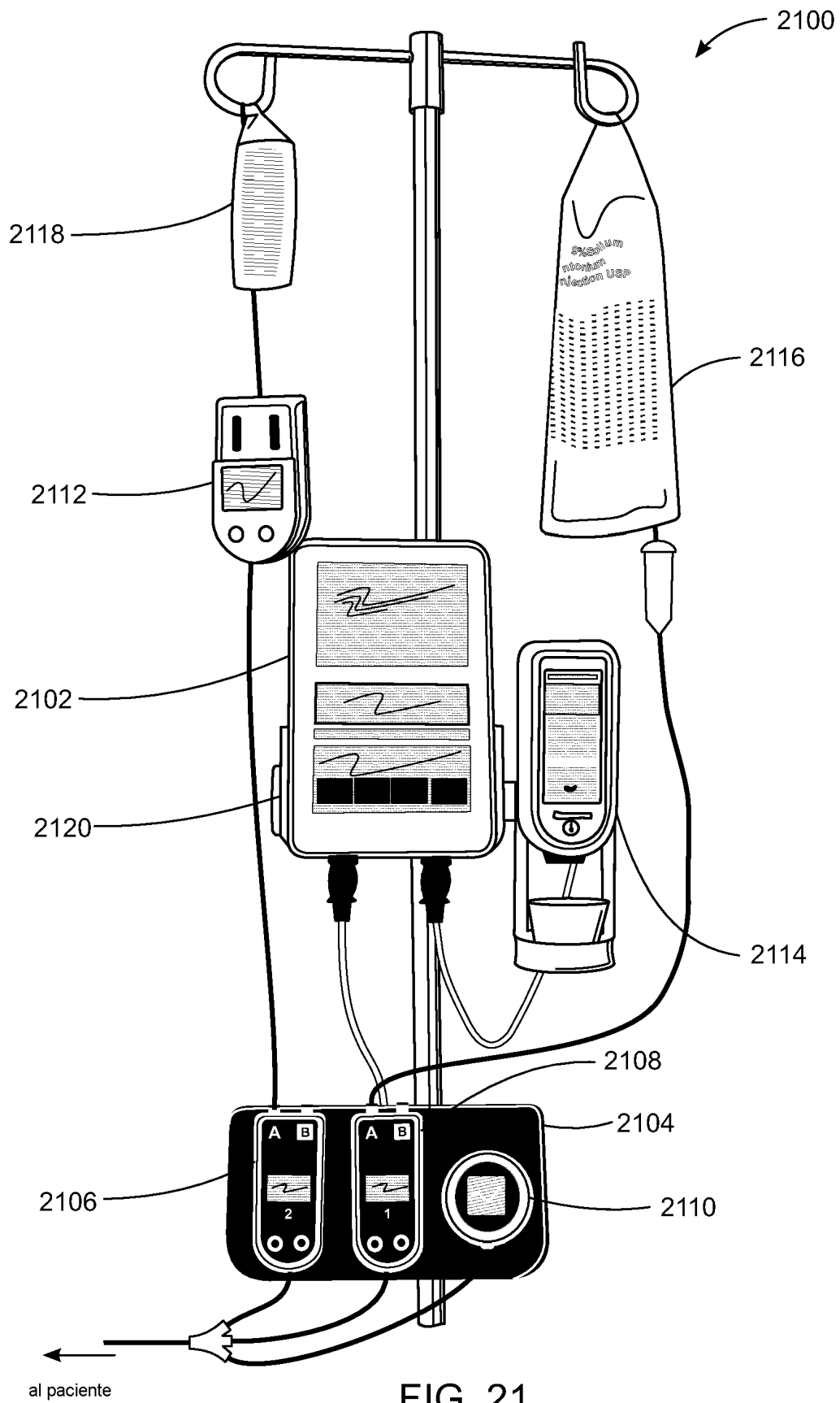


FIG. 21

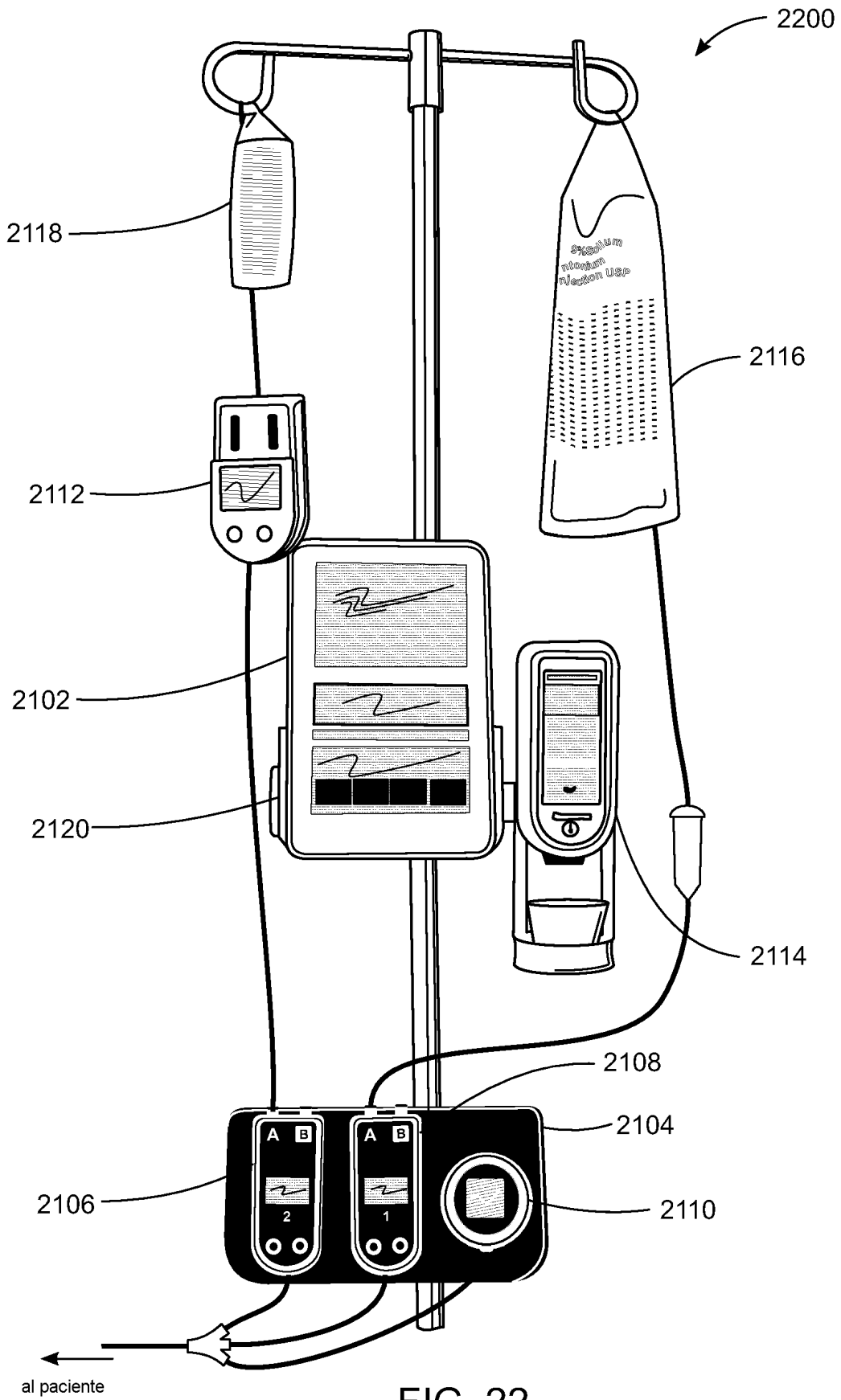


FIG. 22

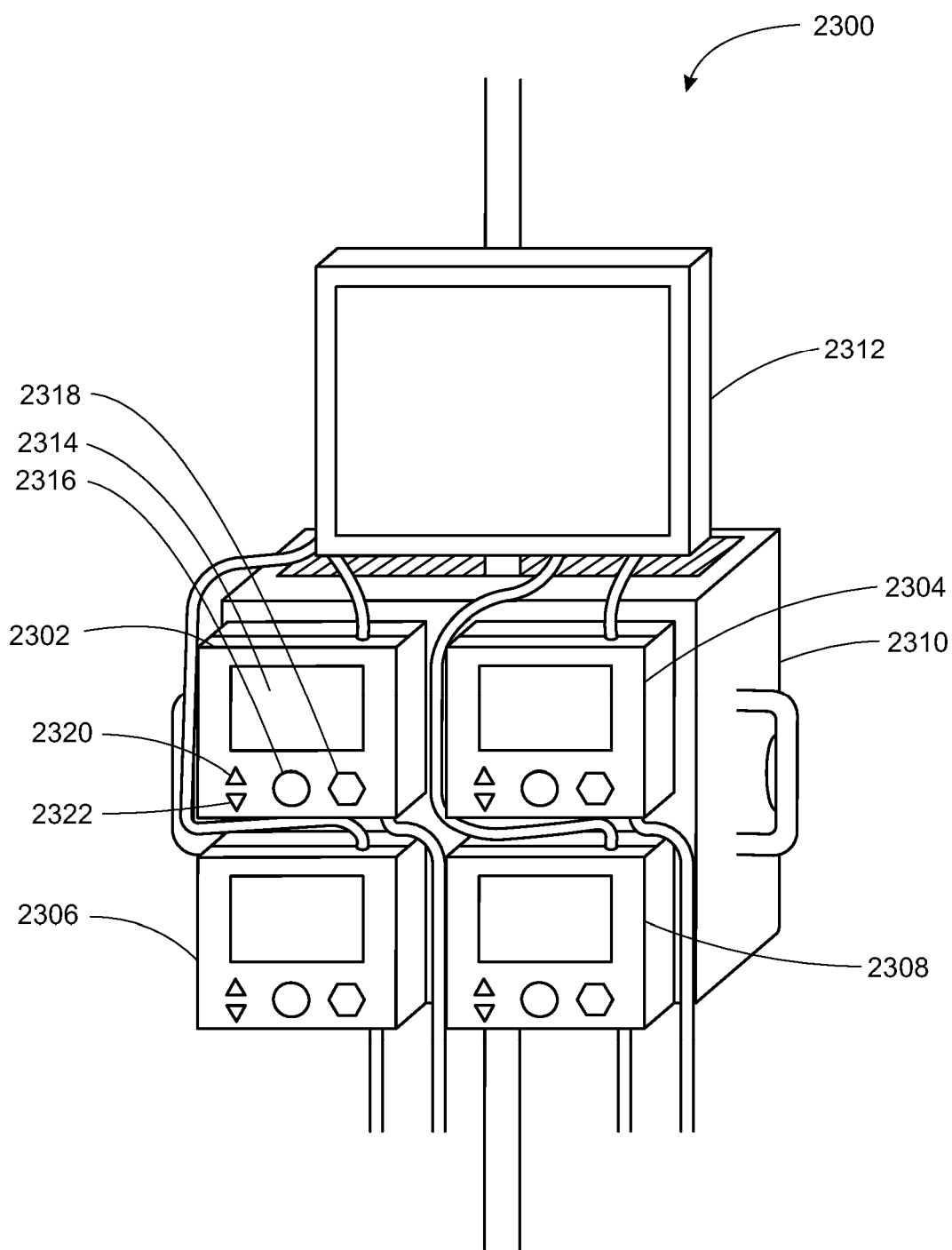


FIG. 23

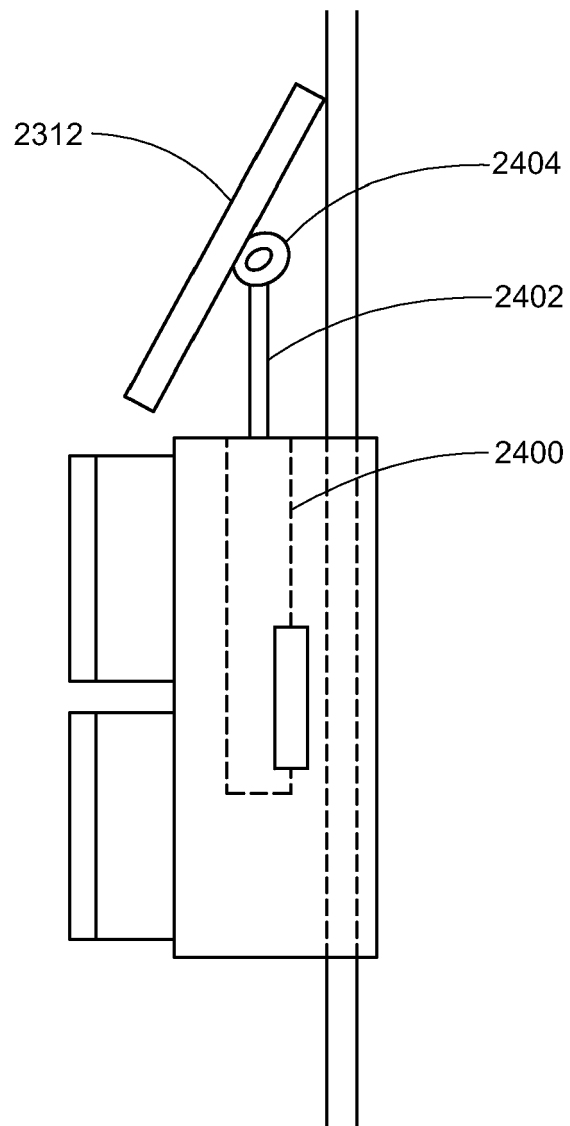


FIG. 24

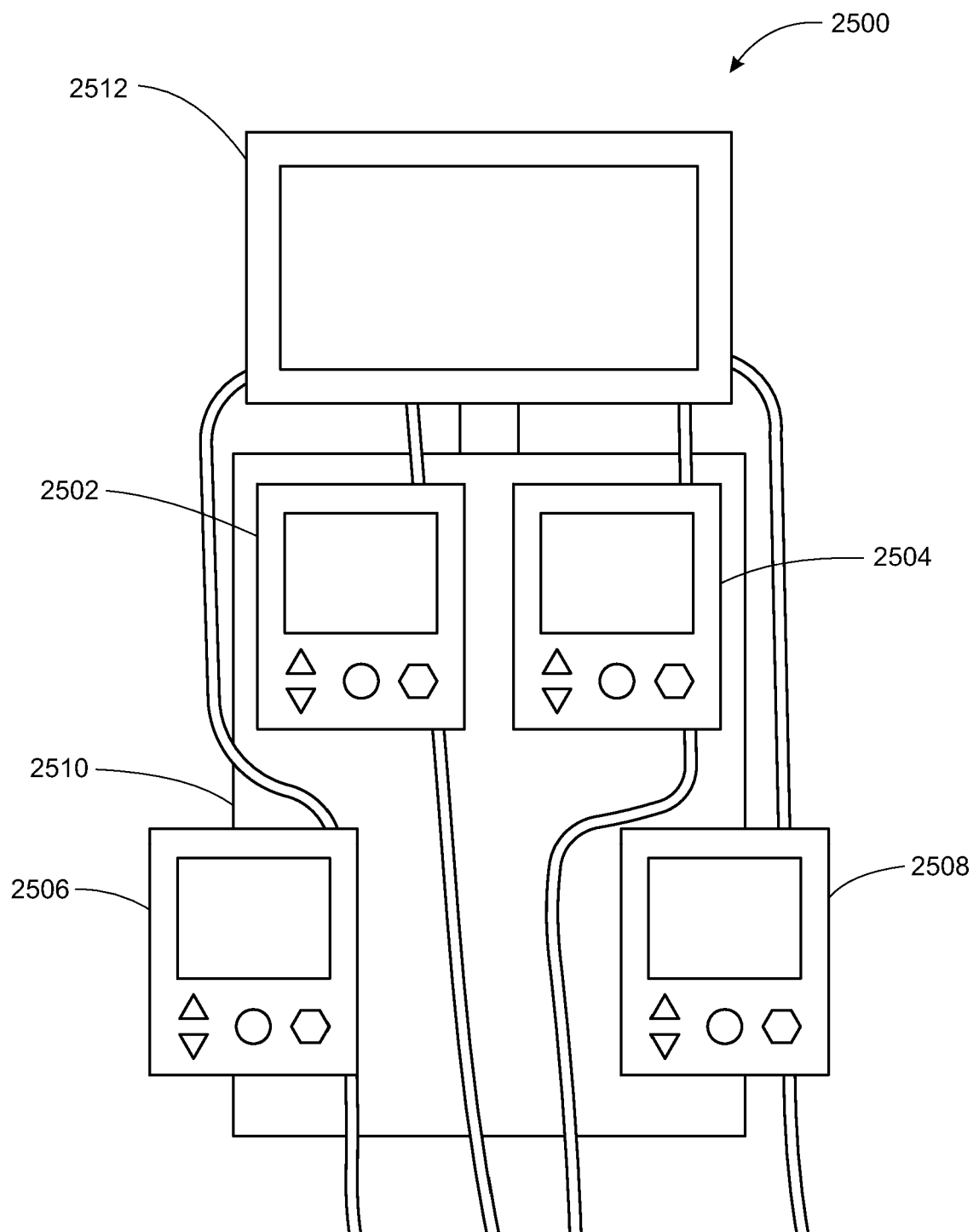


FIG. 25

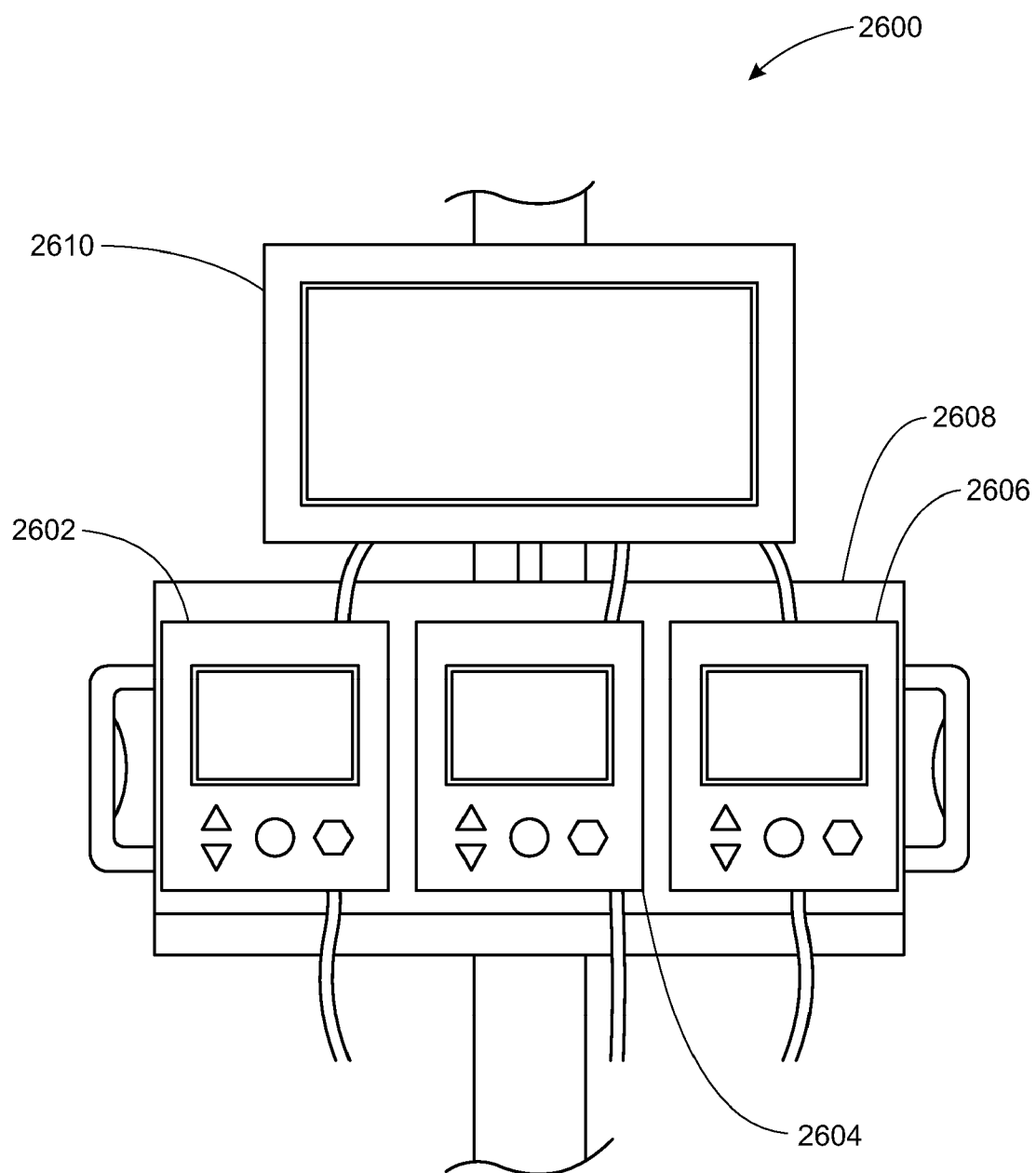


FIG. 26

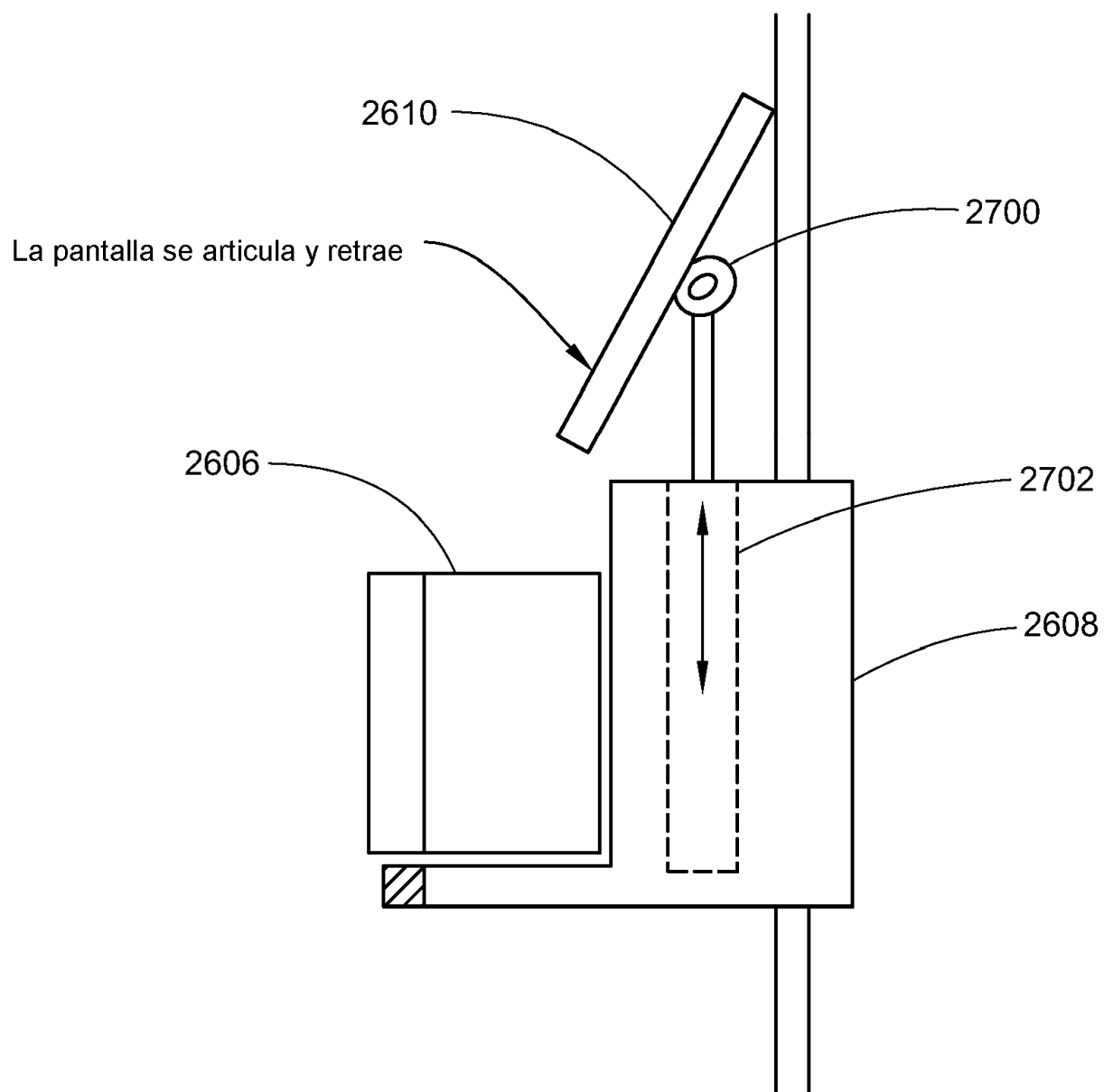


FIG. 27

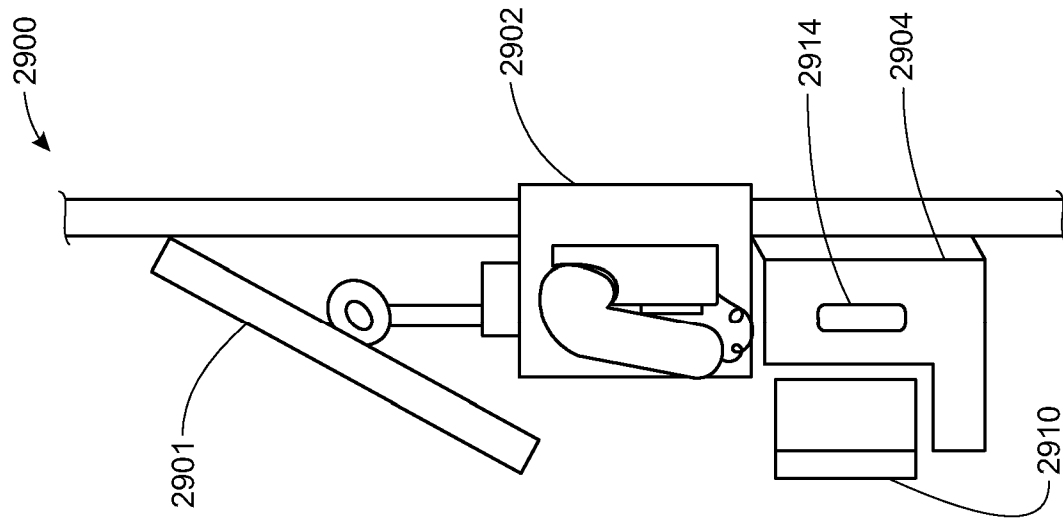


FIG. 29

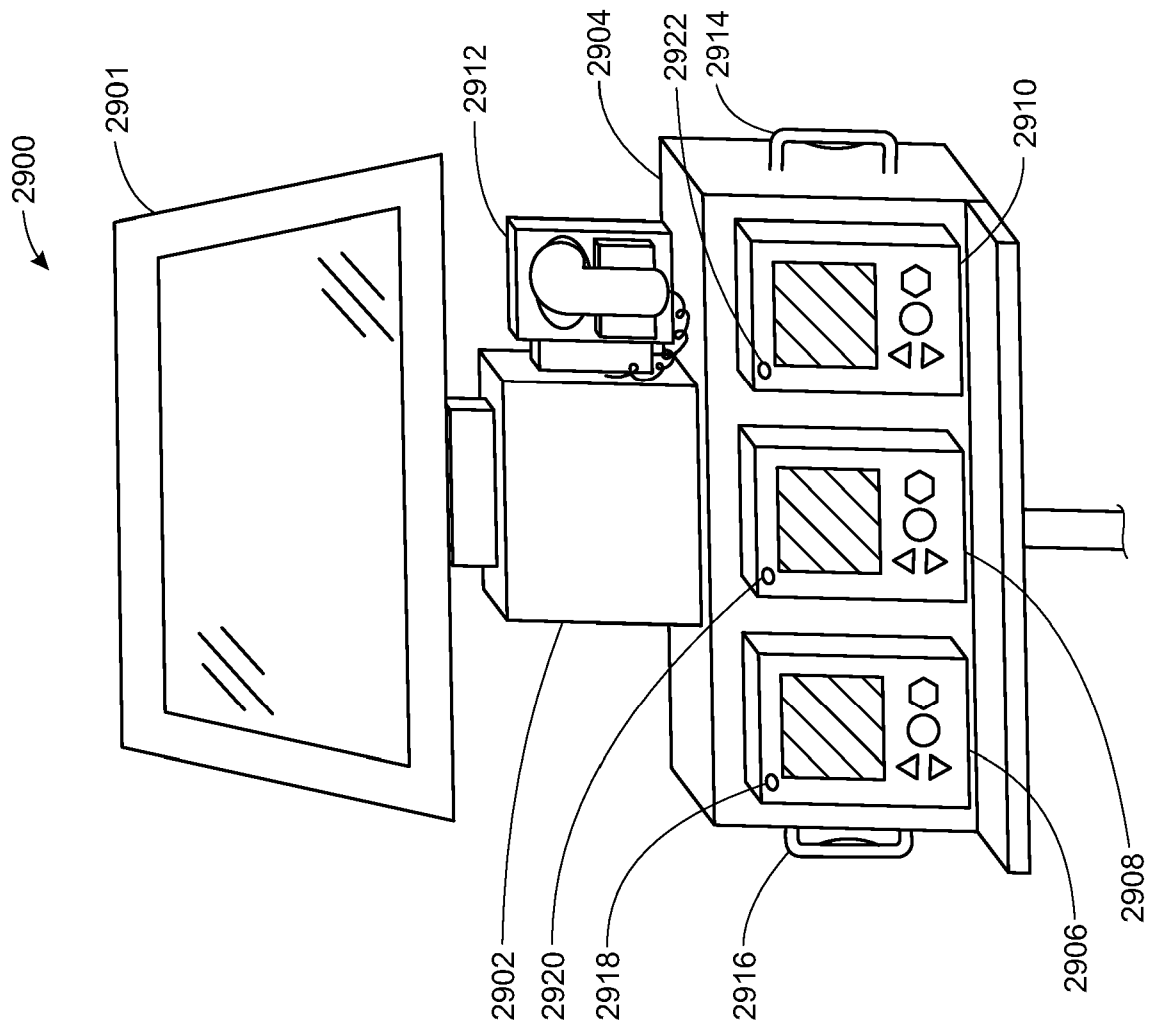


FIG. 28

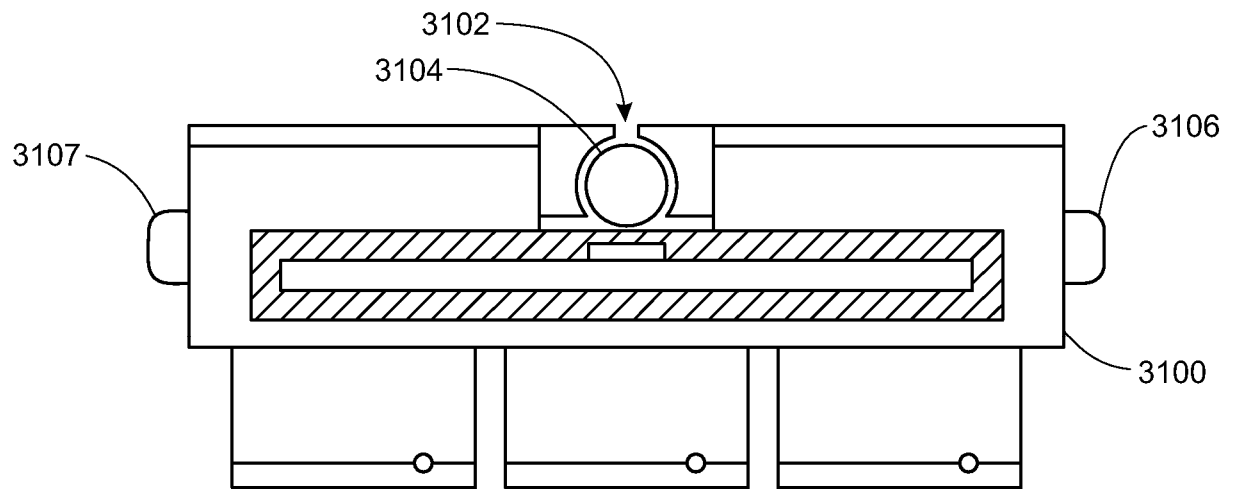


FIG. 30

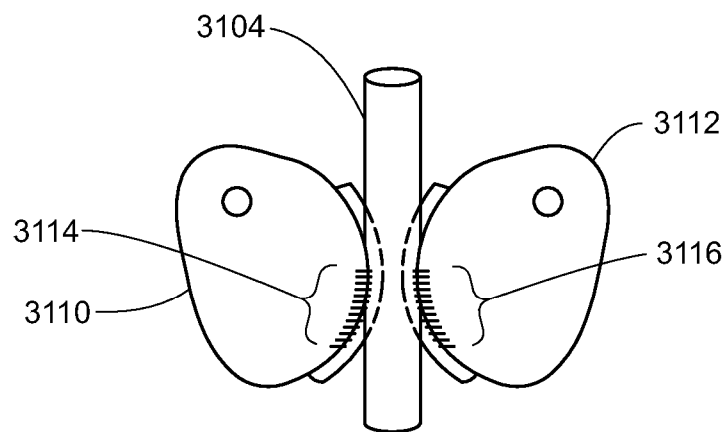


FIG. 31

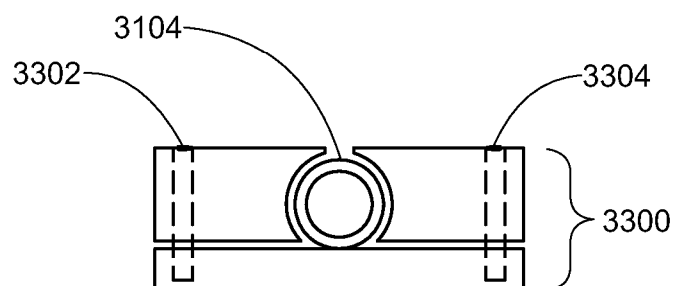


FIG. 32

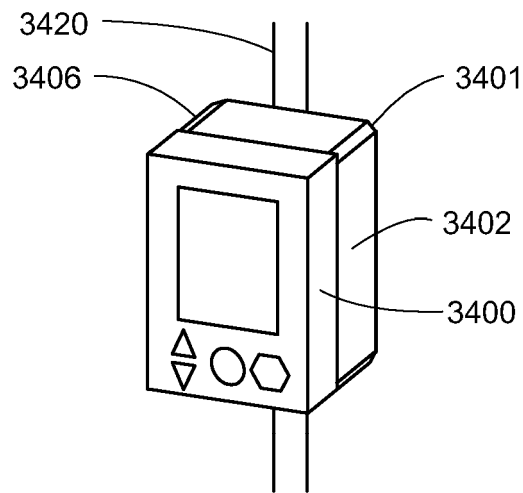


FIG. 33

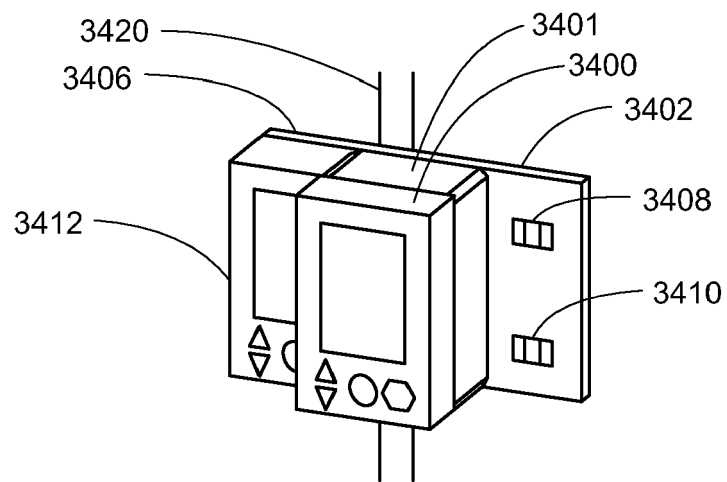


FIG. 34

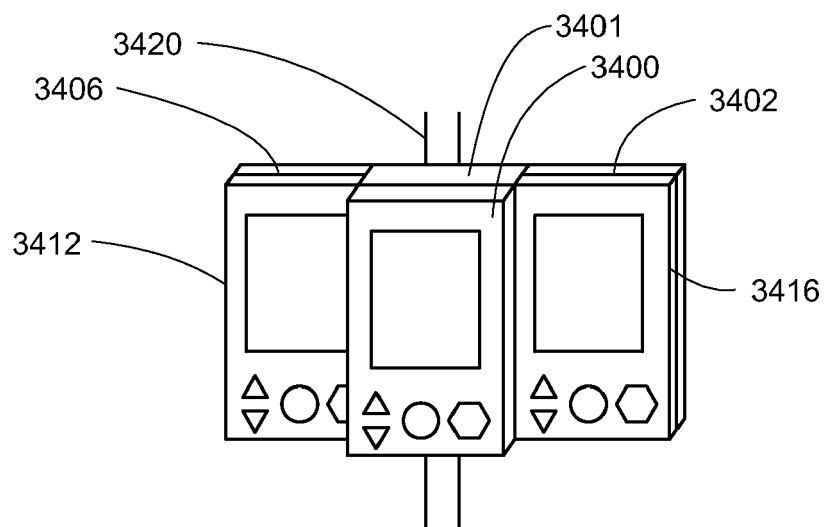


FIG. 35

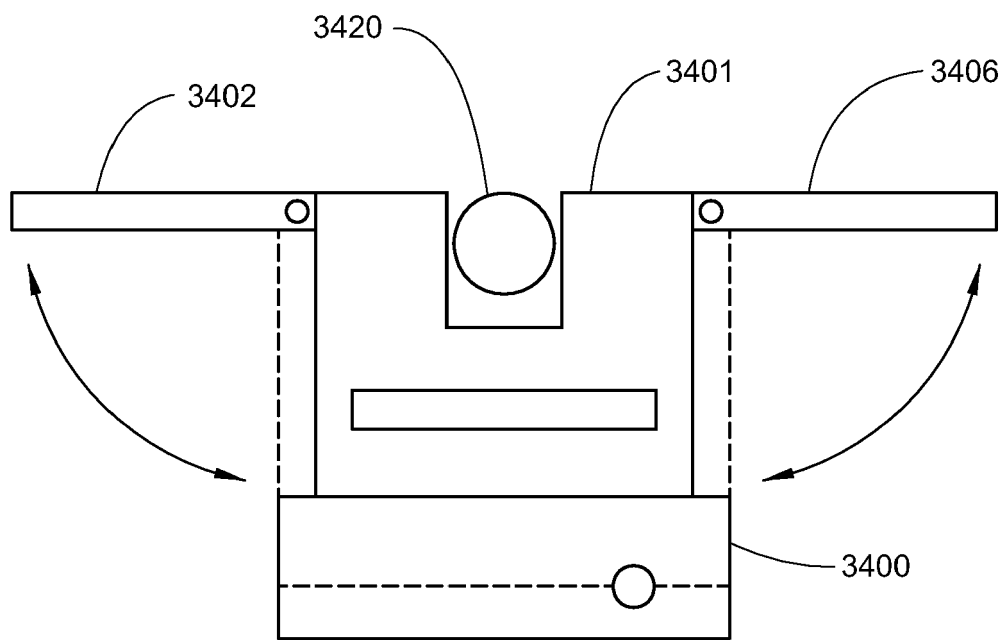


FIG. 36

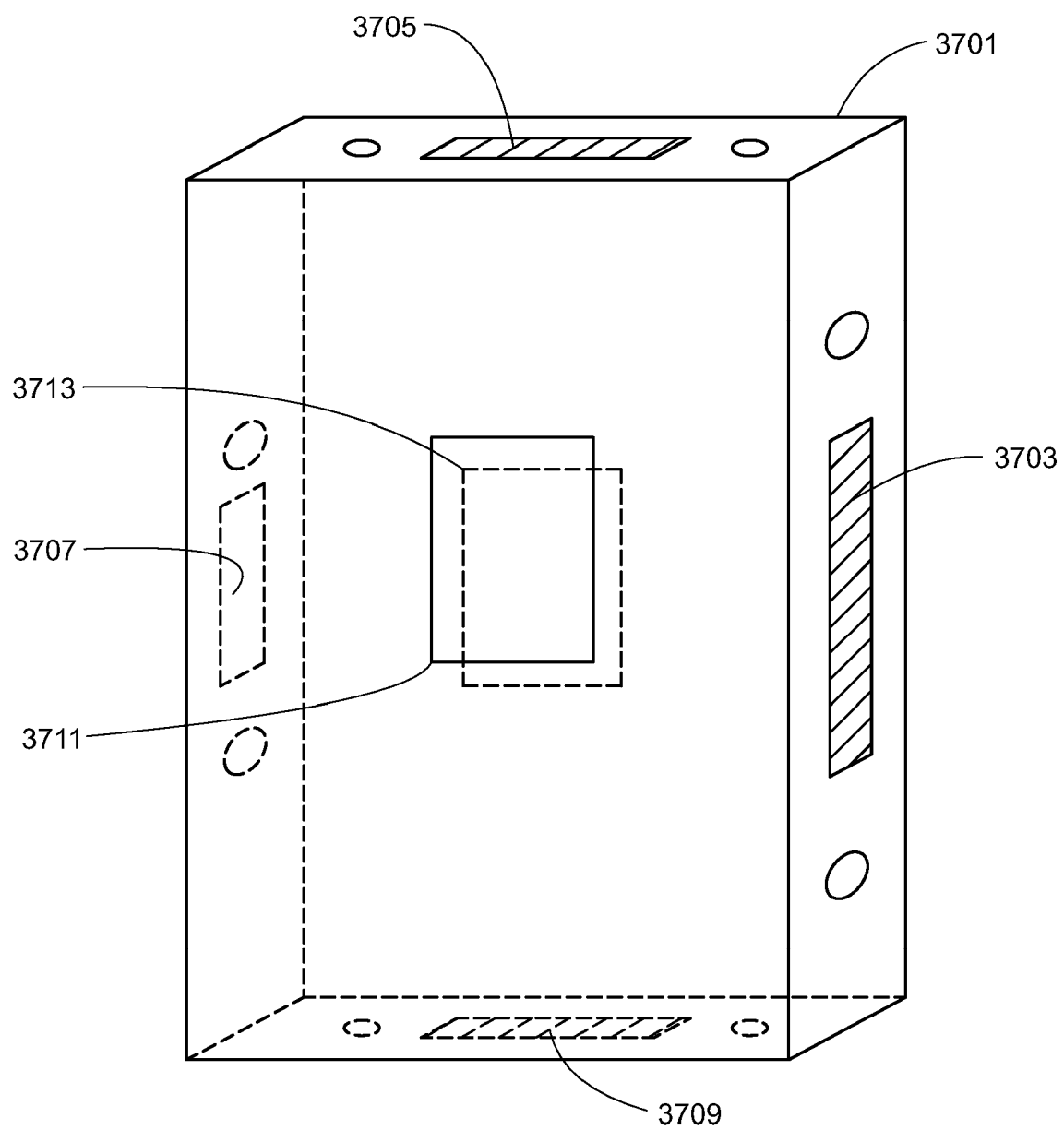


FIG. 37

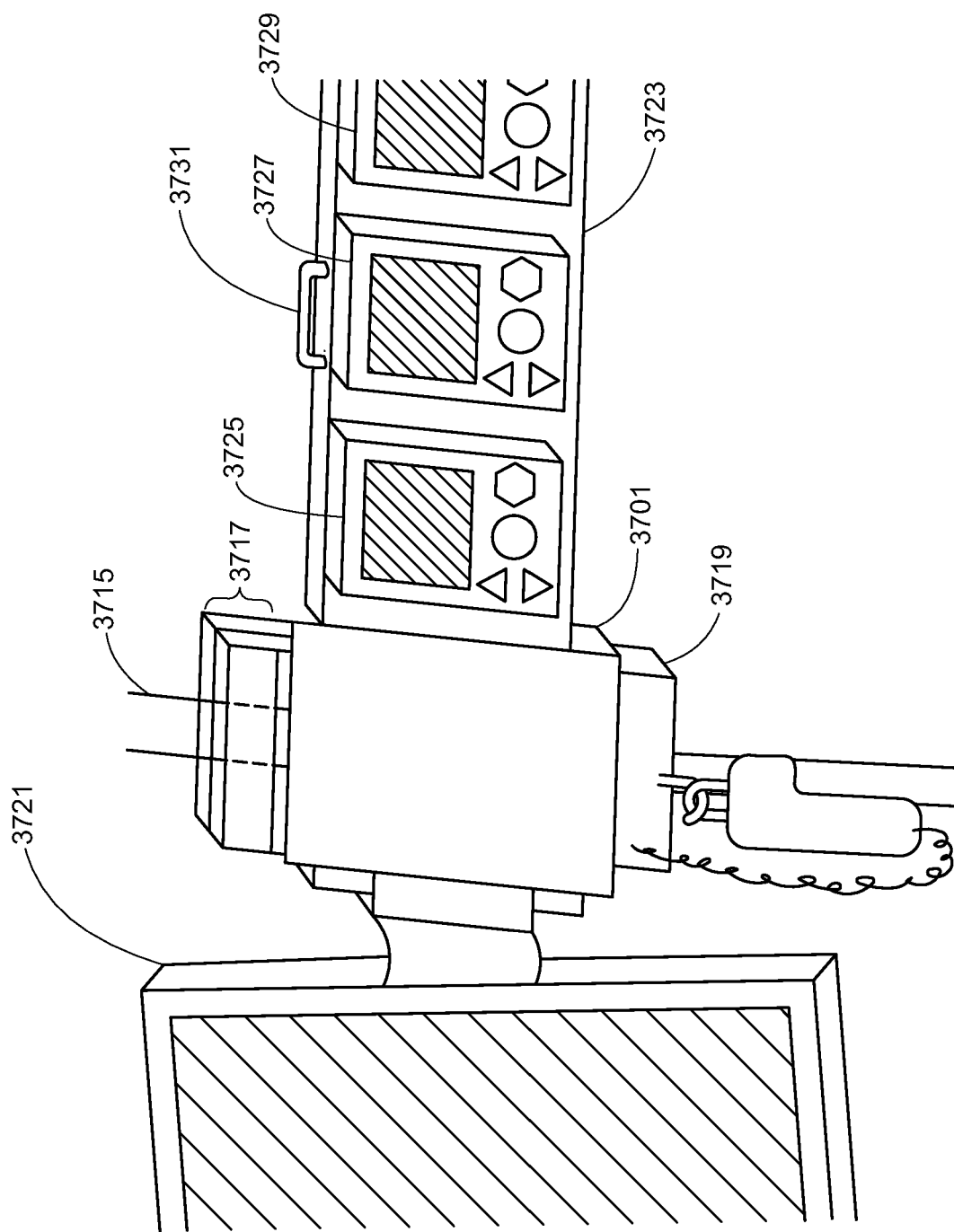


FIG. 38

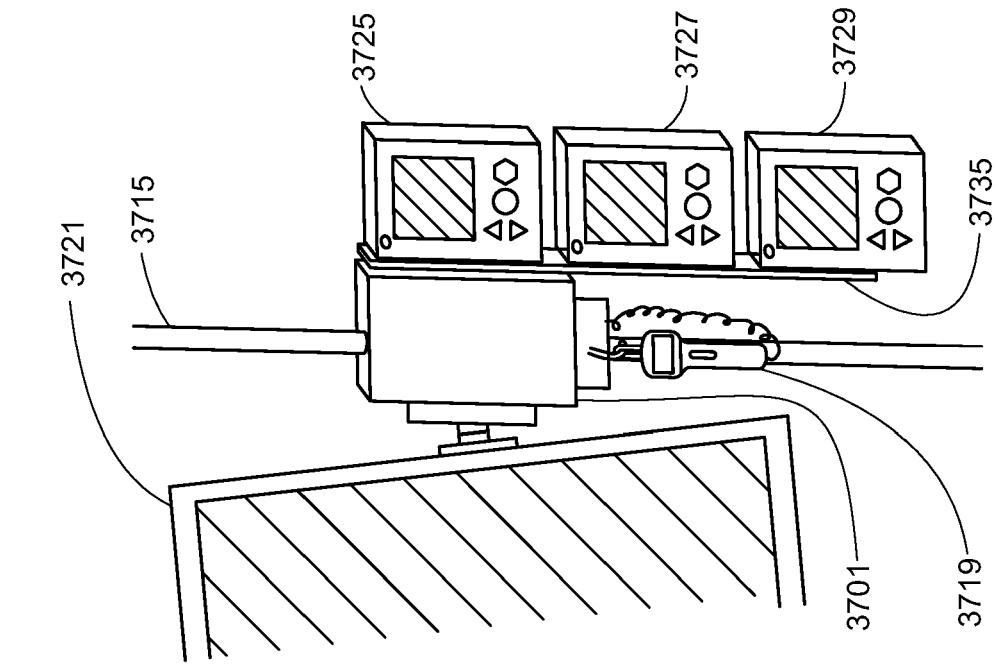


FIG. 40

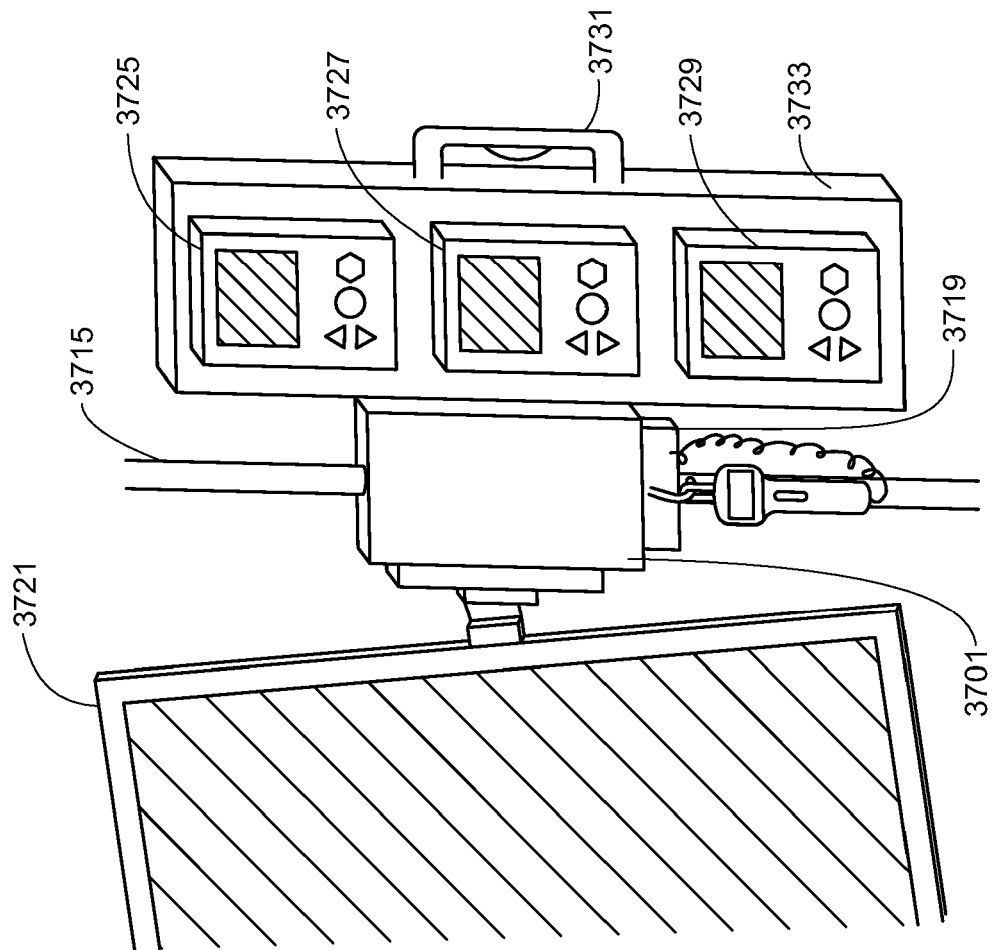


FIG. 39

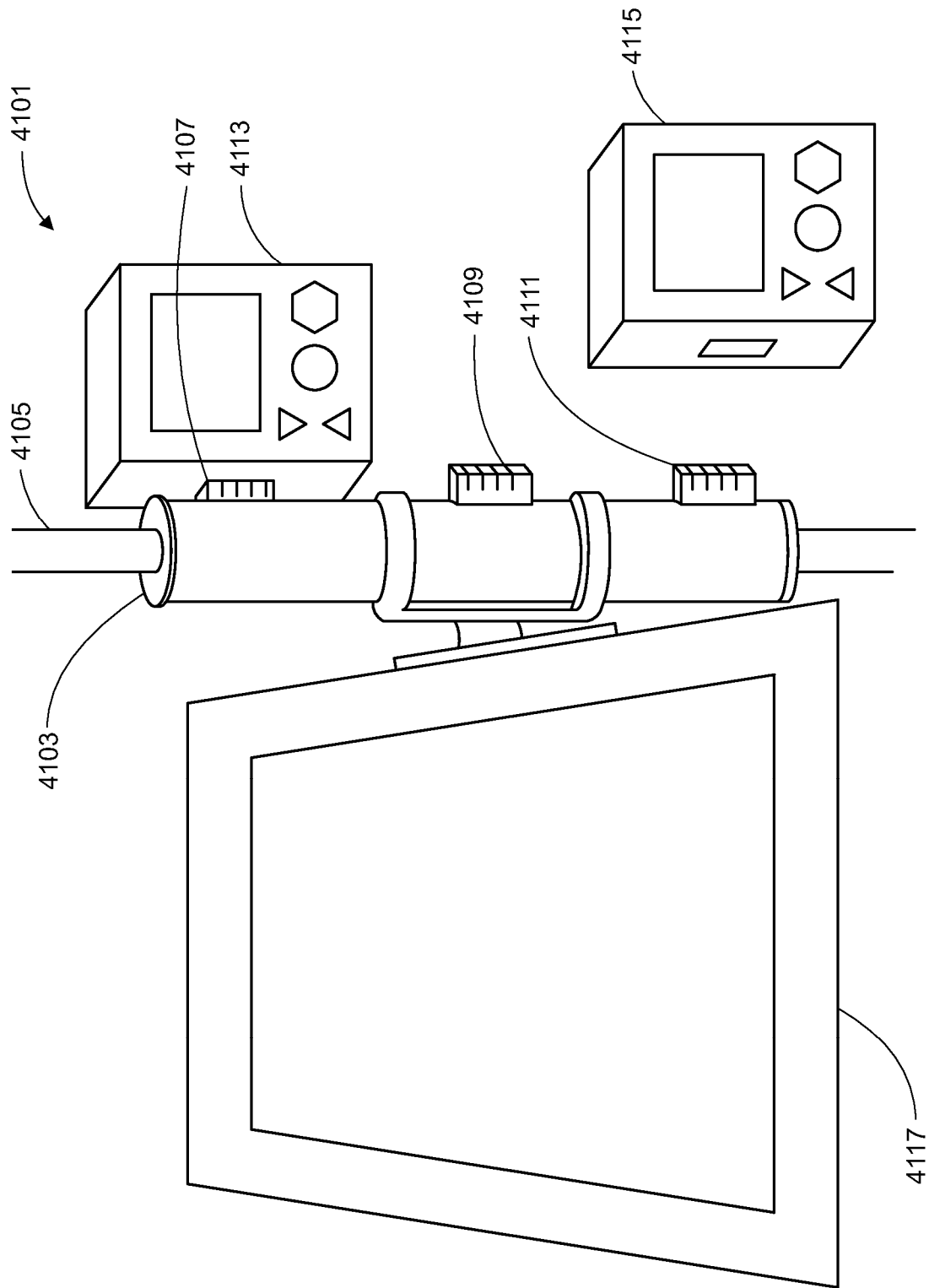


FIG. 41

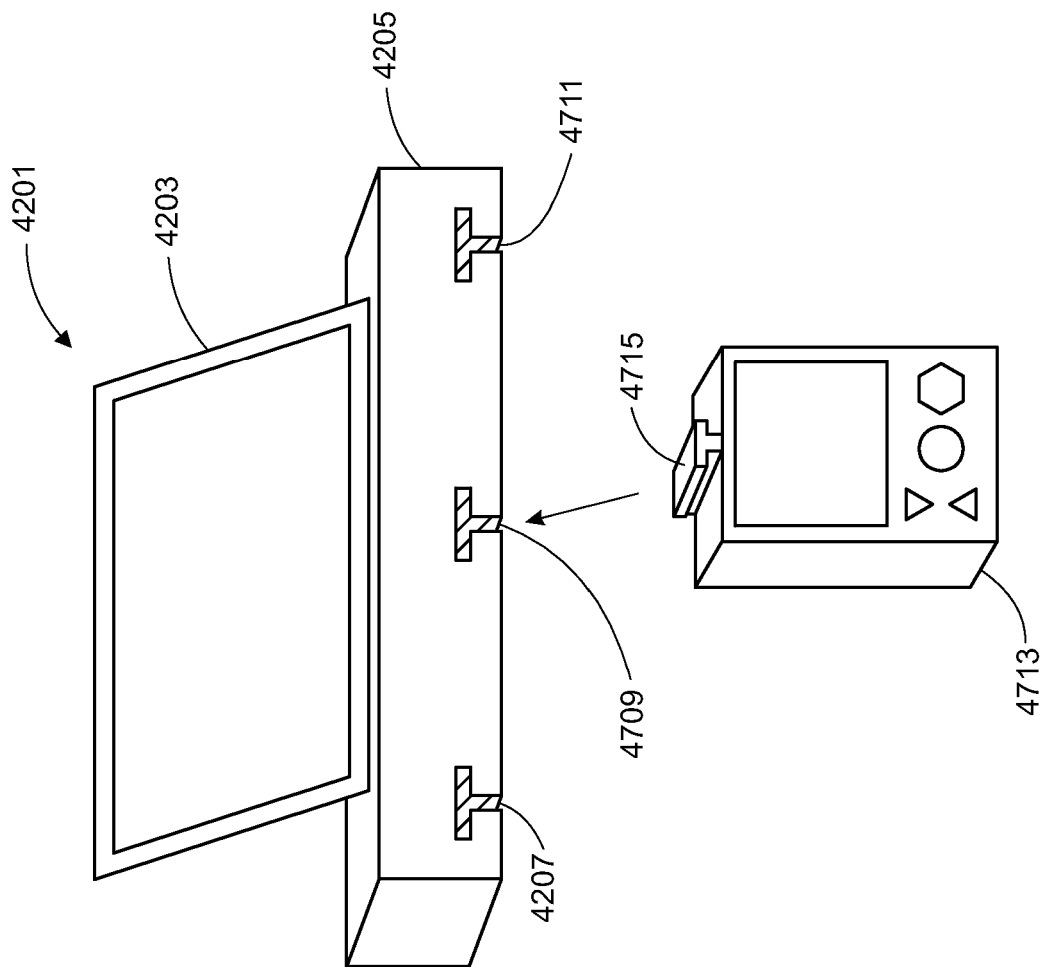


FIG. 42

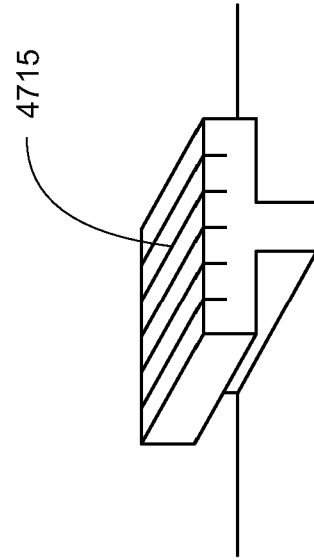


FIG. 43

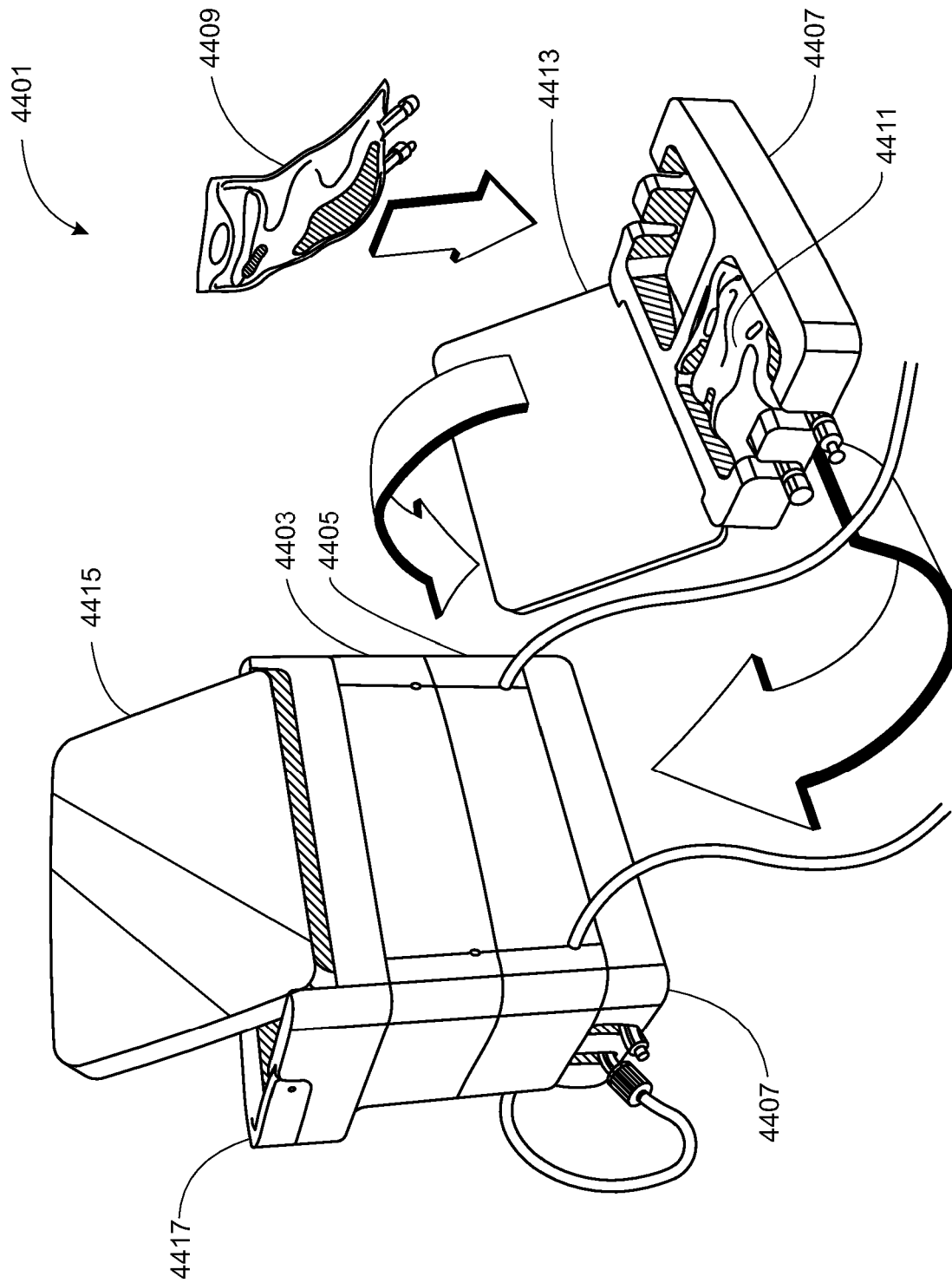


FIG. 44

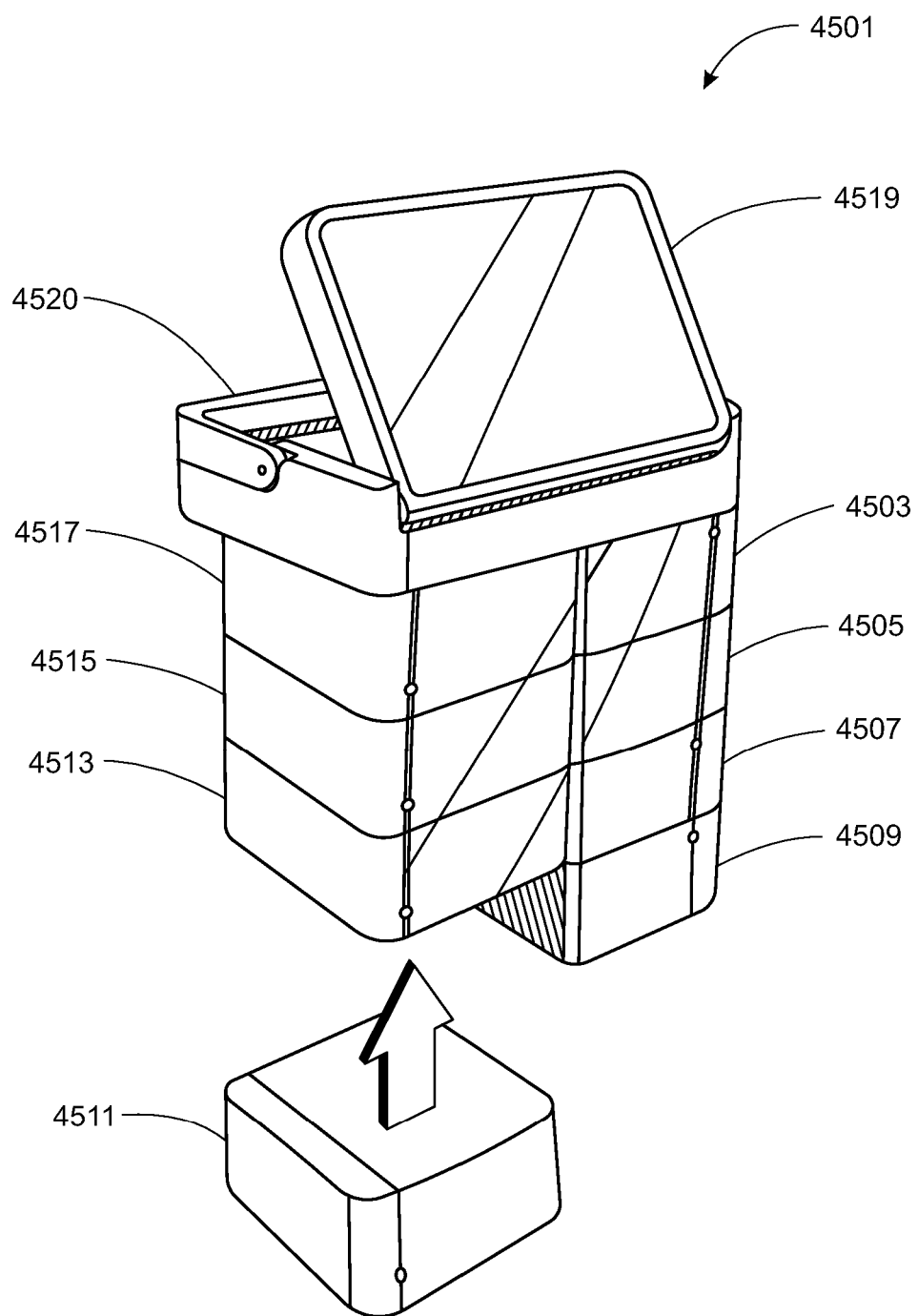


FIG. 45

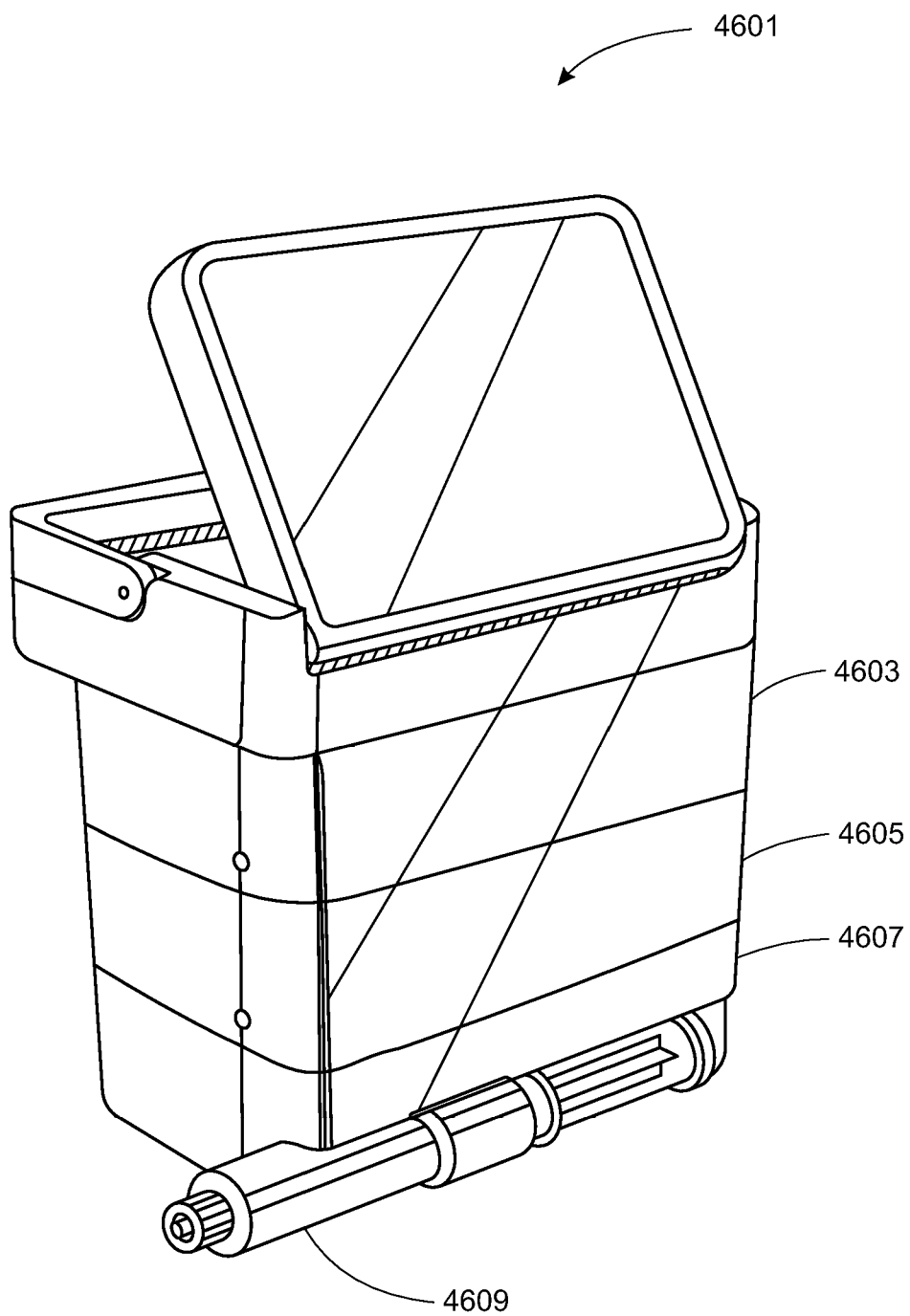


FIG. 46

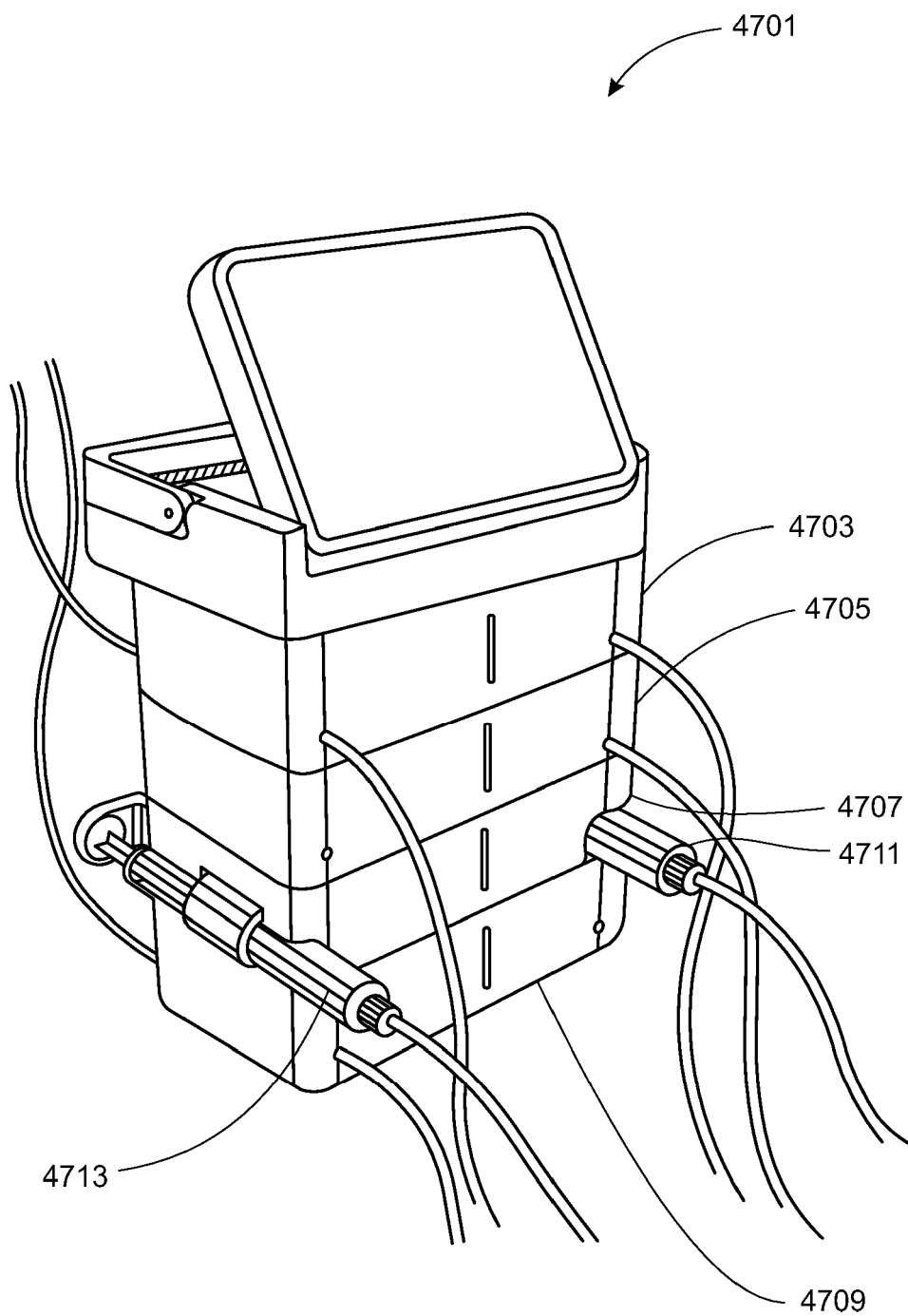


FIG. 47

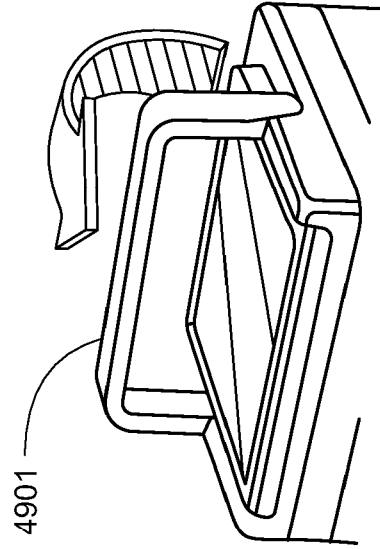


FIG. 49

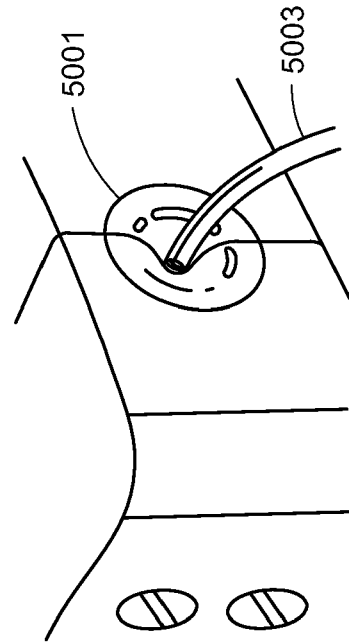


FIG. 50

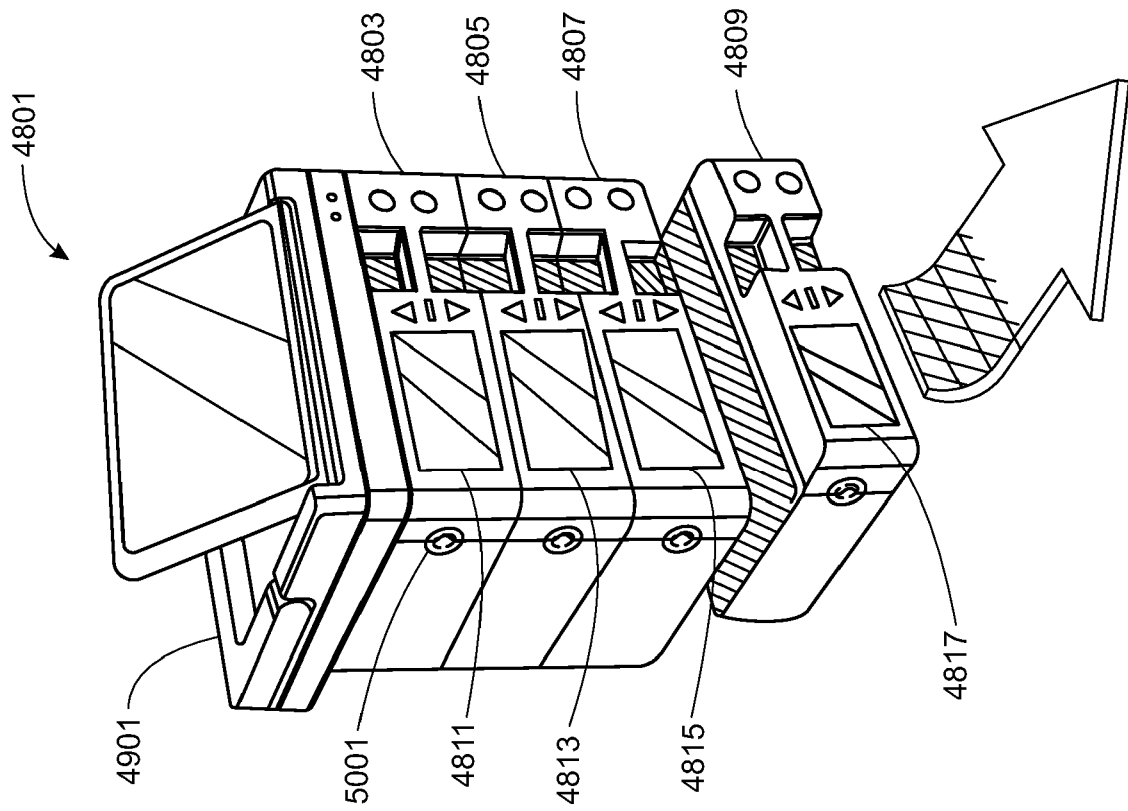


FIG. 48

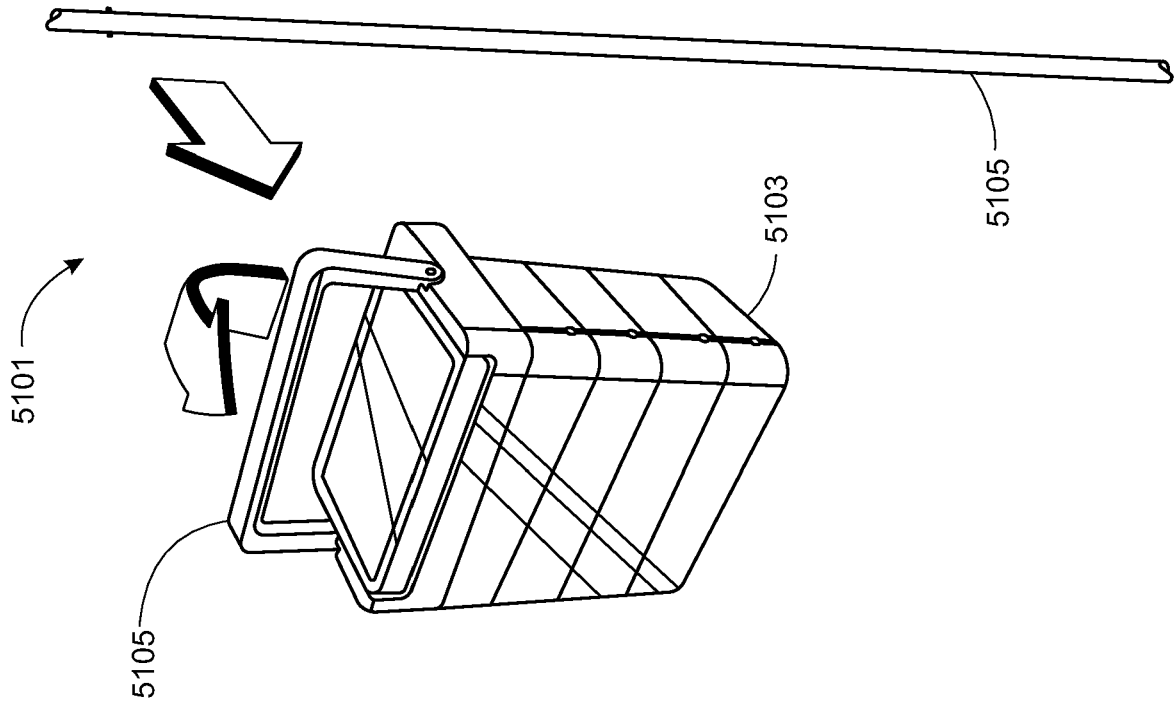


FIG. 52

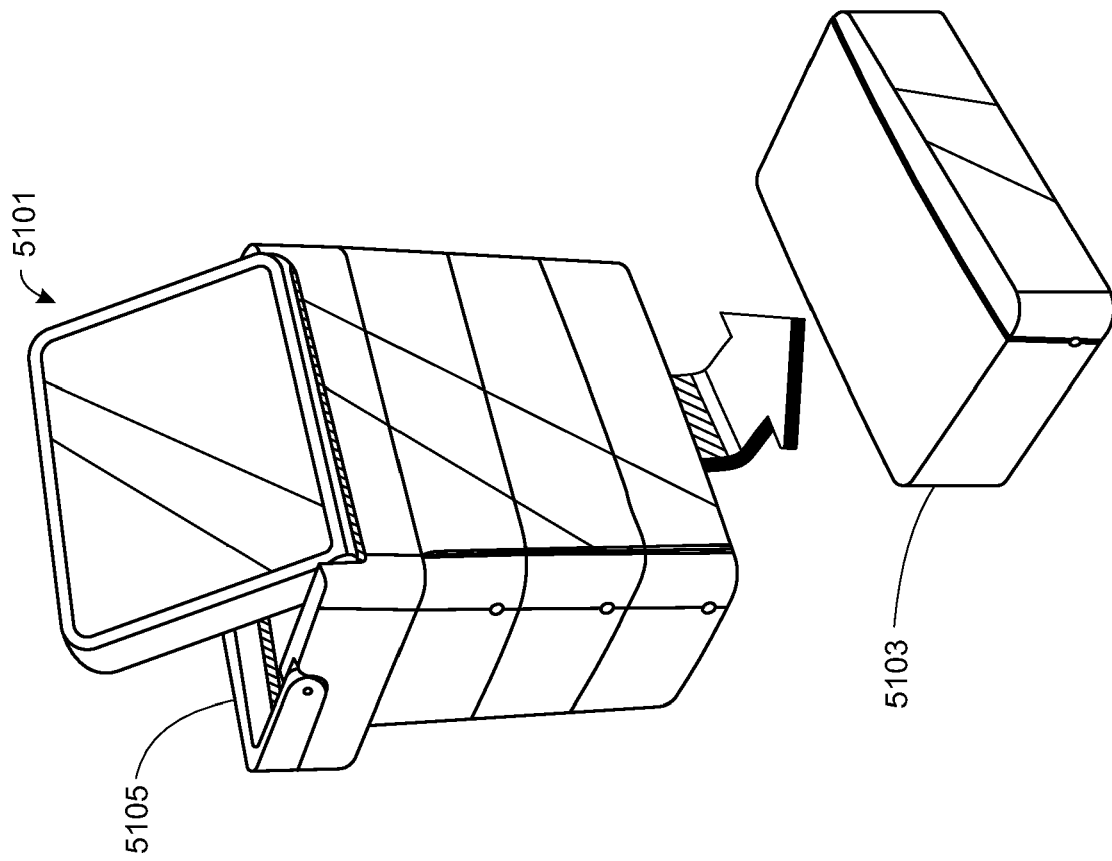


FIG. 51

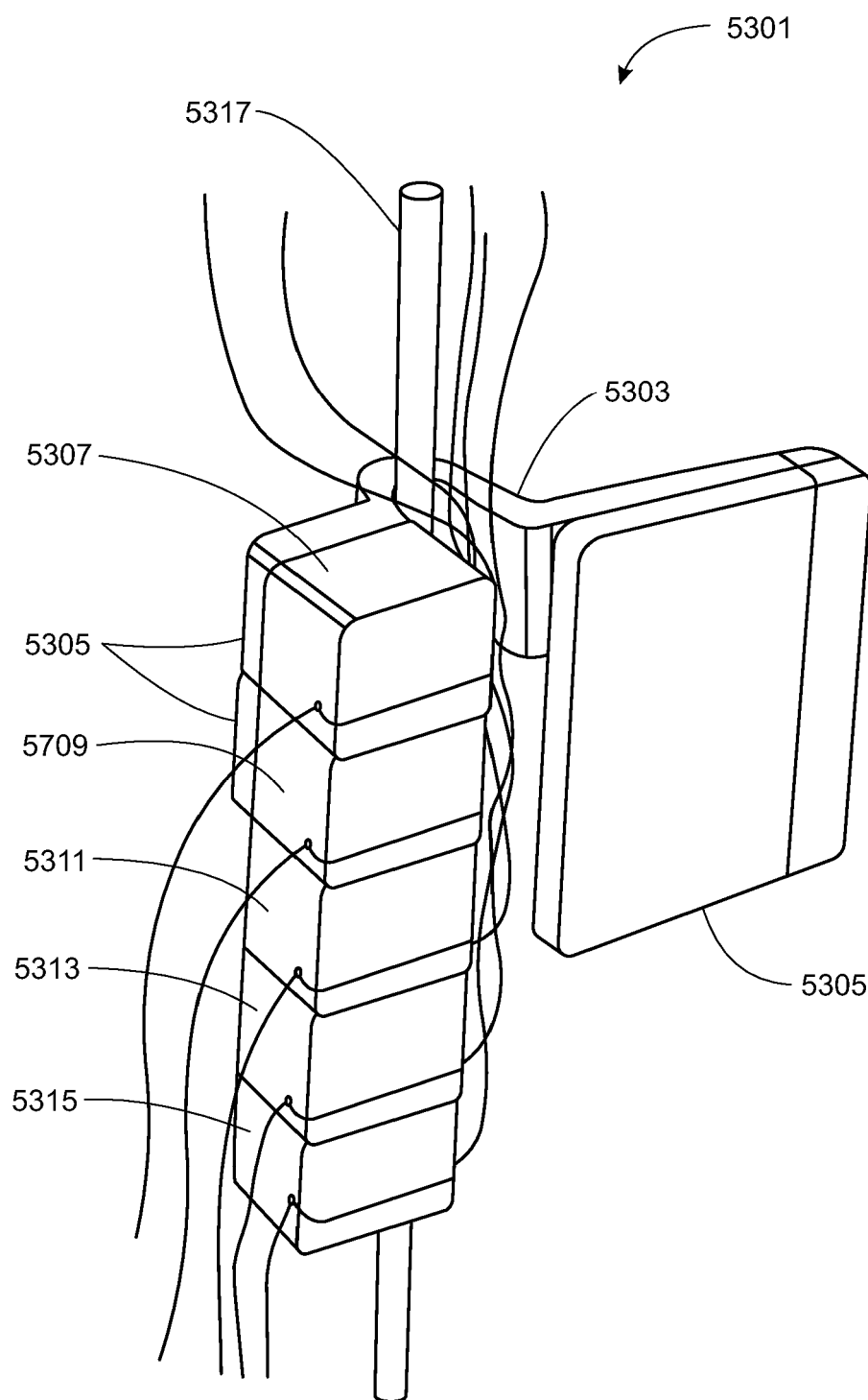


FIG. 53

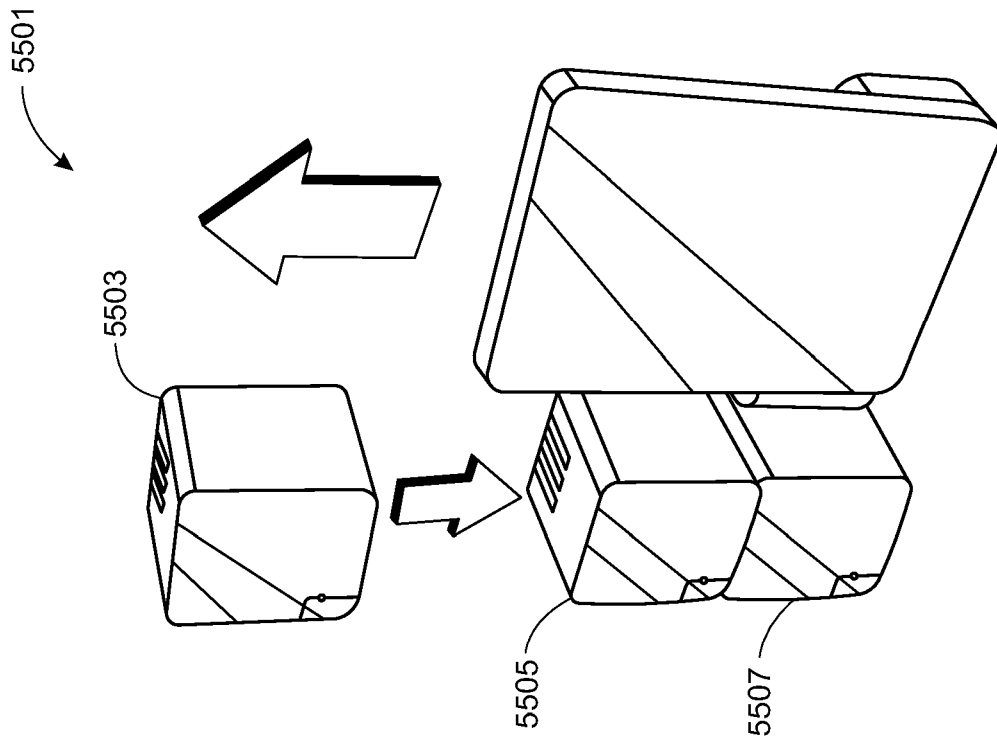


FIG. 55

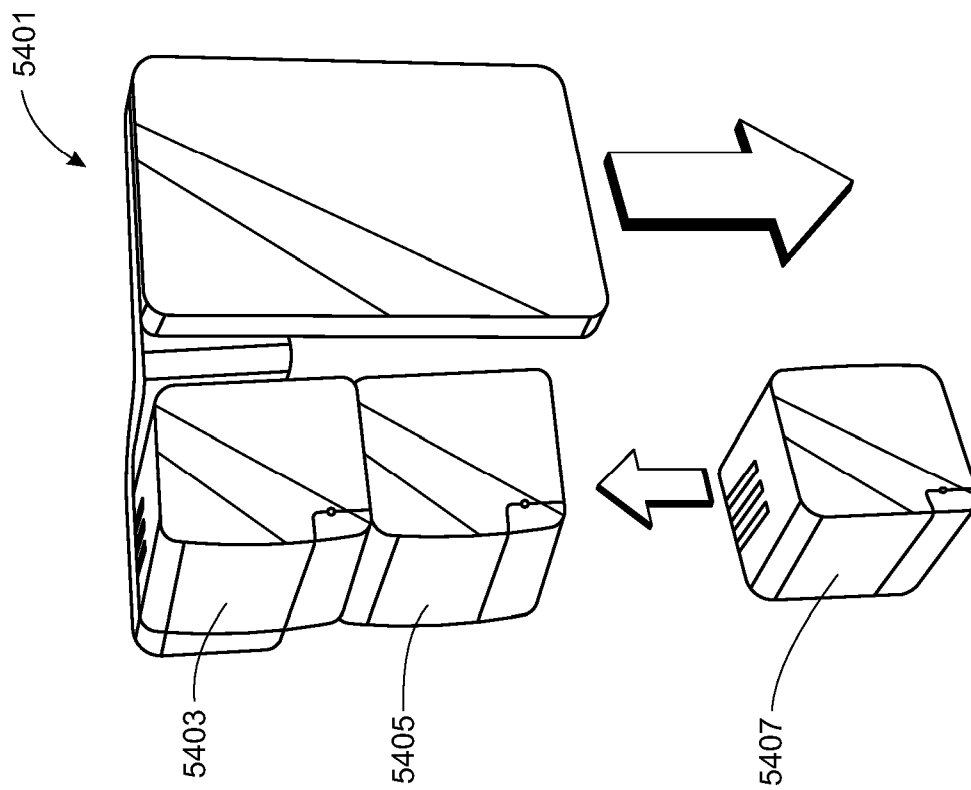


FIG. 54

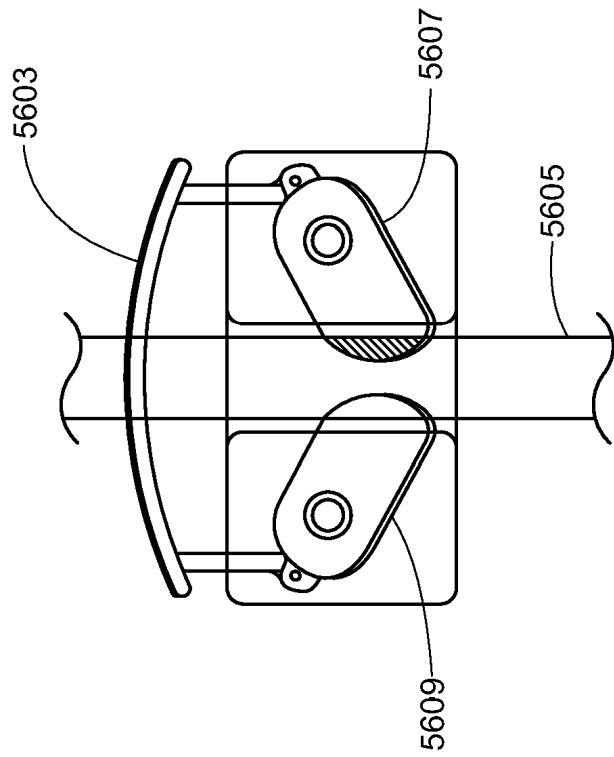


FIG. 57

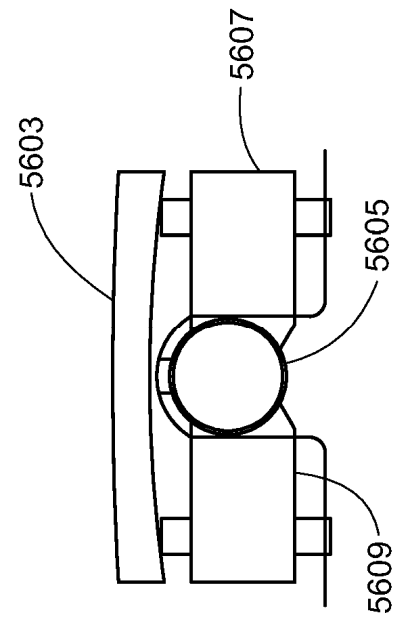


FIG. 58

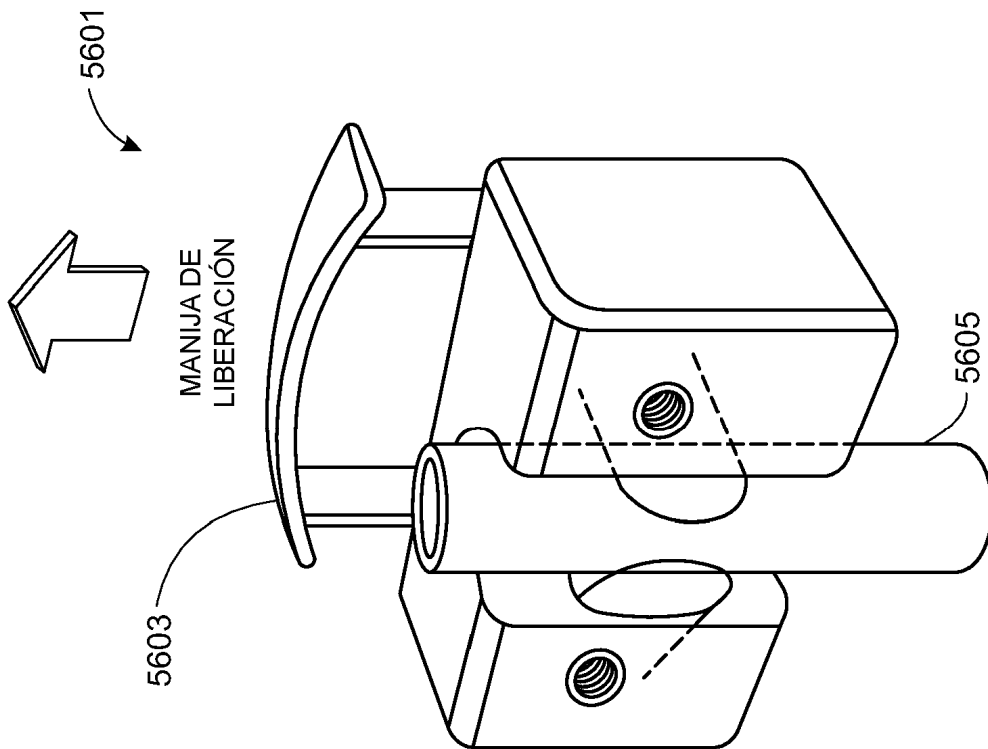


FIG. 56

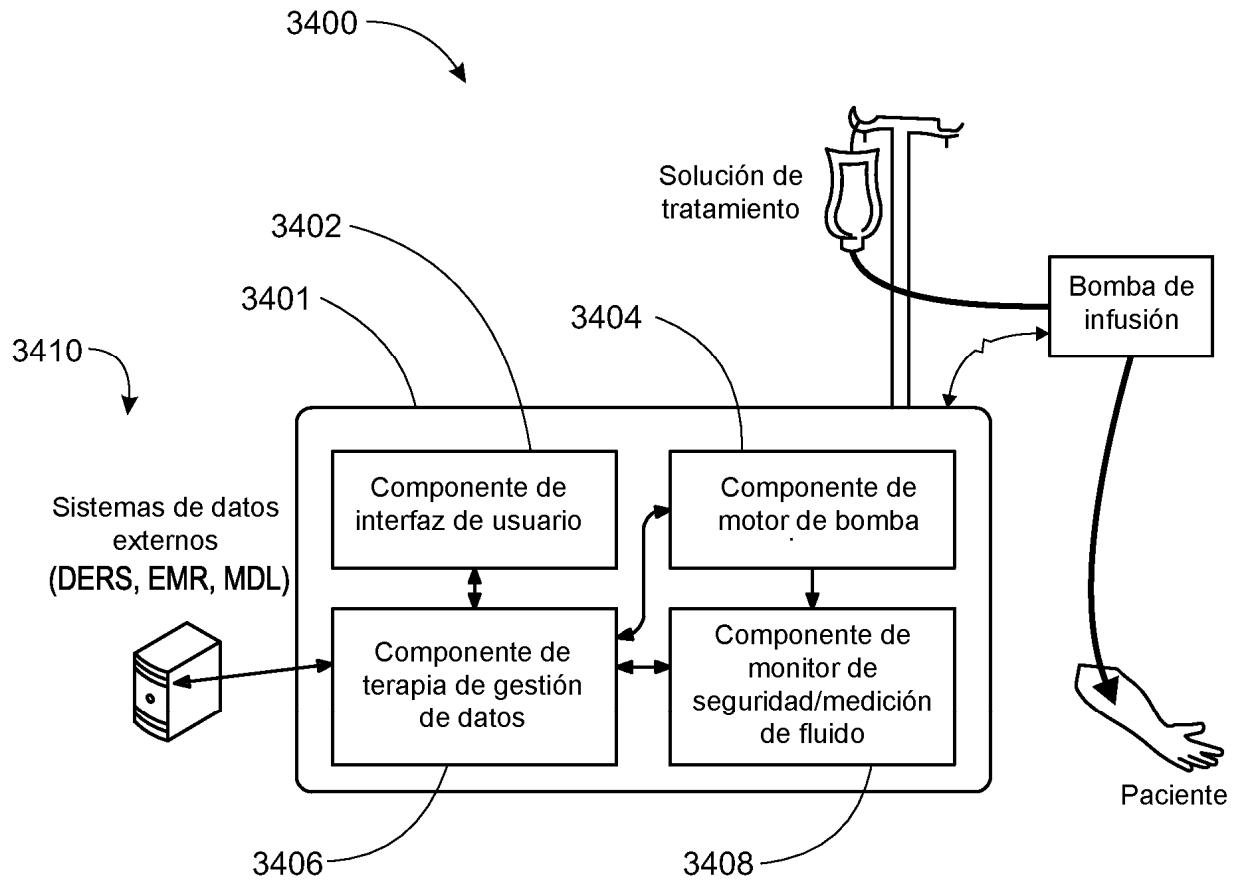


FIG. 59

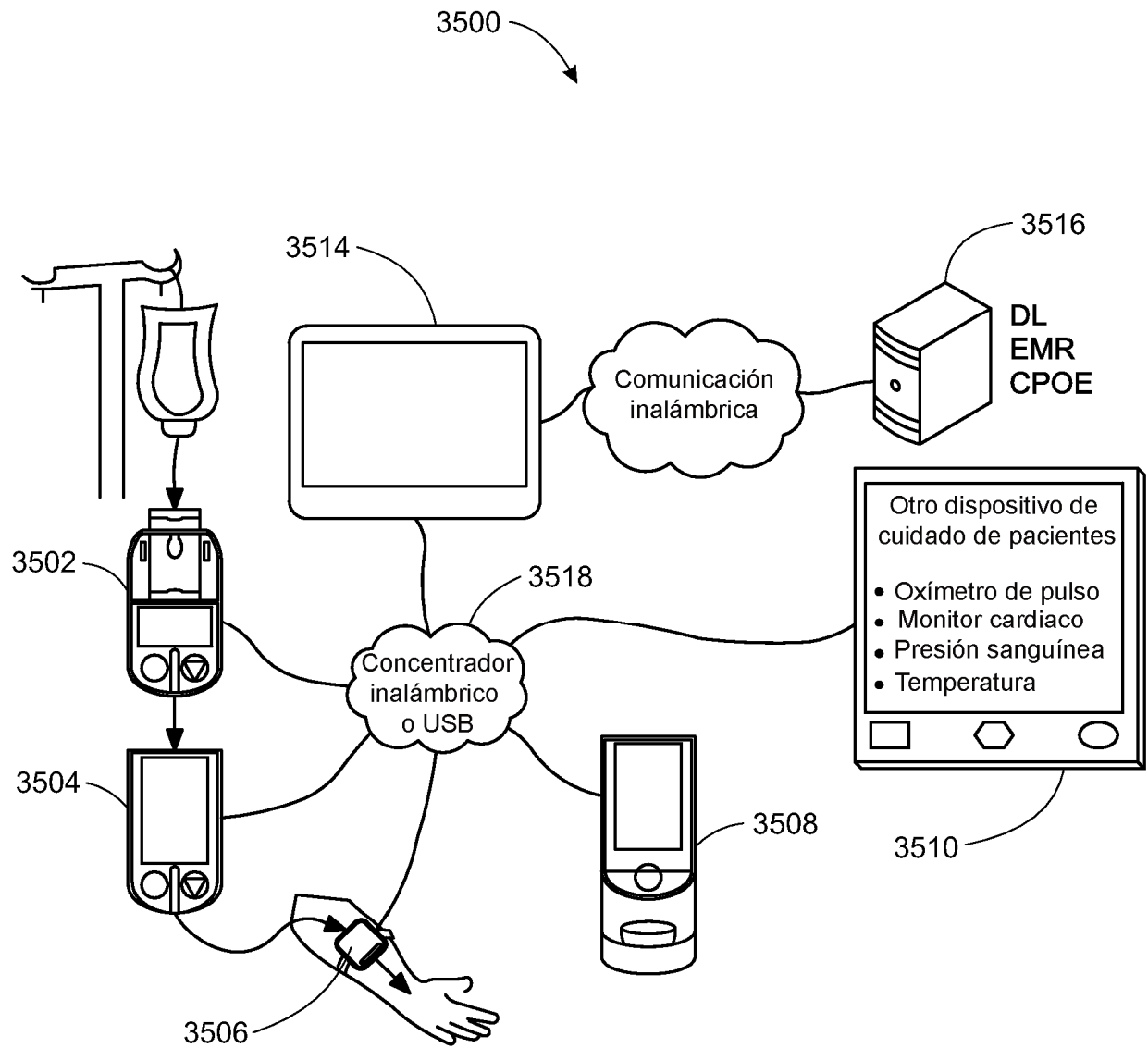


FIG. 60

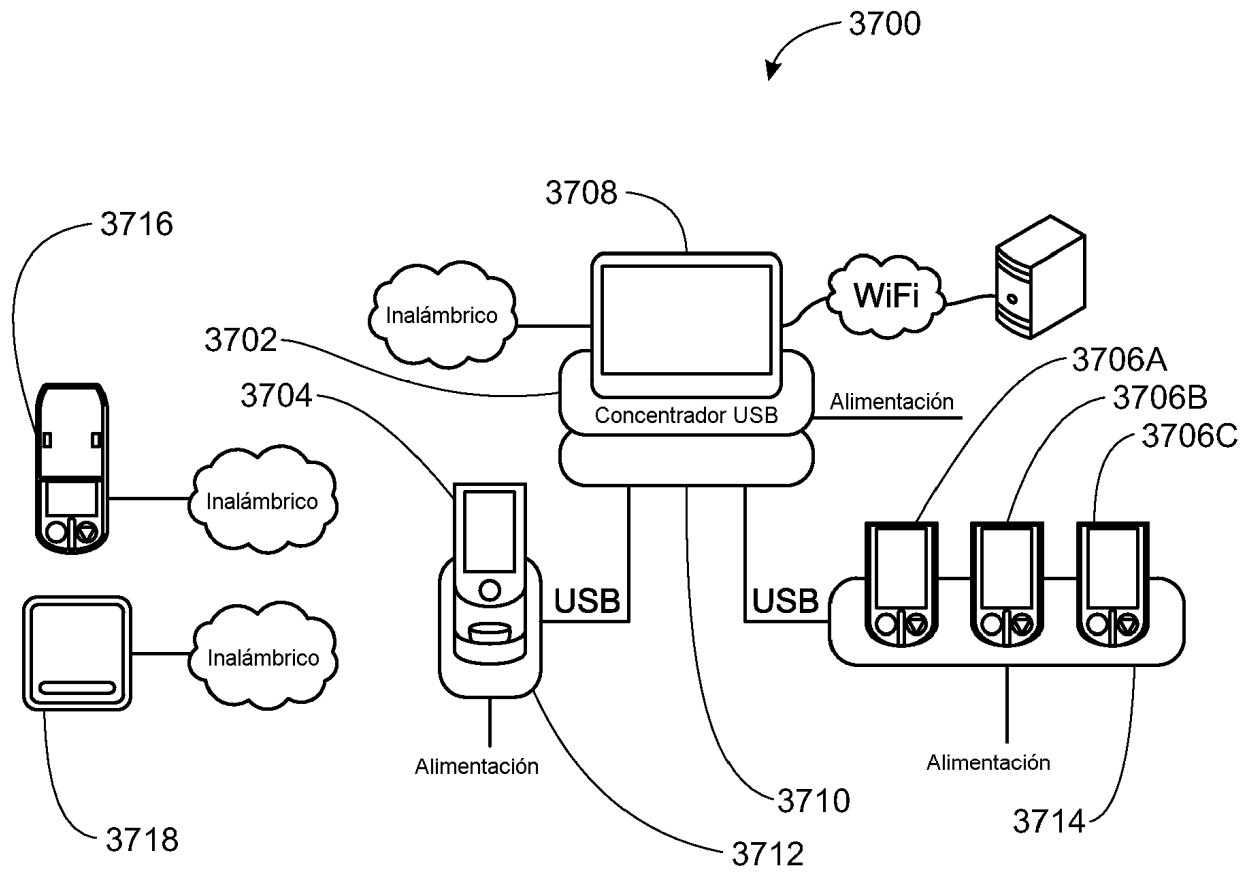


FIG. 61

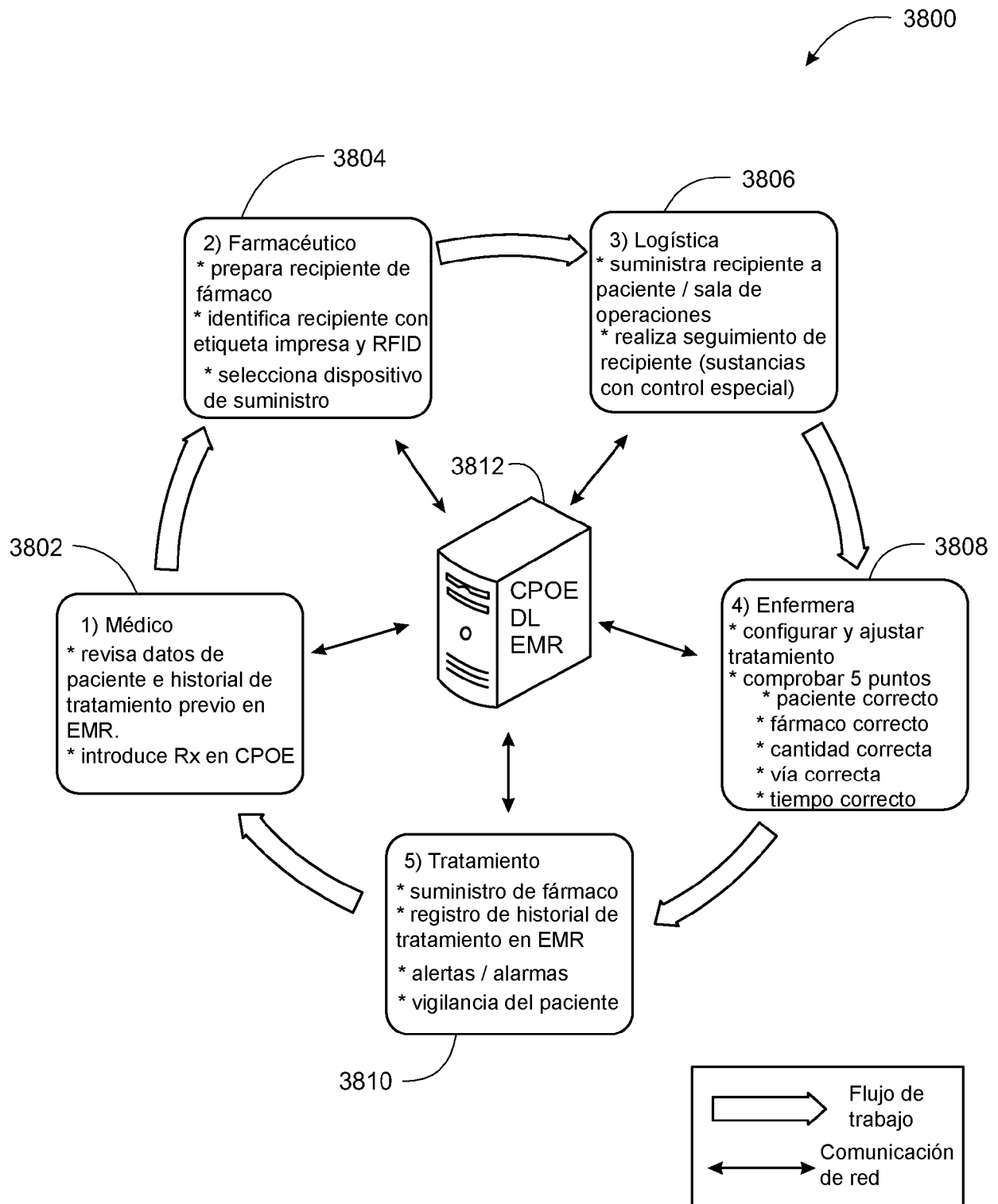


FIG. 62

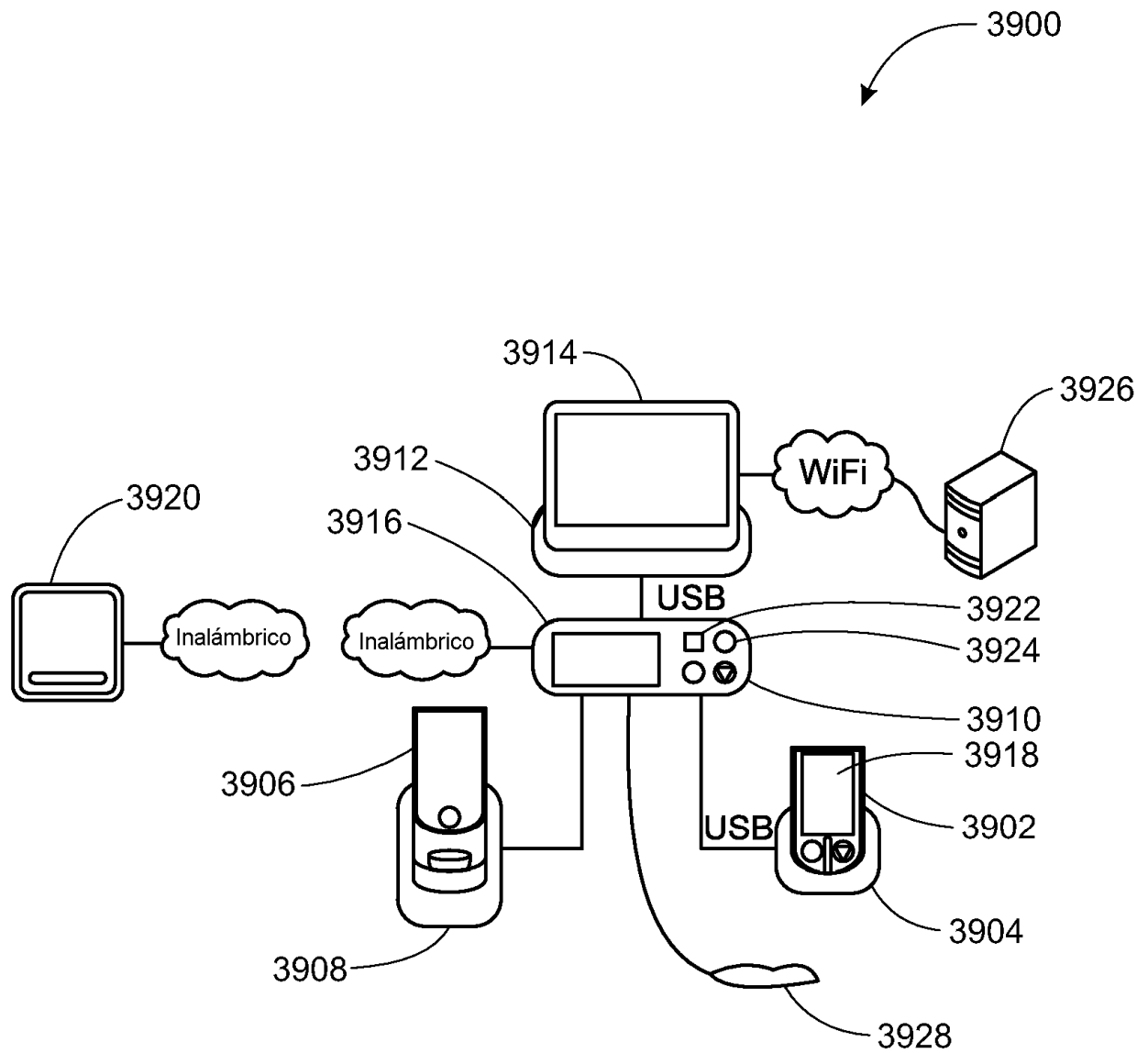


FIG. 63

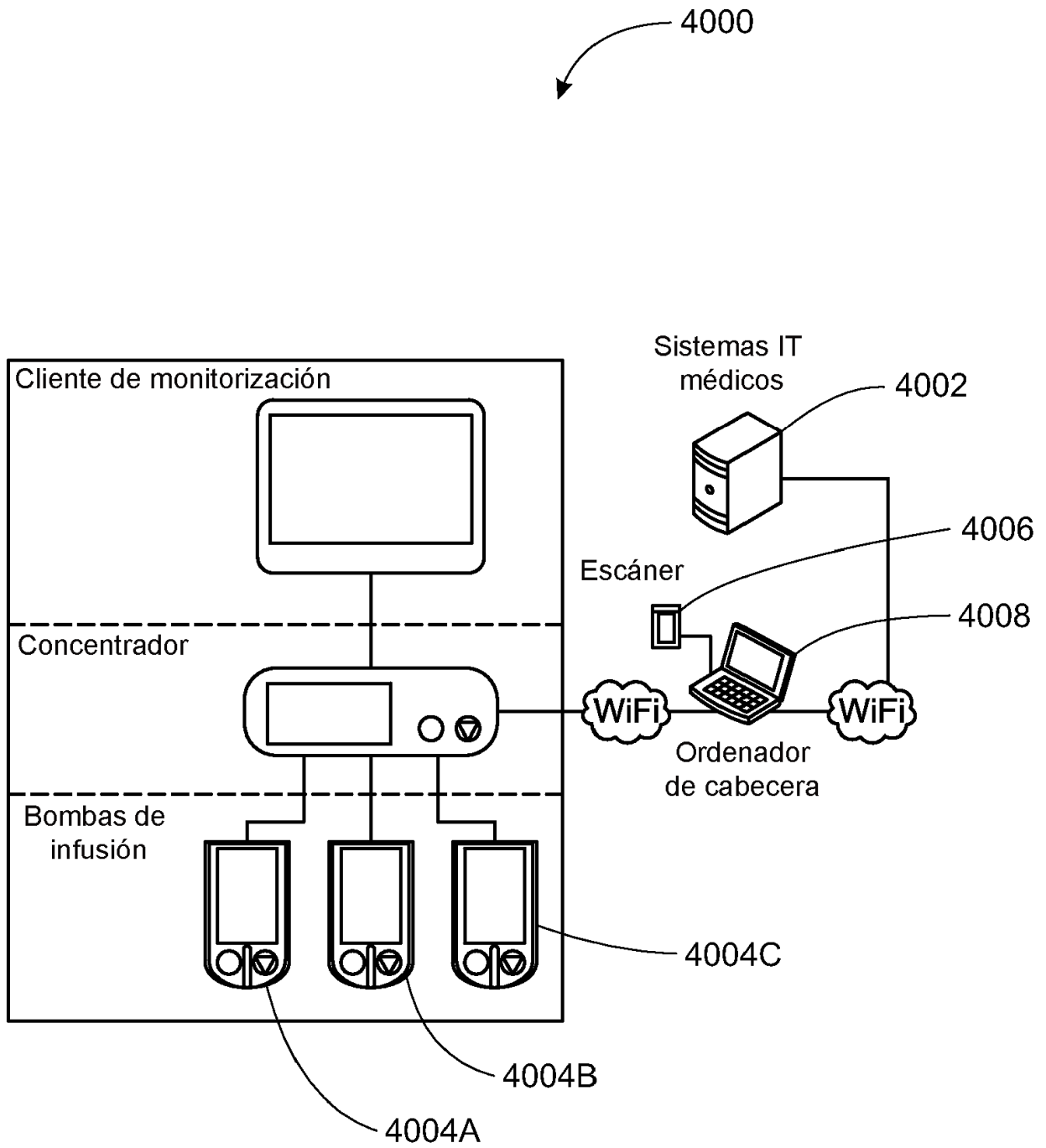


FIG. 64

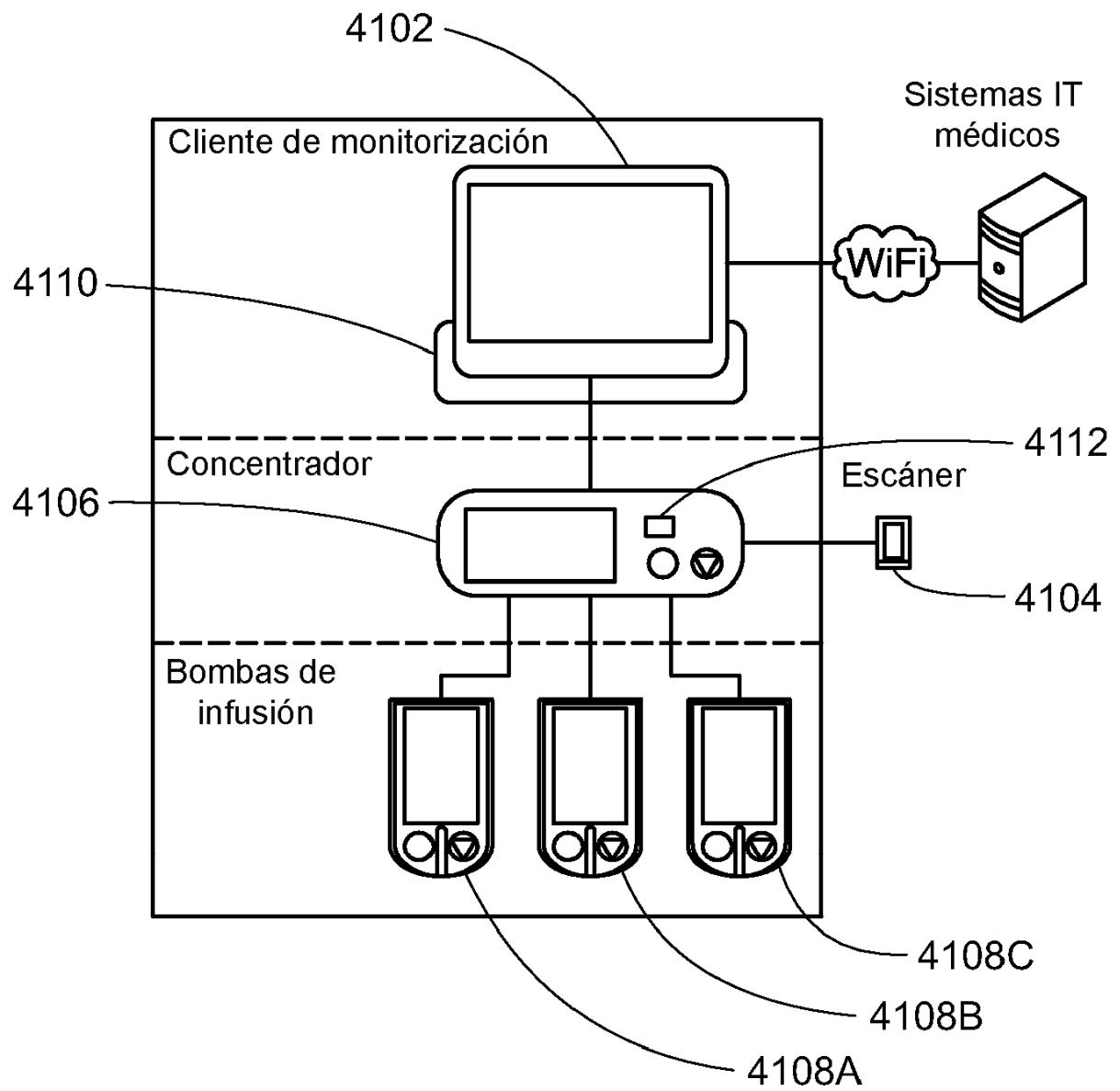


FIG. 65

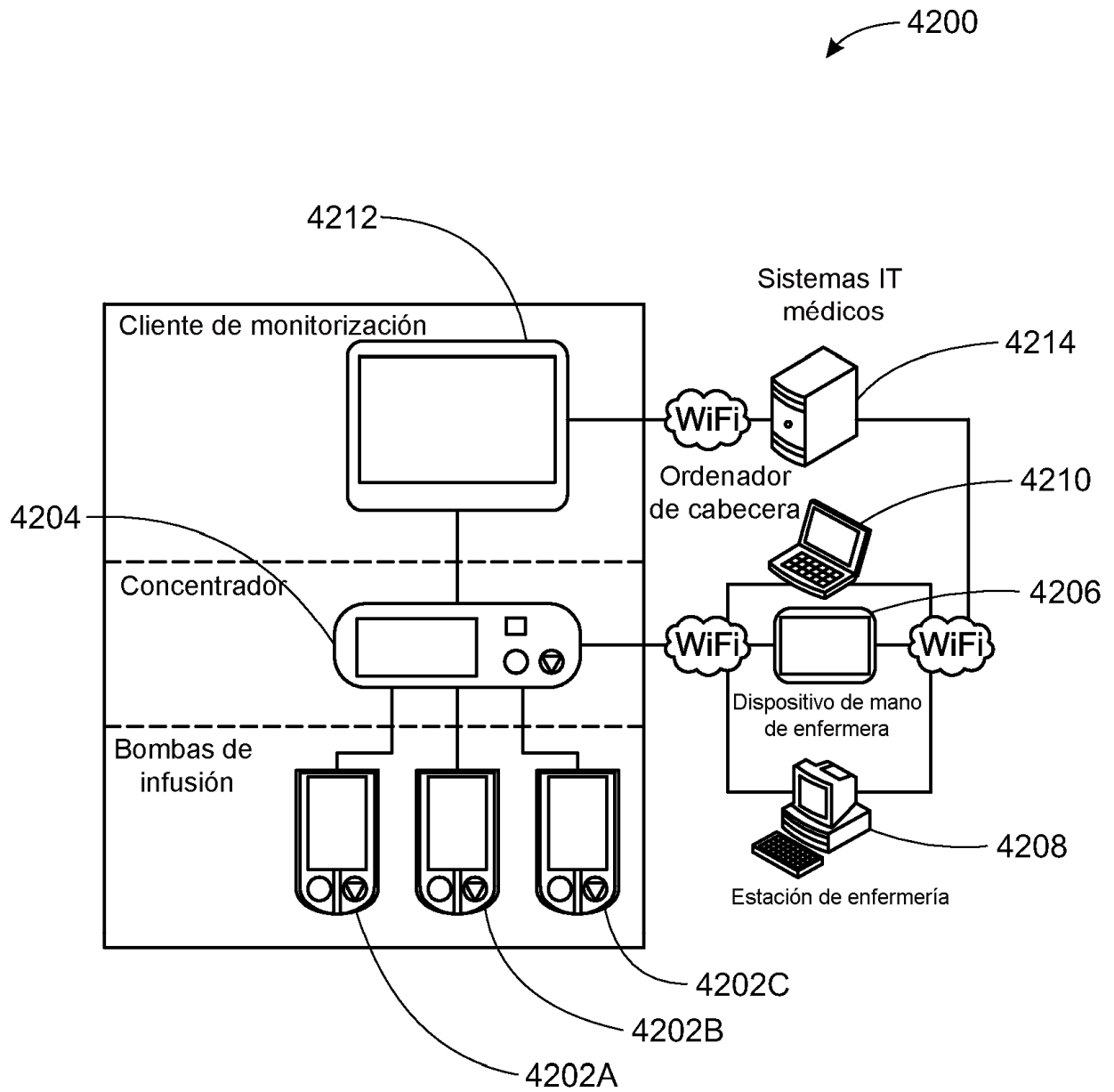


FIG. 66

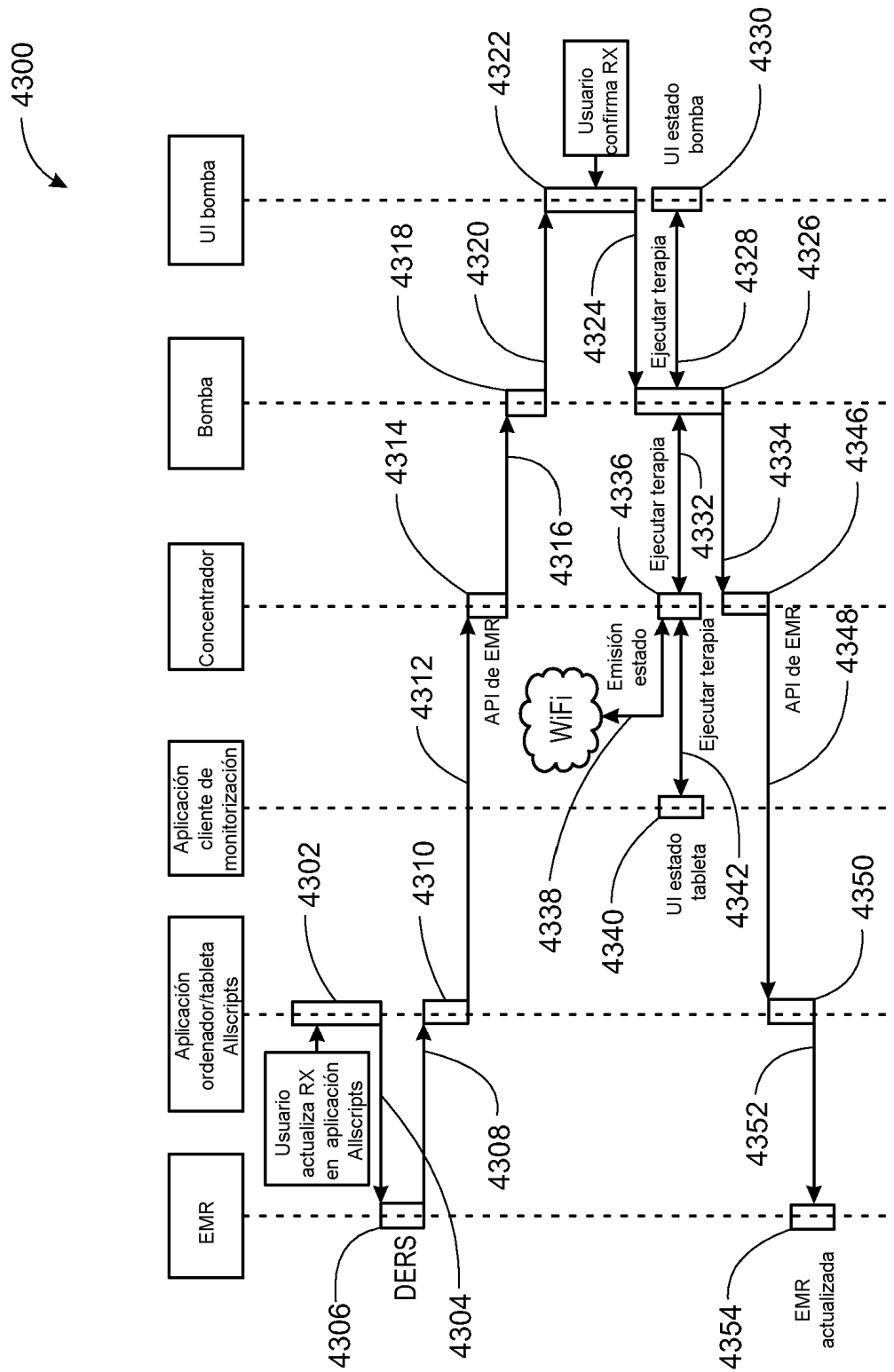


FIG. 67

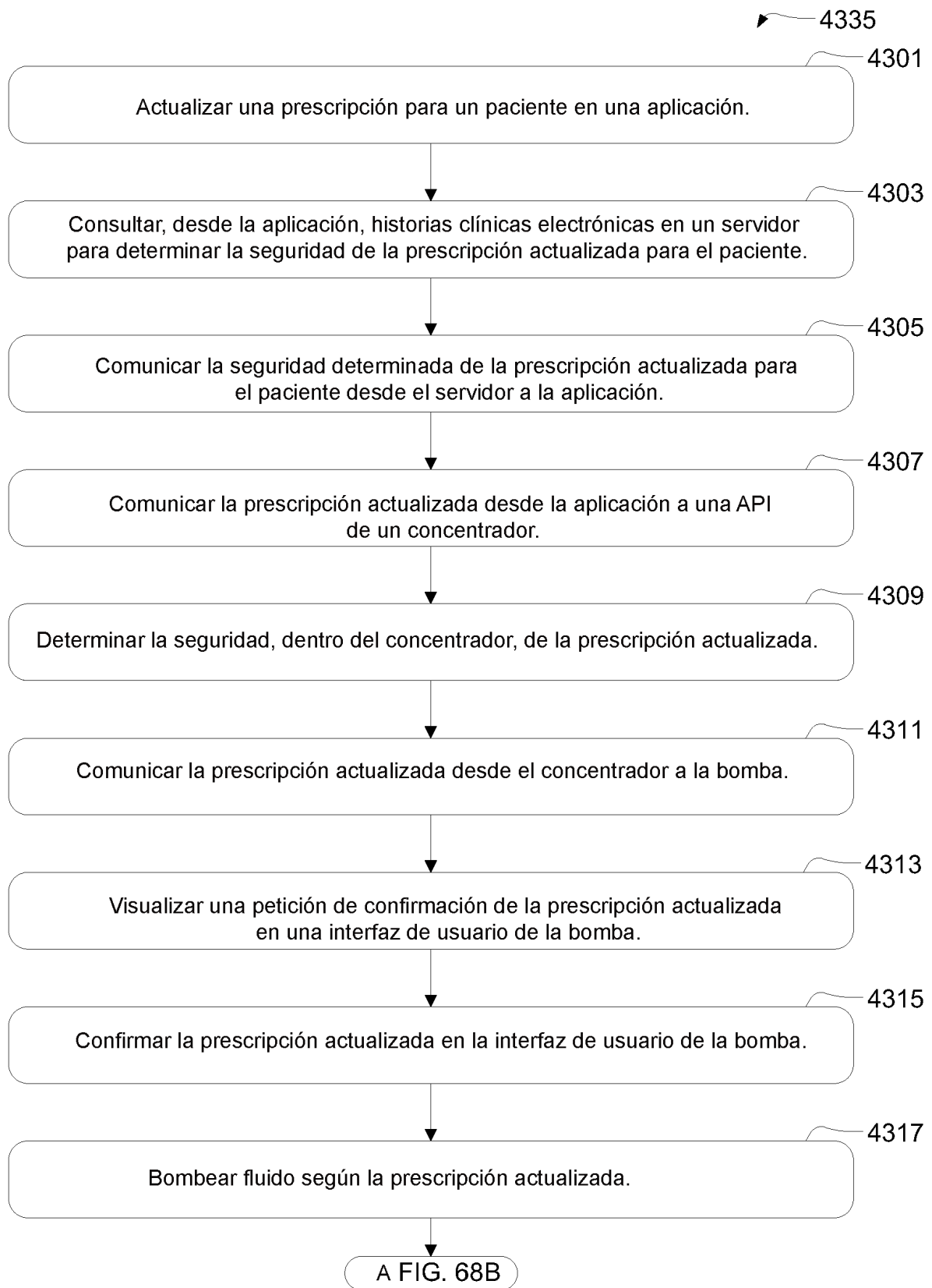


FIG. 68A

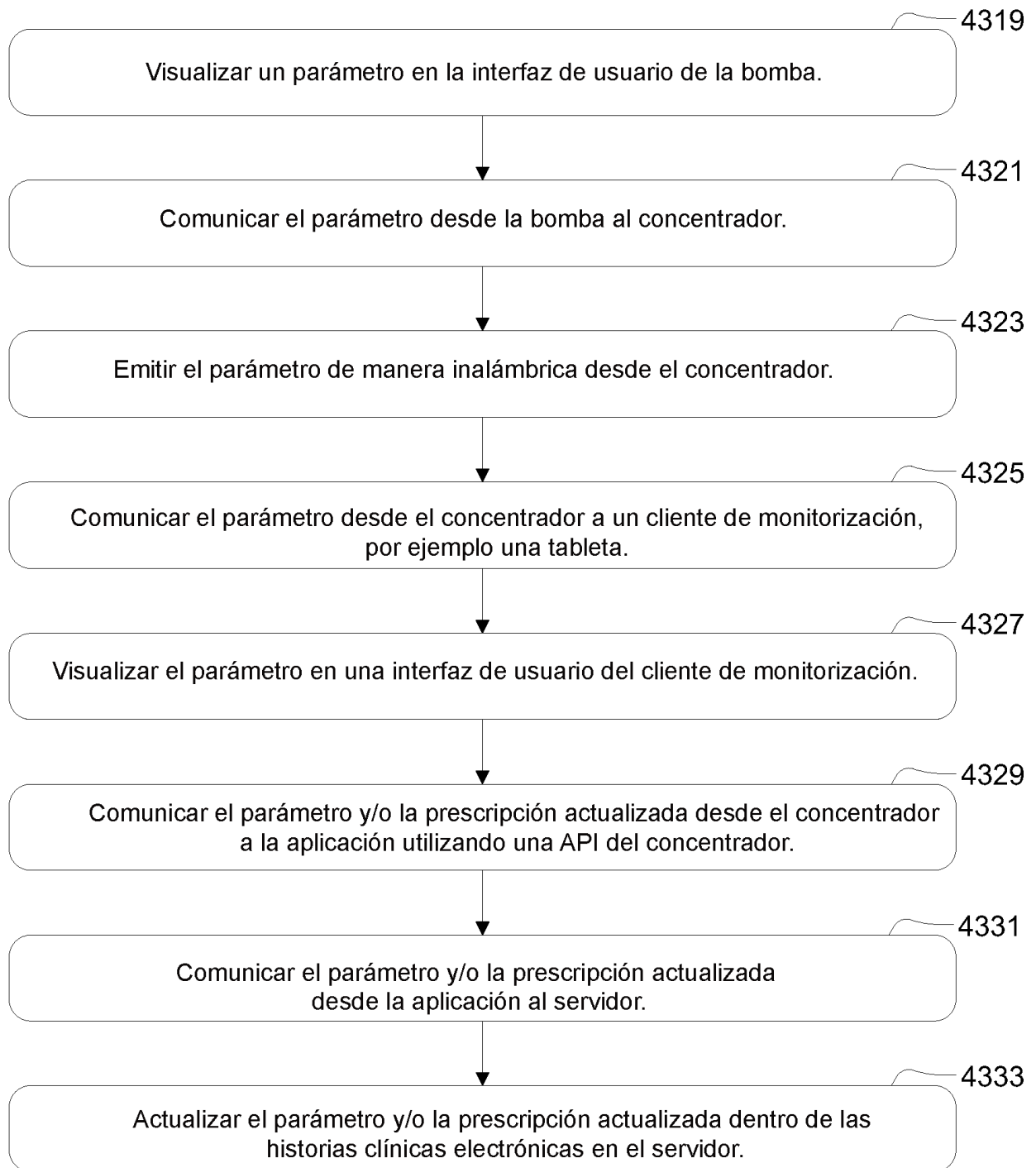


FIG. 68B

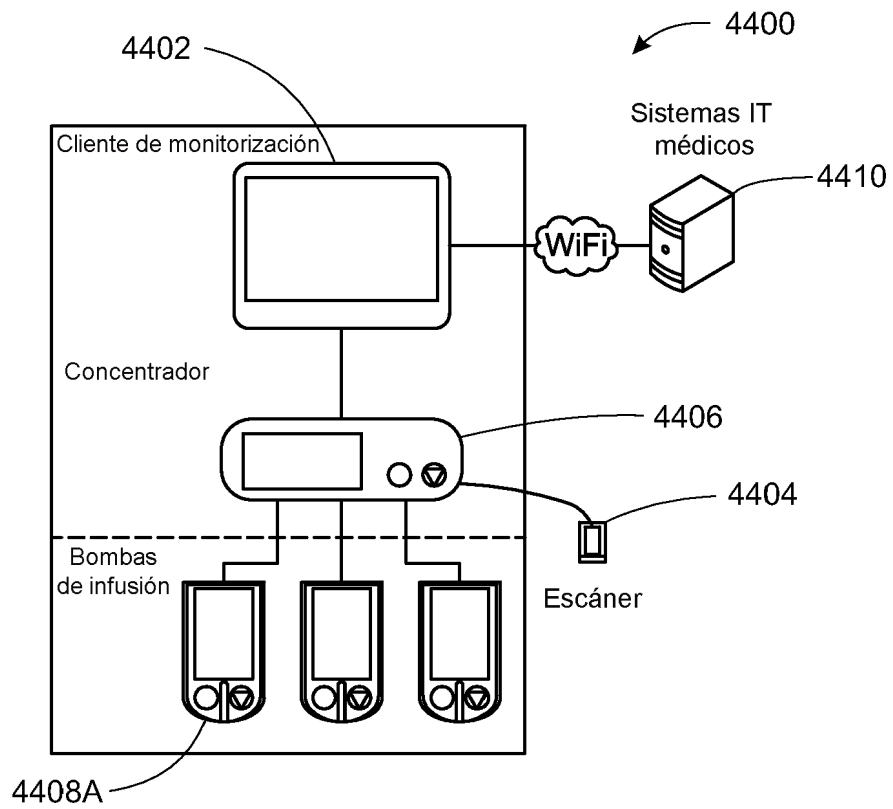


FIG. 69

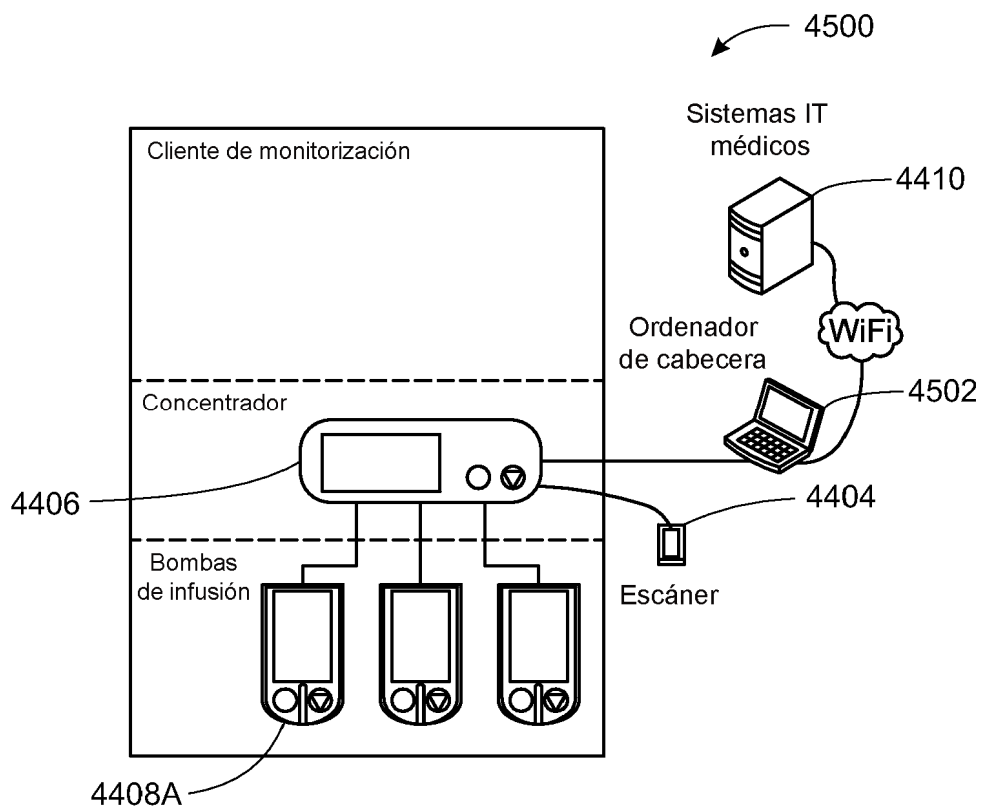


FIG. 70

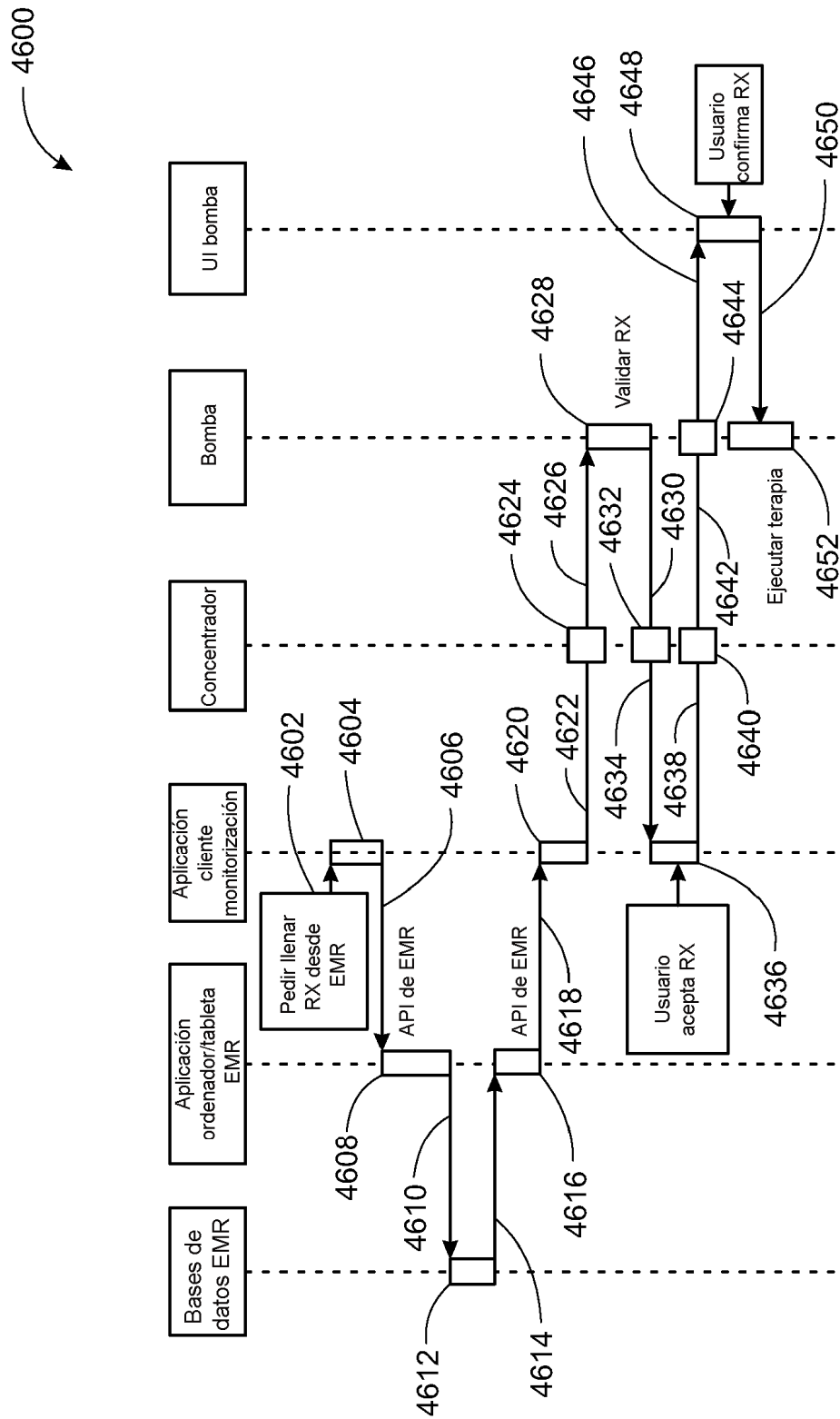


FIG. 71

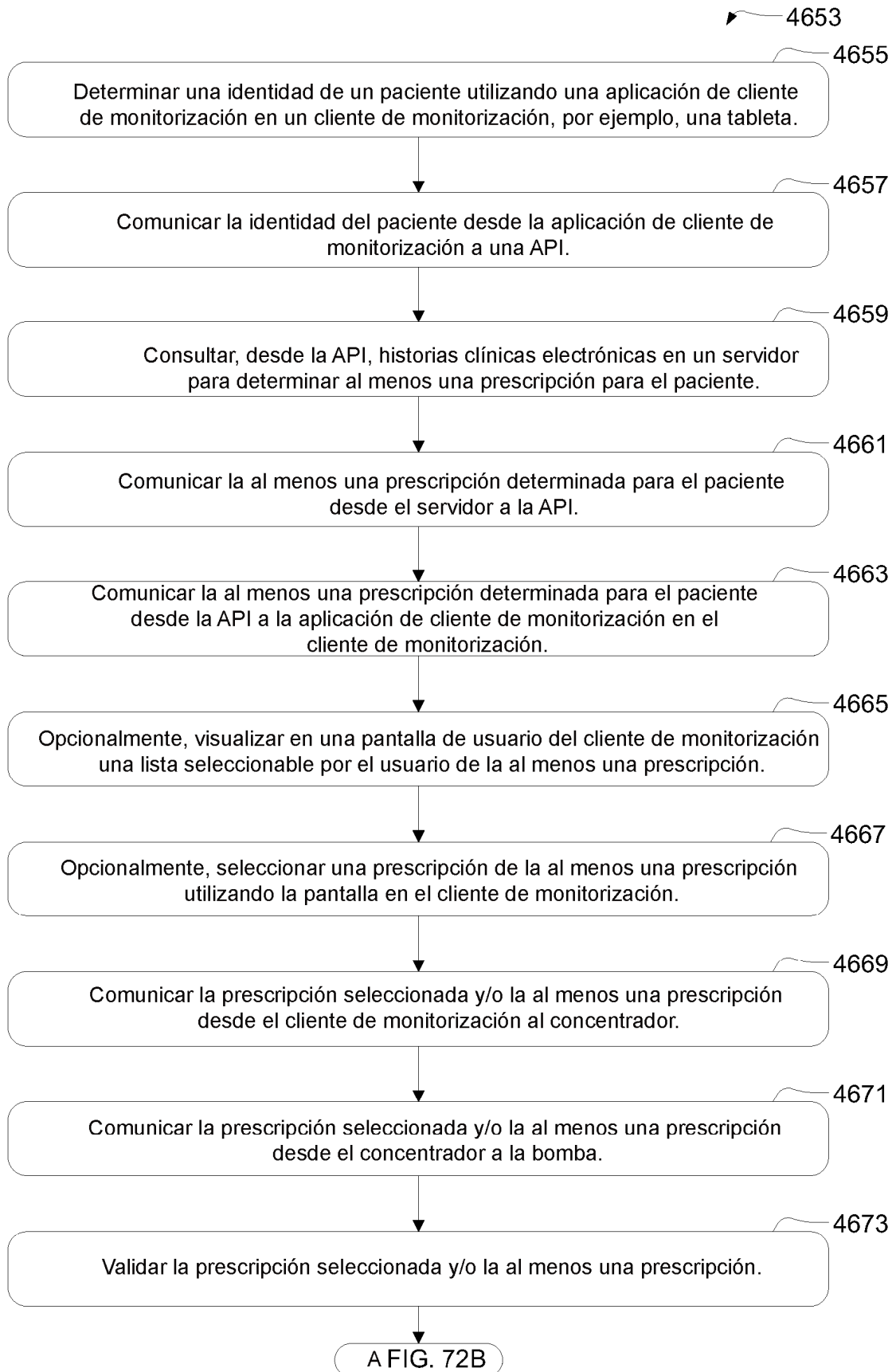


FIG. 72A

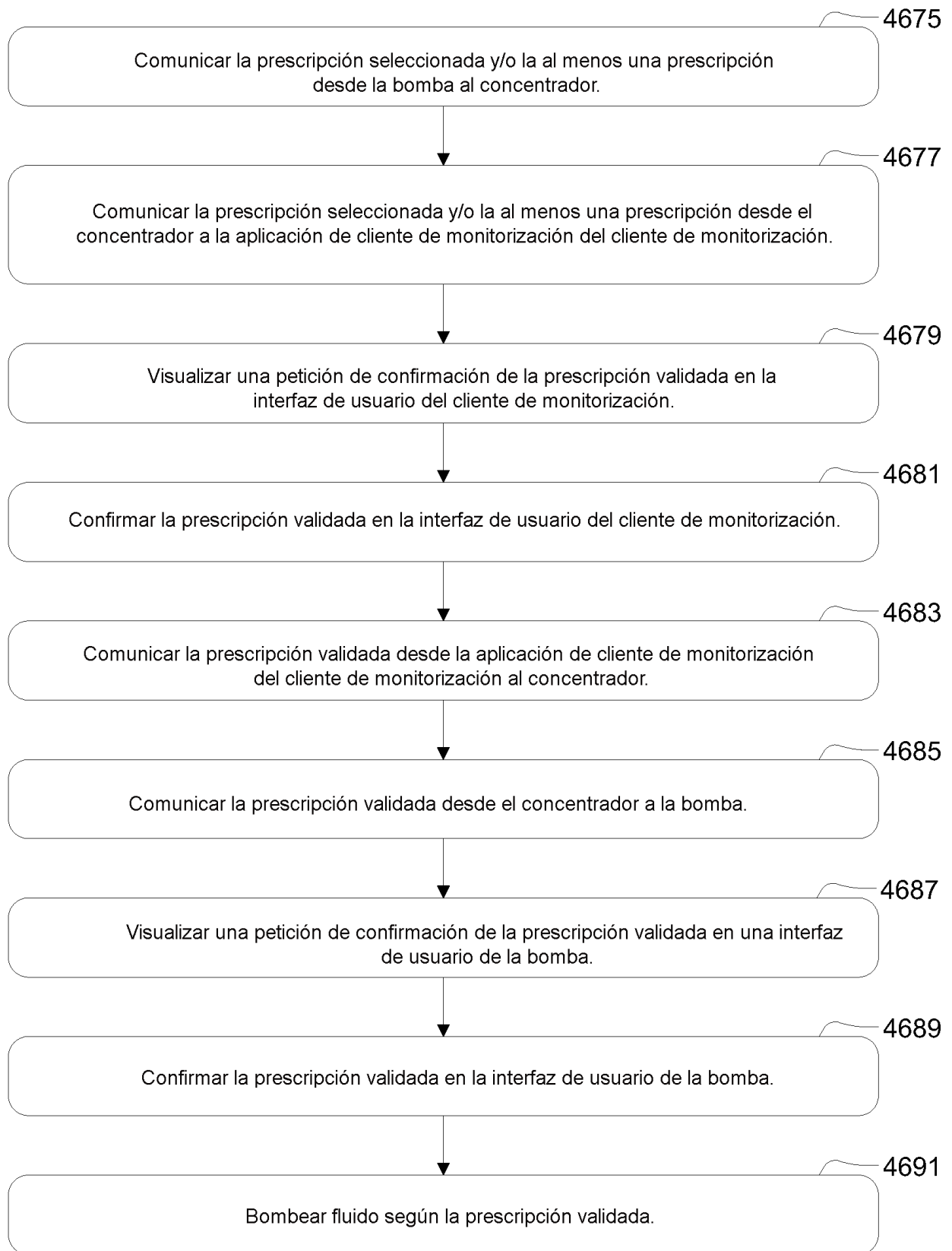


FIG. 72B

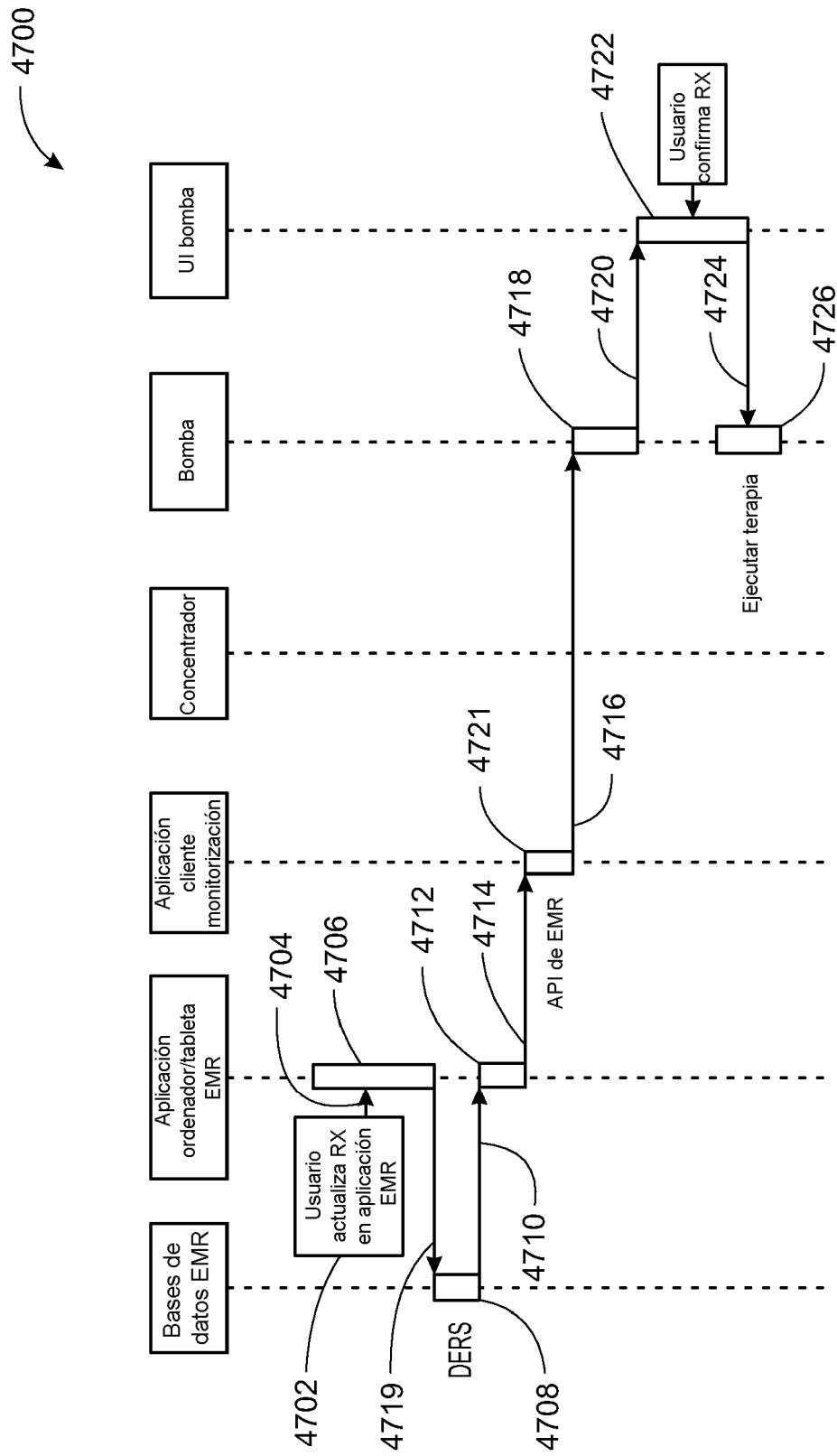


FIG. 73

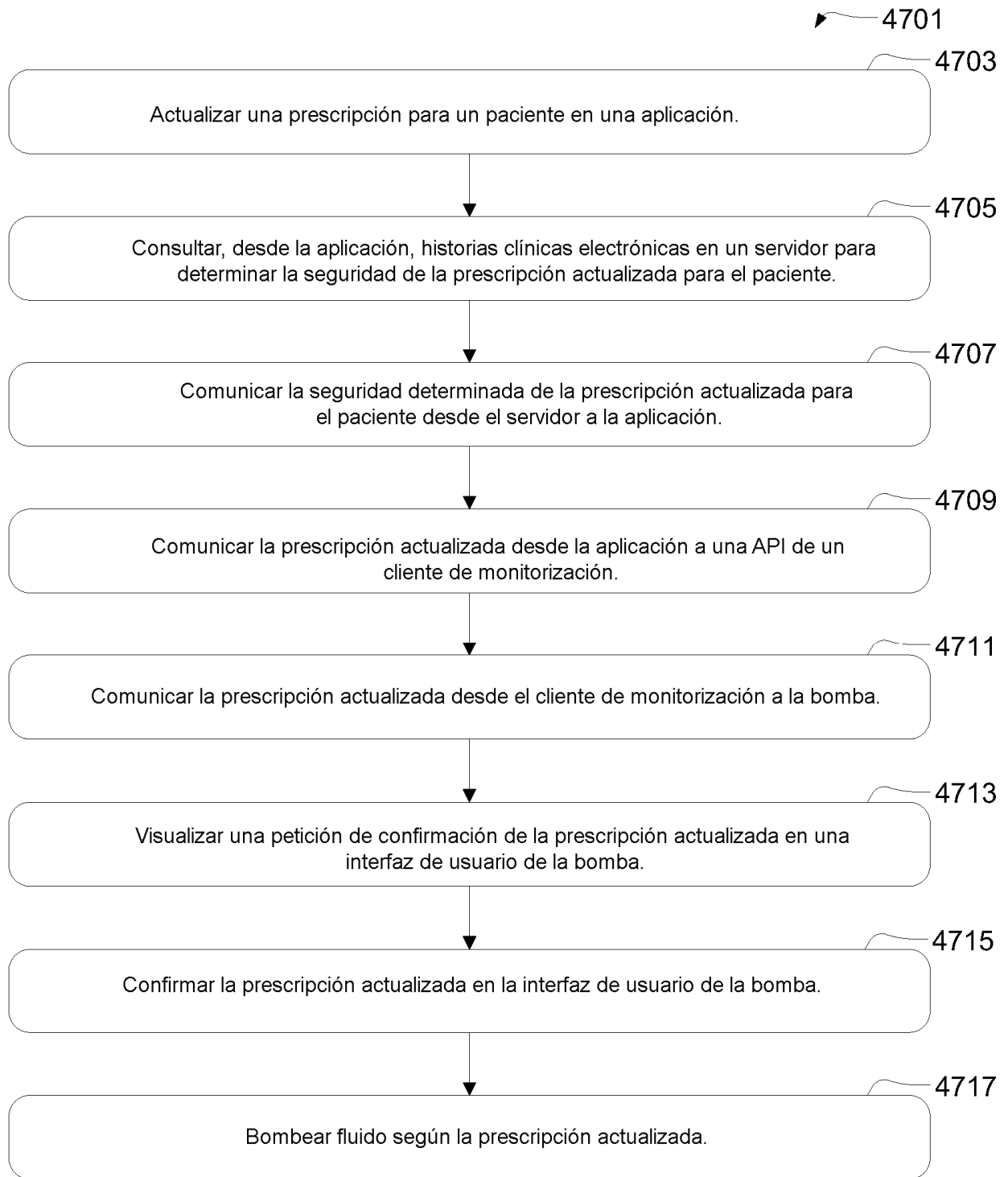


FIG. 74

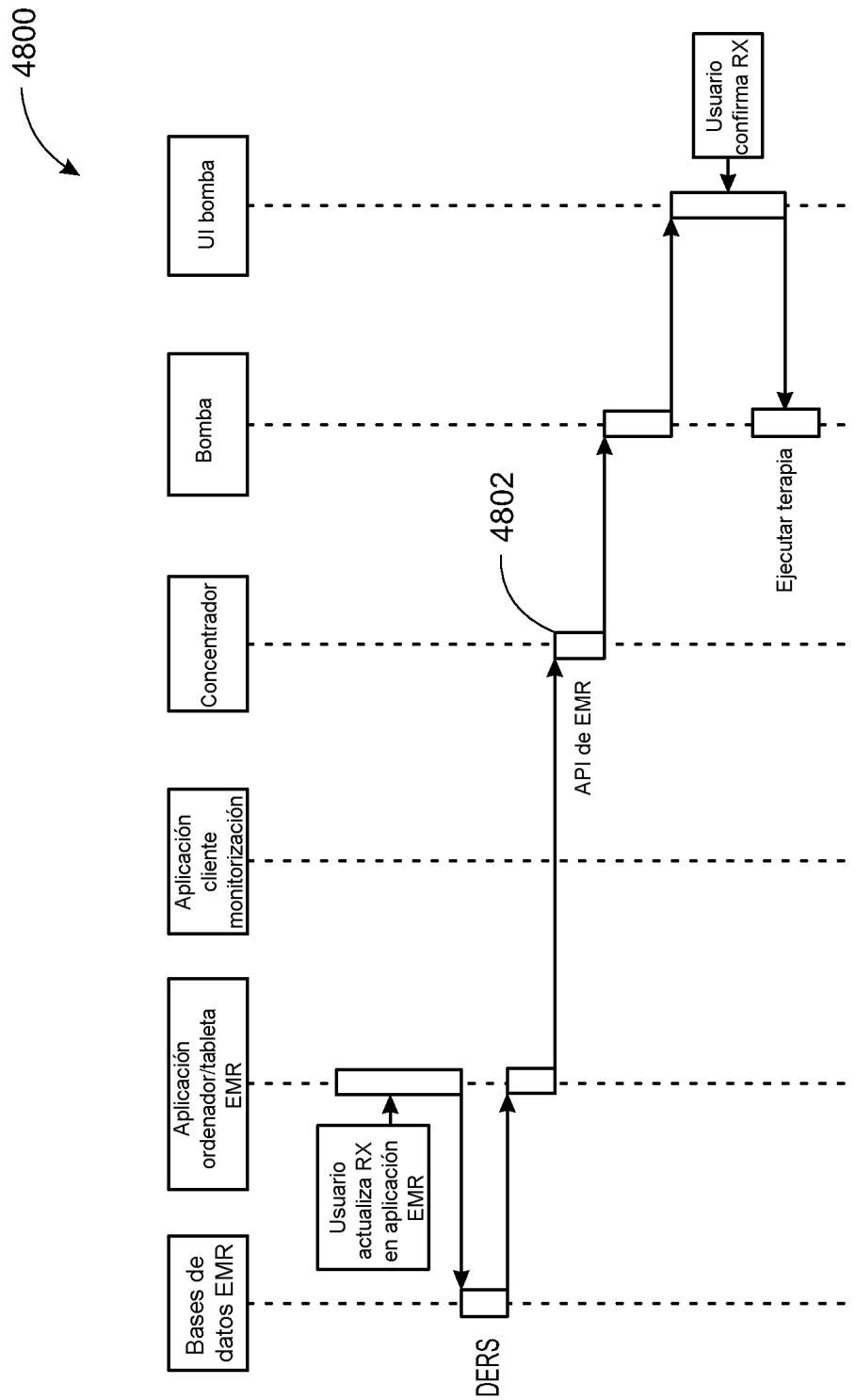


FIG. 75

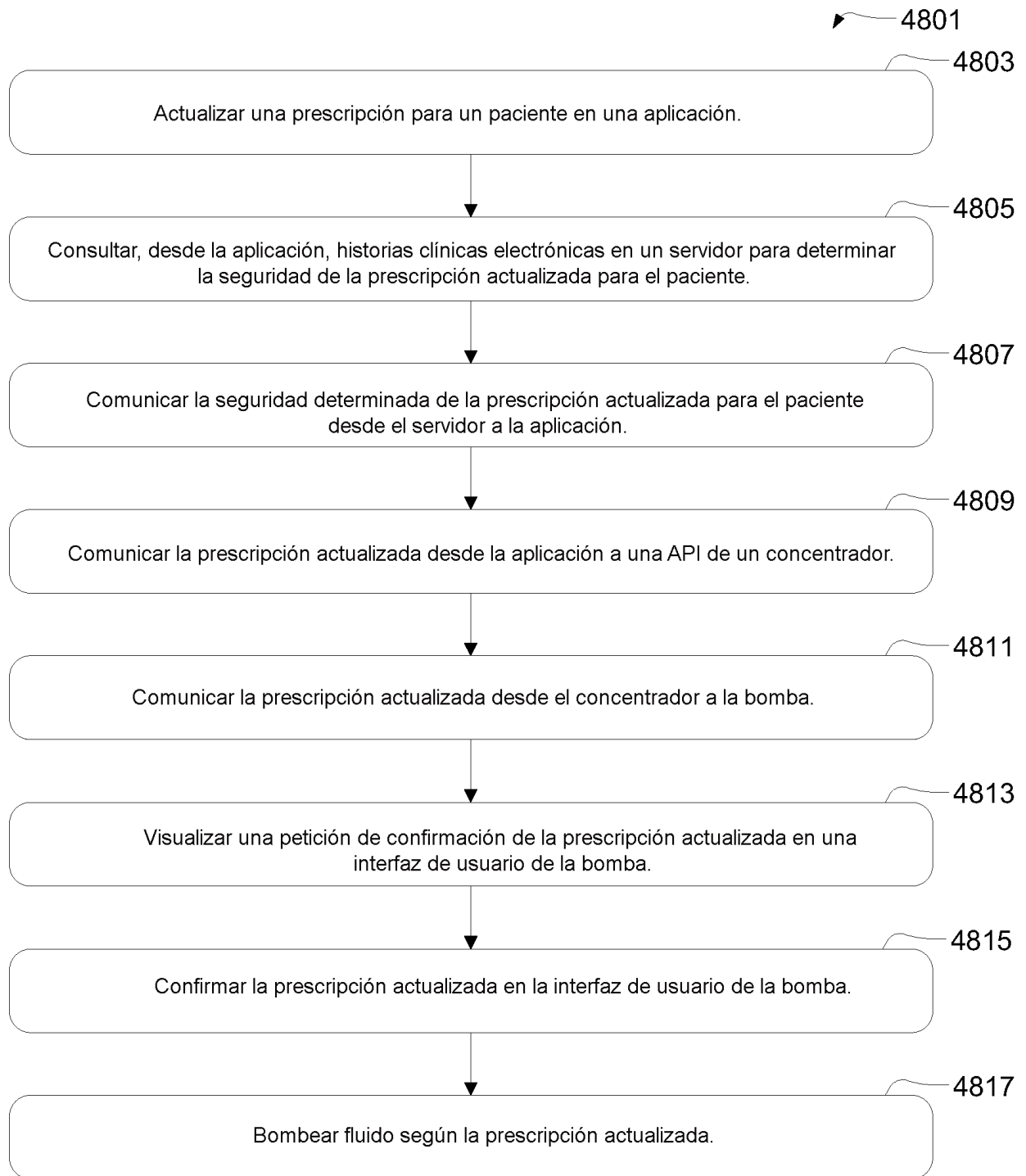


FIG. 76

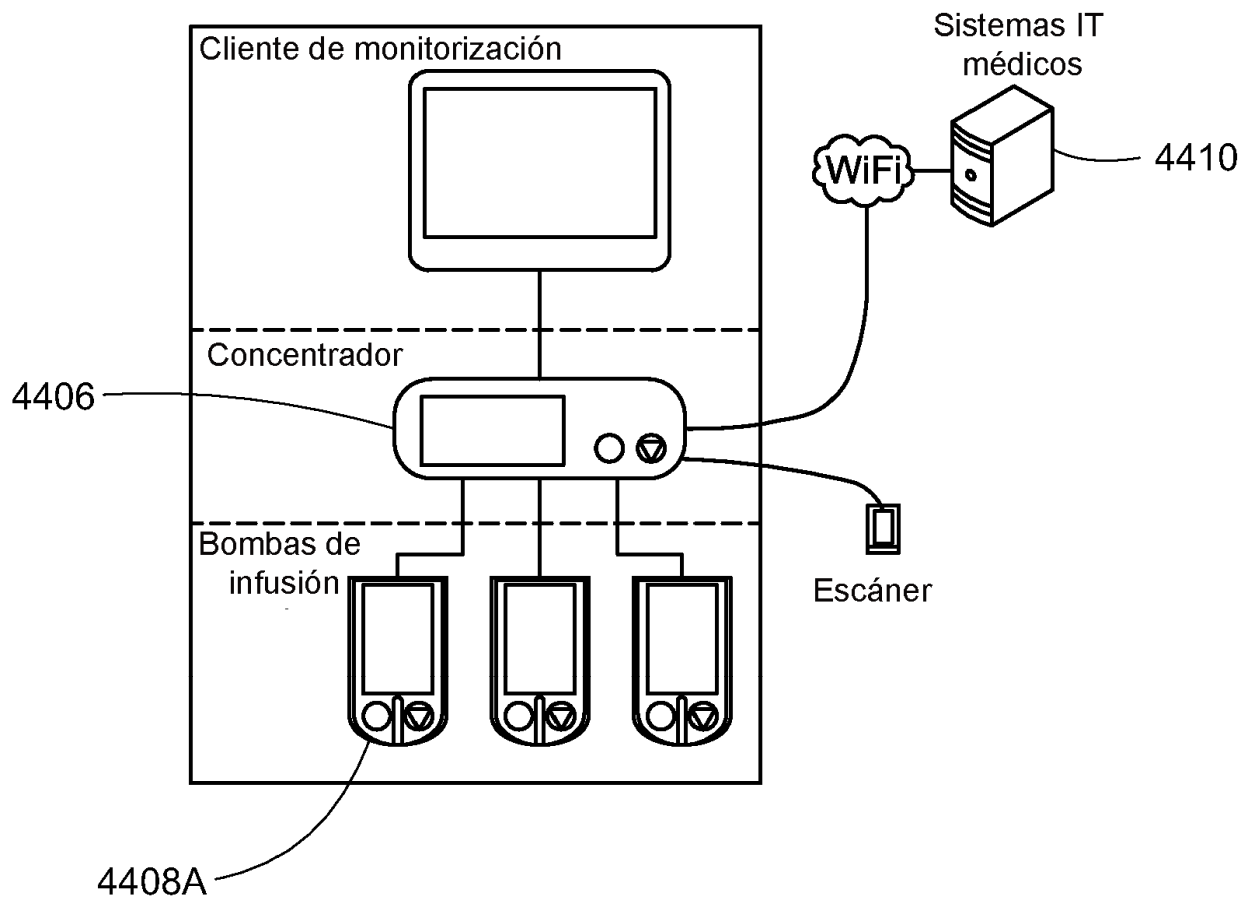


FIG. 77

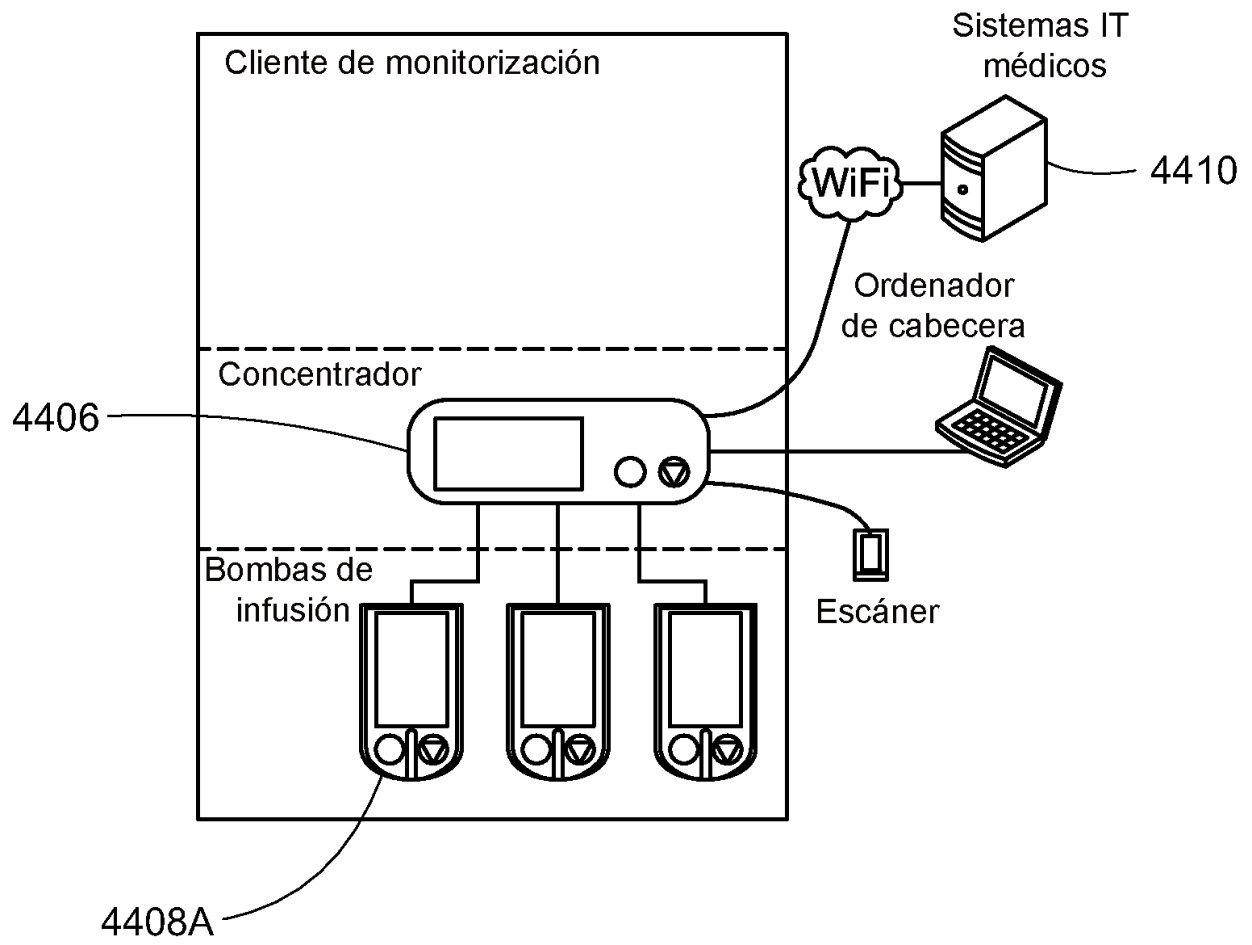


FIG. 78

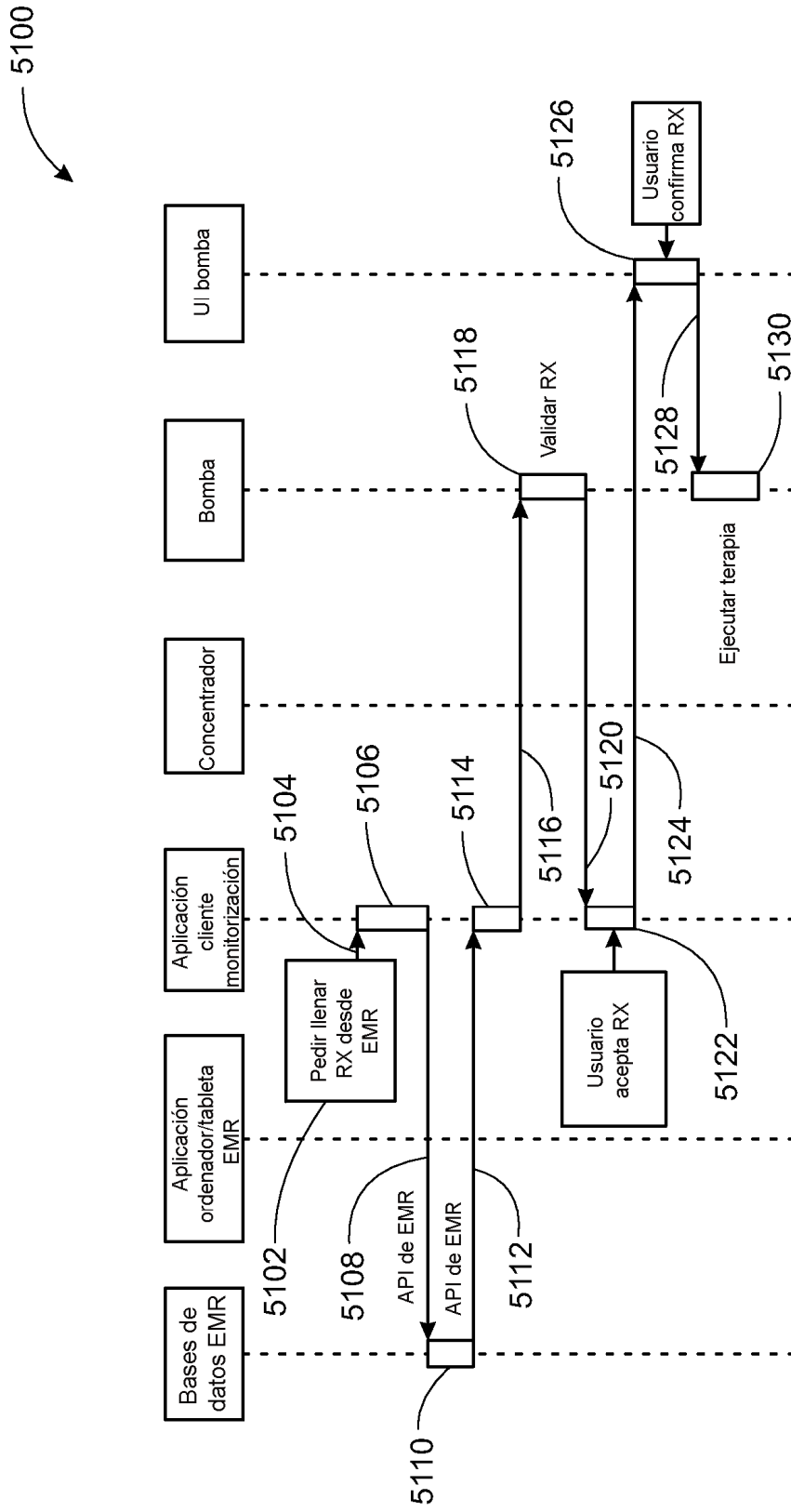


FIG. 79

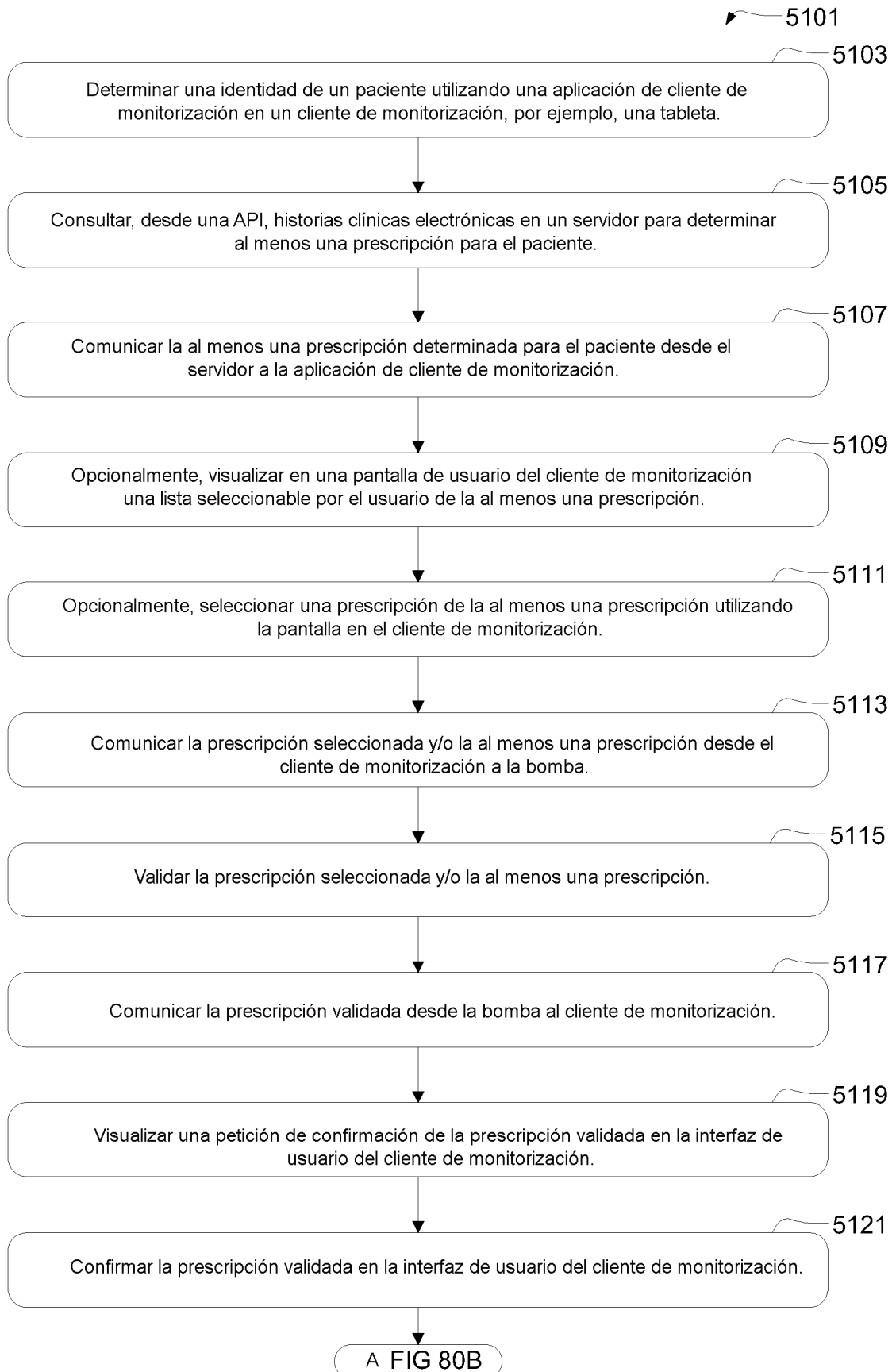


FIG. 80A

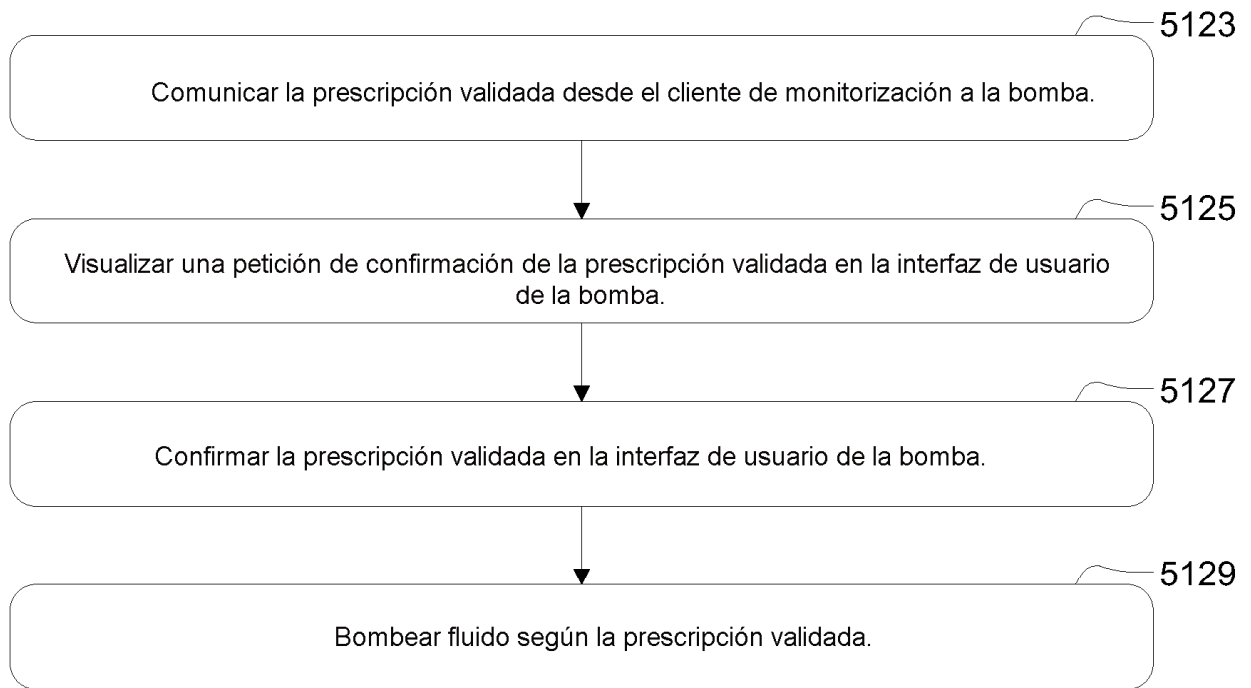


FIG. 80B

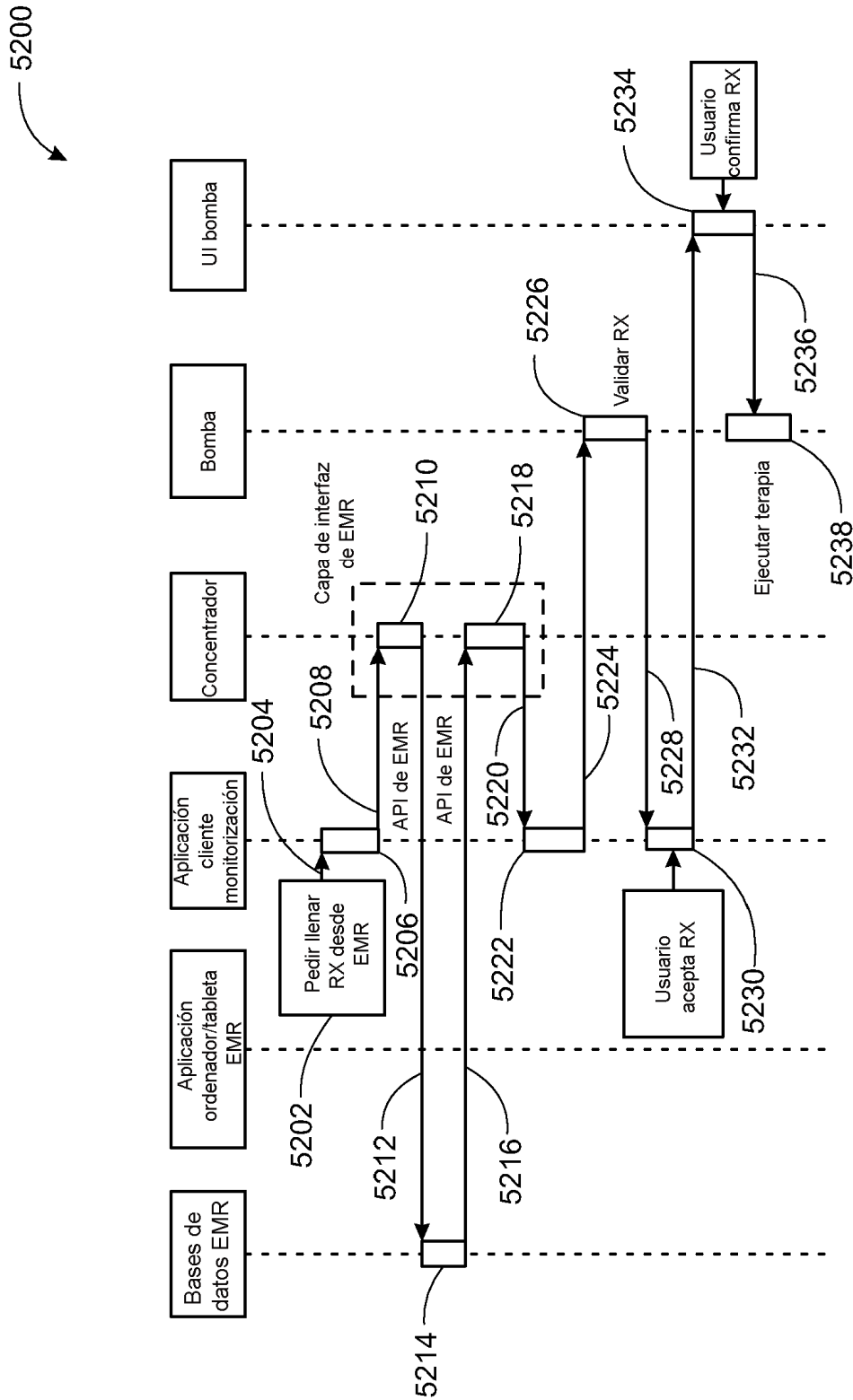


FIG. 81



FIG. 82A

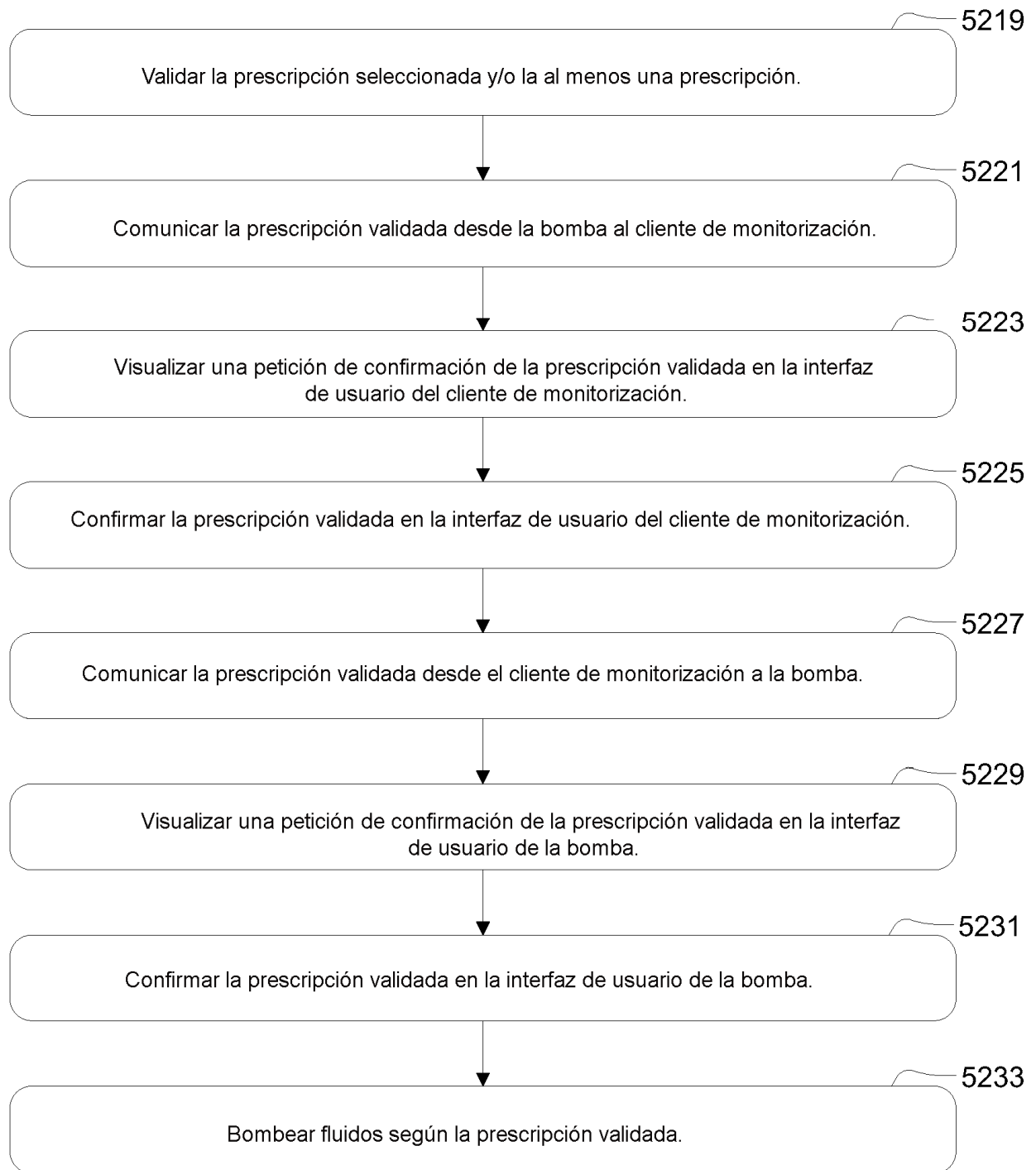


FIG. 82B

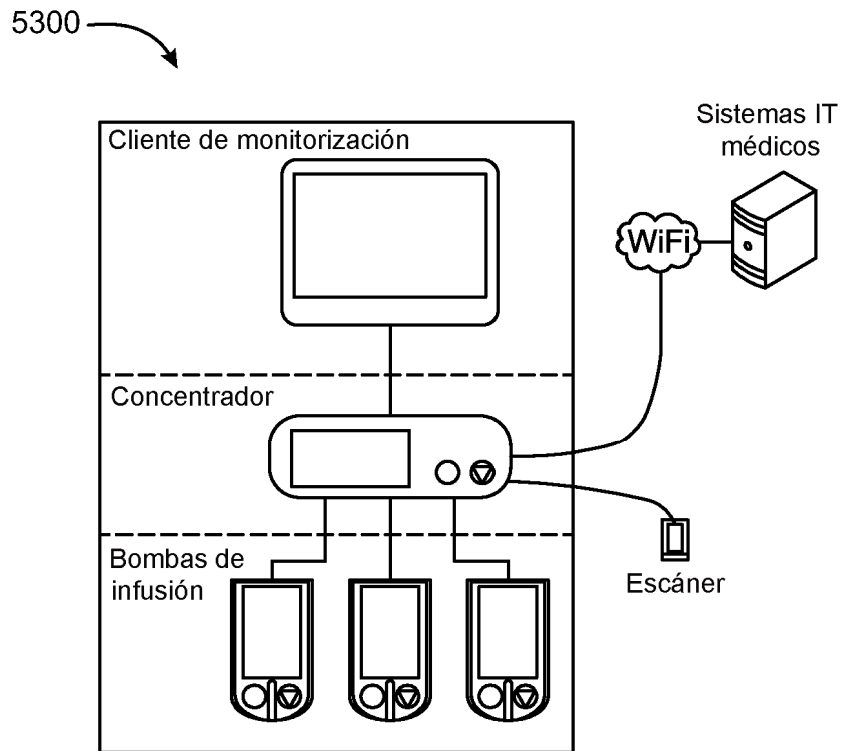


FIG. 83

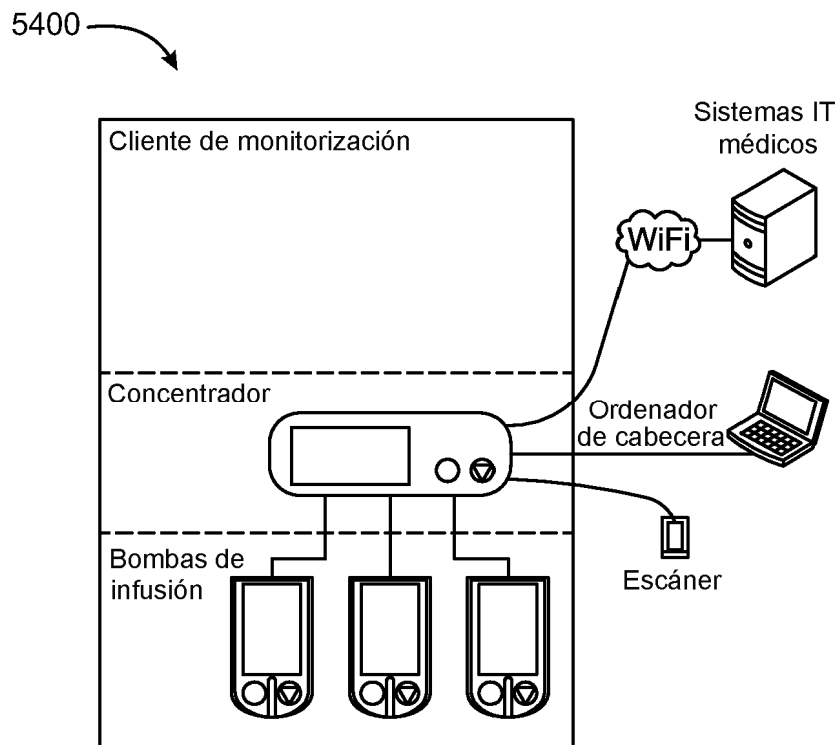


FIG. 84

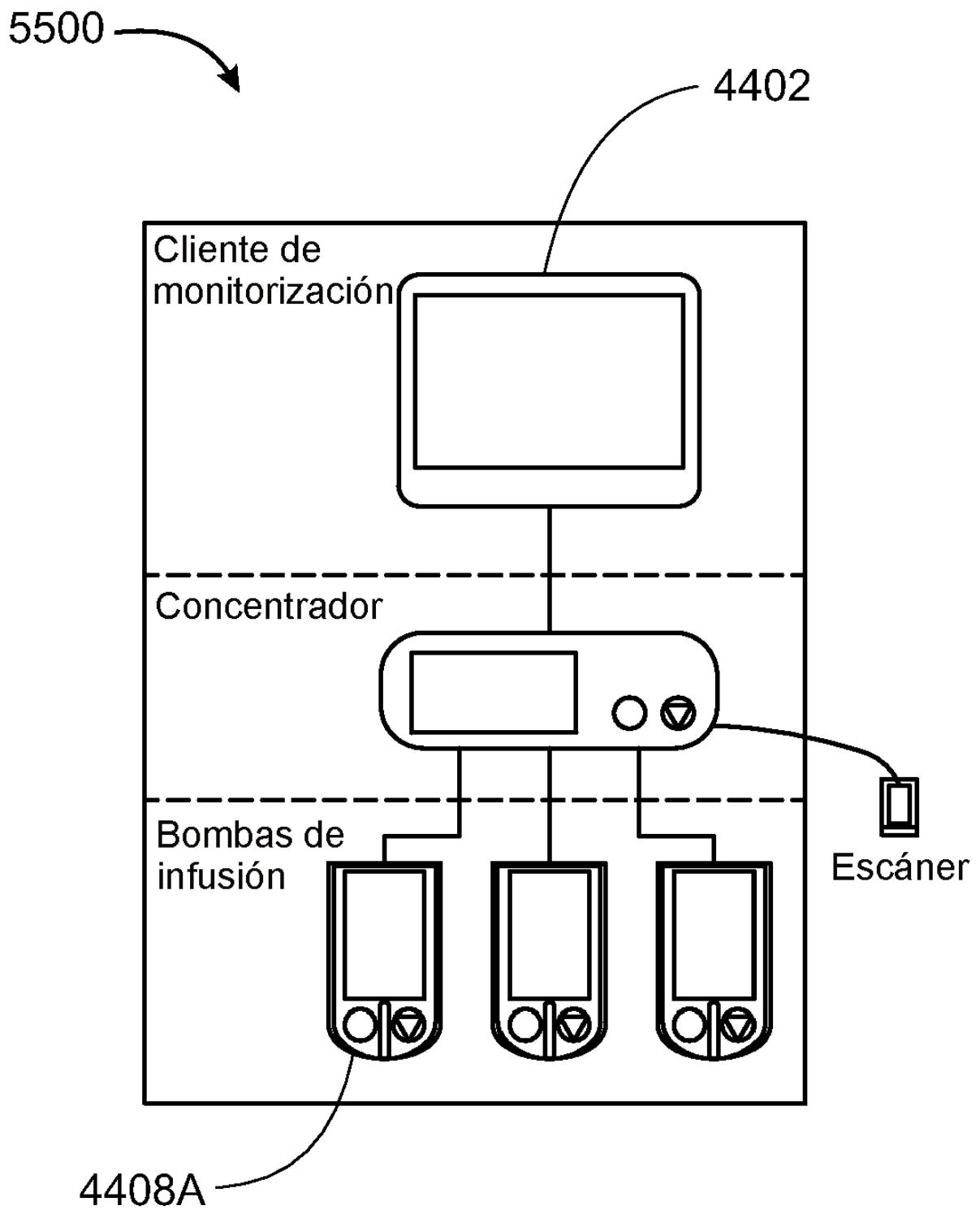


FIG. 85

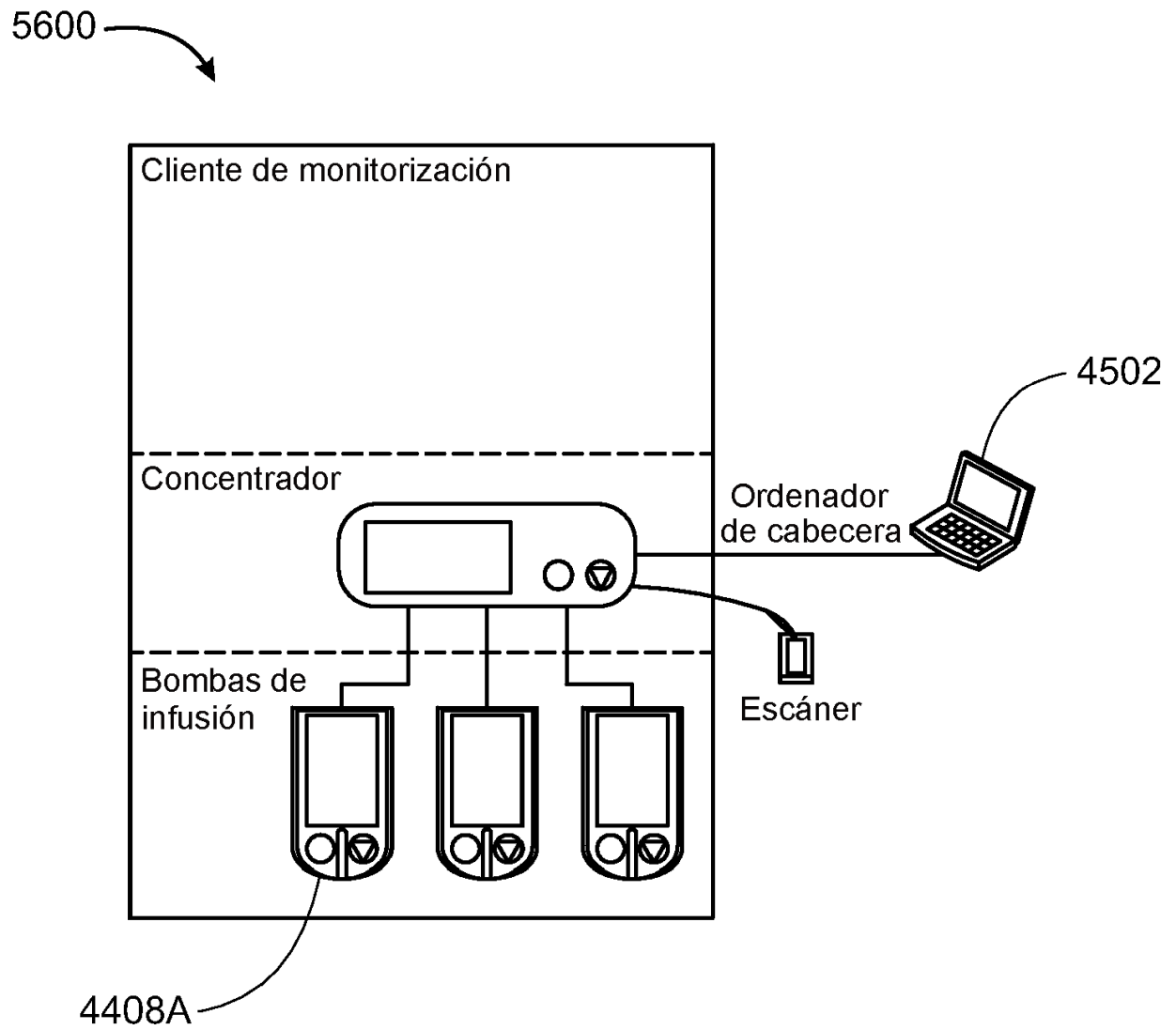


FIG. 86

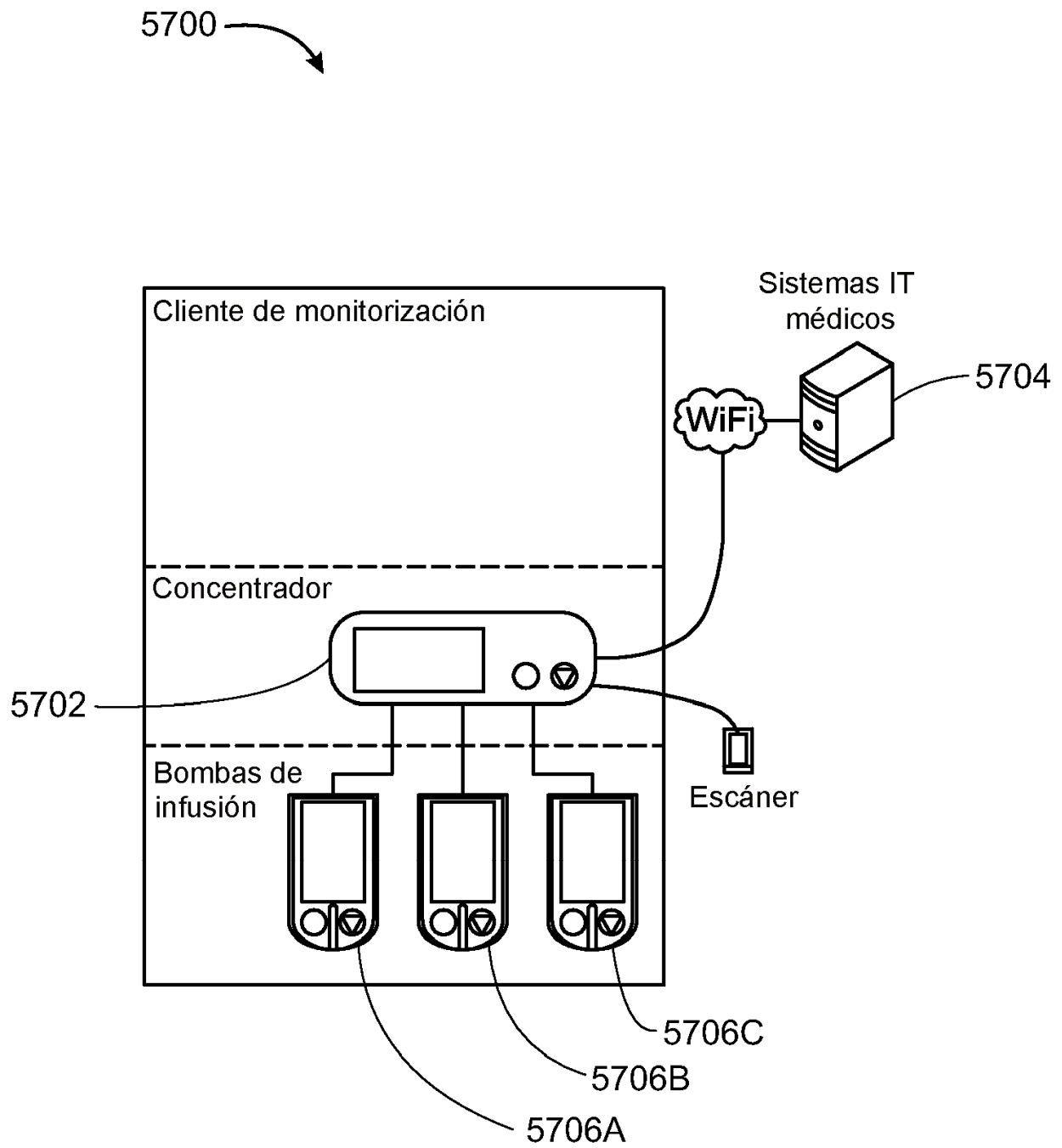


FIG. 87

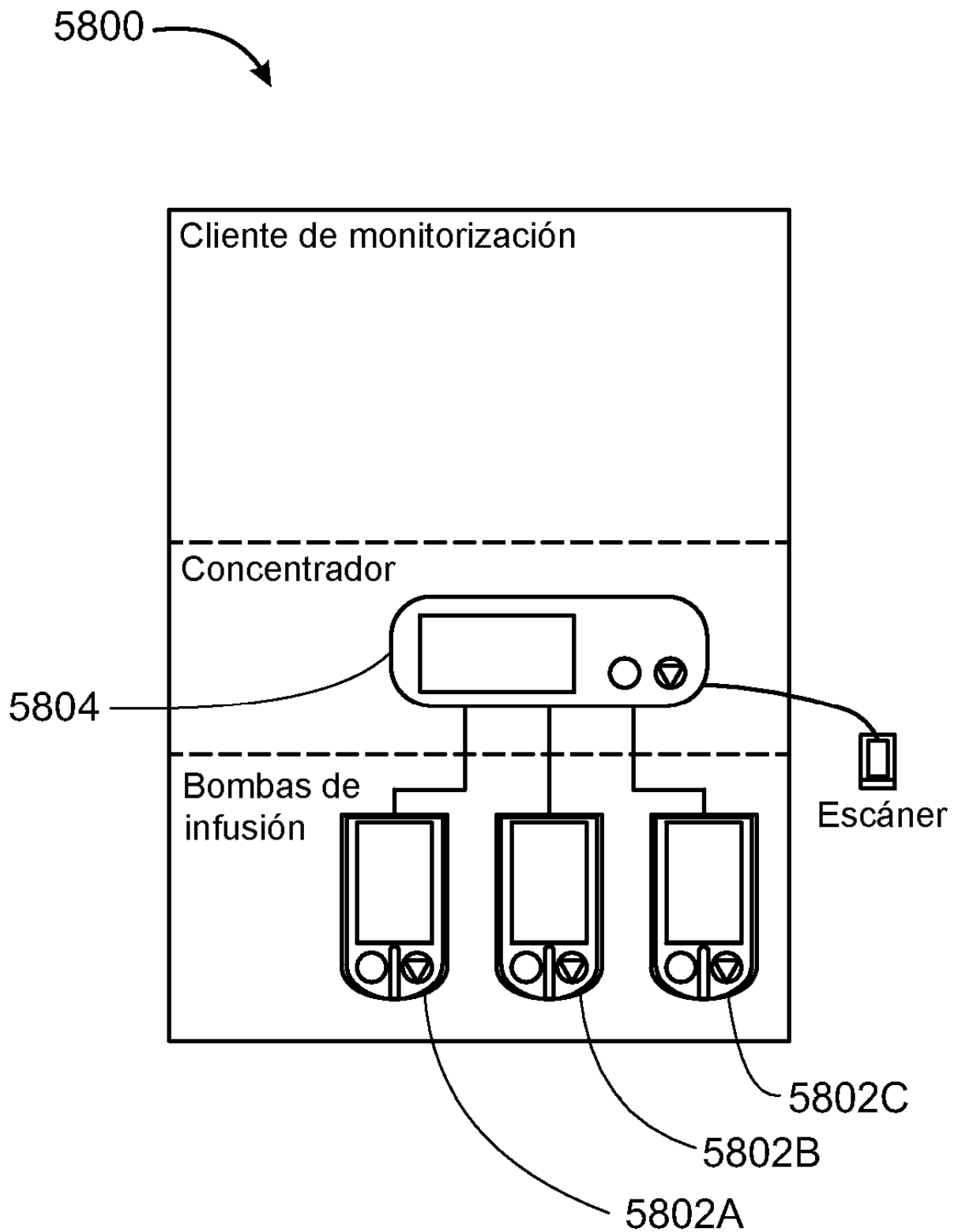


FIG. 88

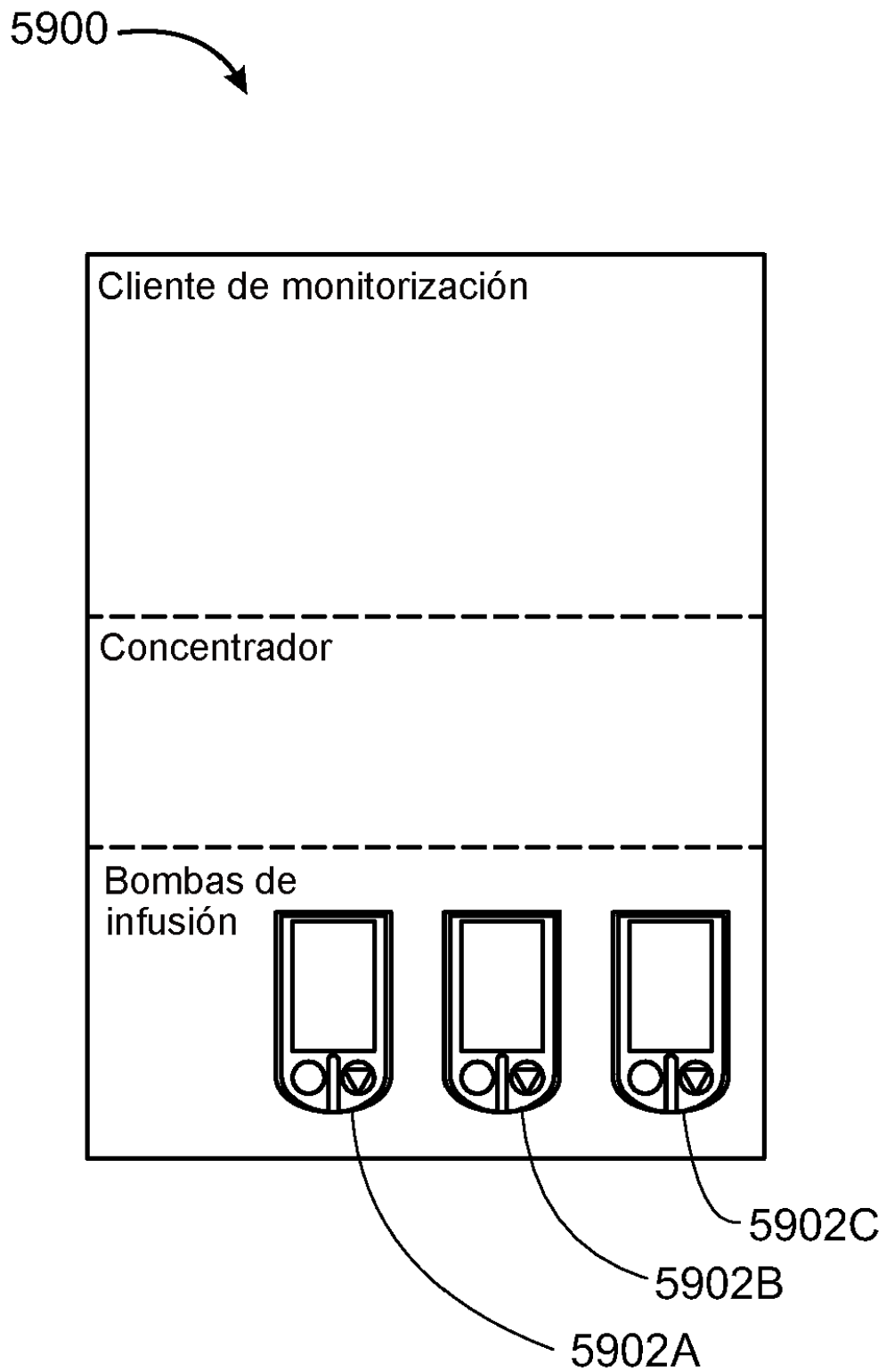
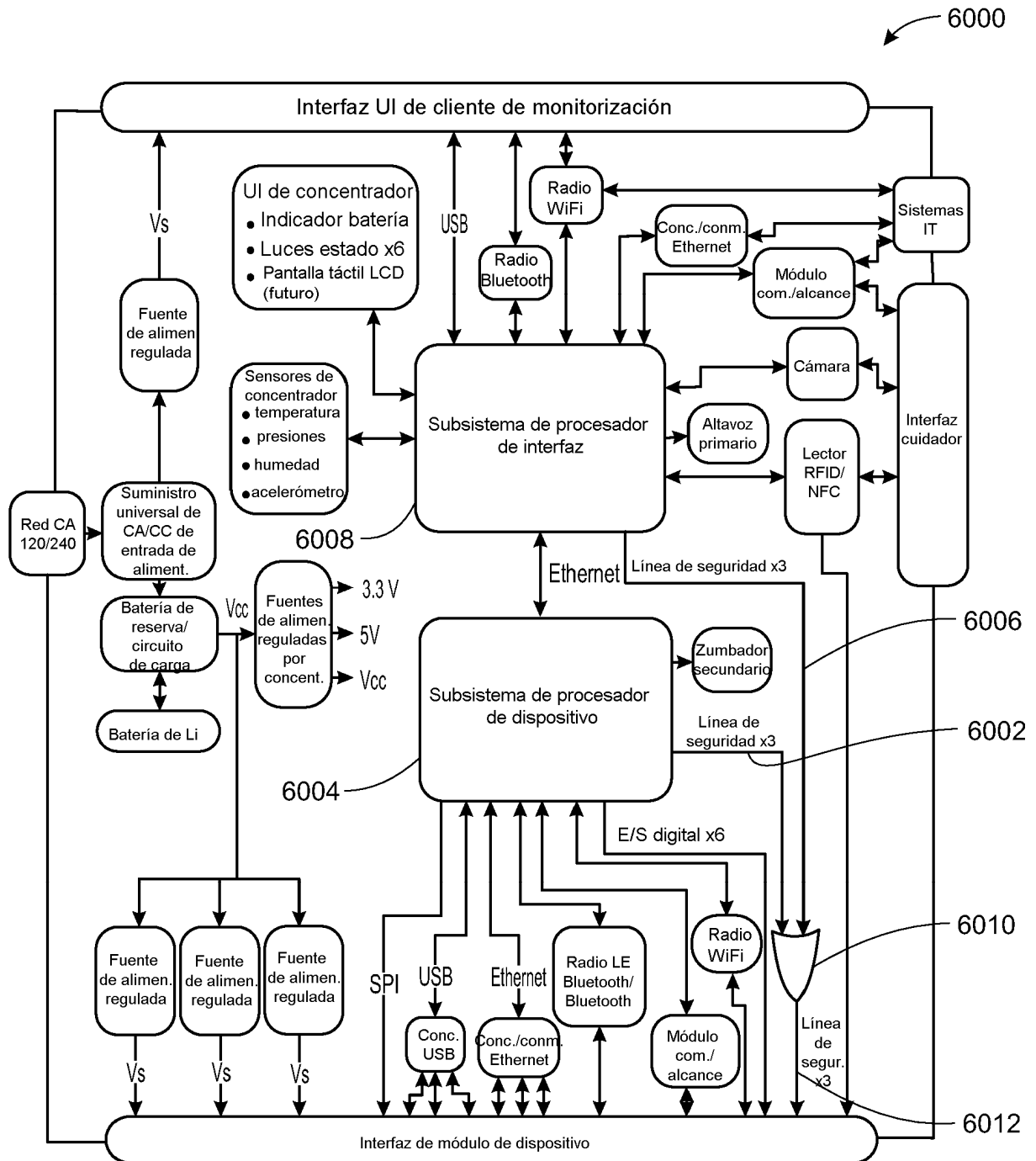


FIG. 89



Nota 1: La tensión de suministro (Vs) a los dispositivos podría programarse o ser constante.

FIG. 90

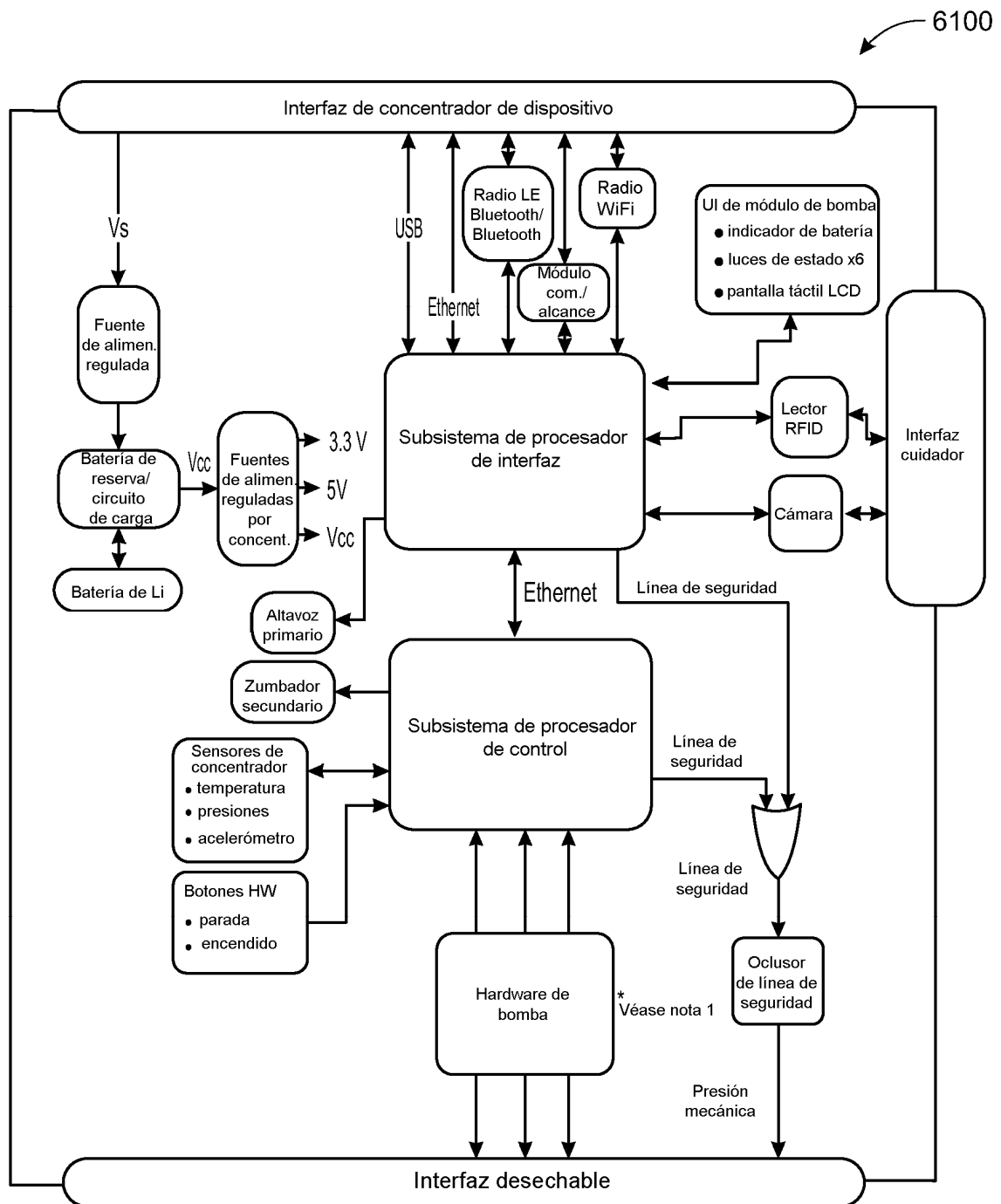


FIG. 91

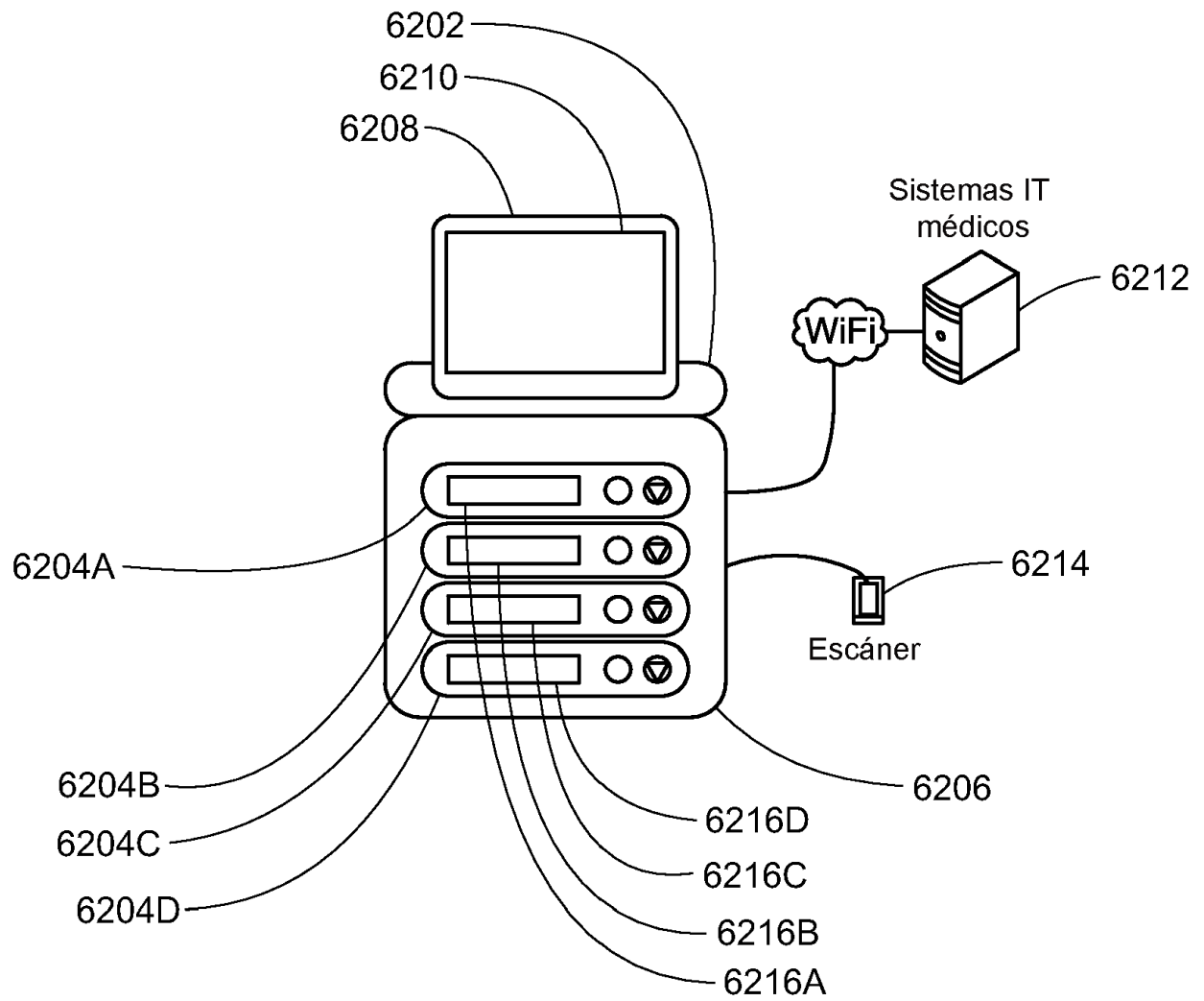


FIG. 92

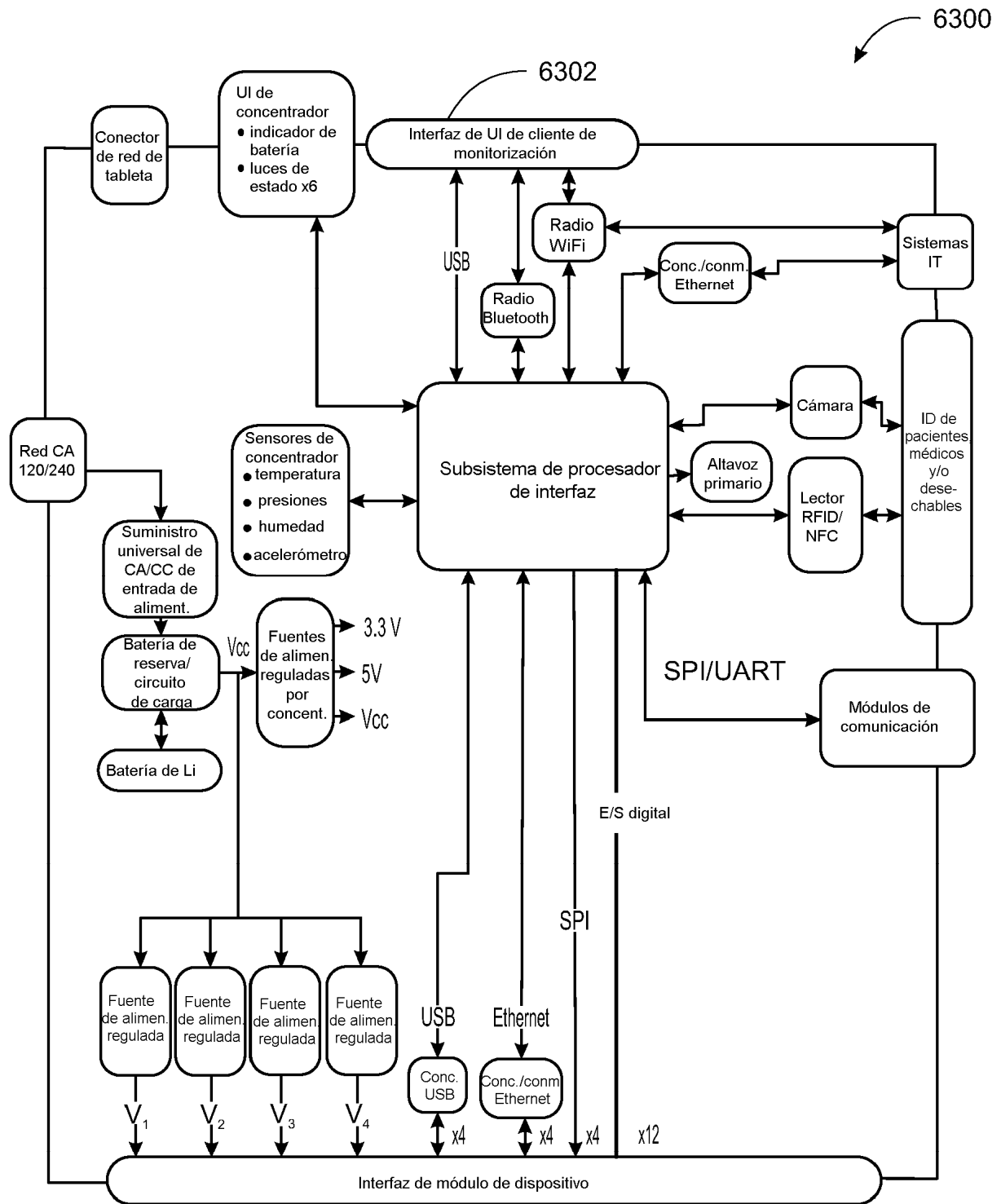


FIG. 93

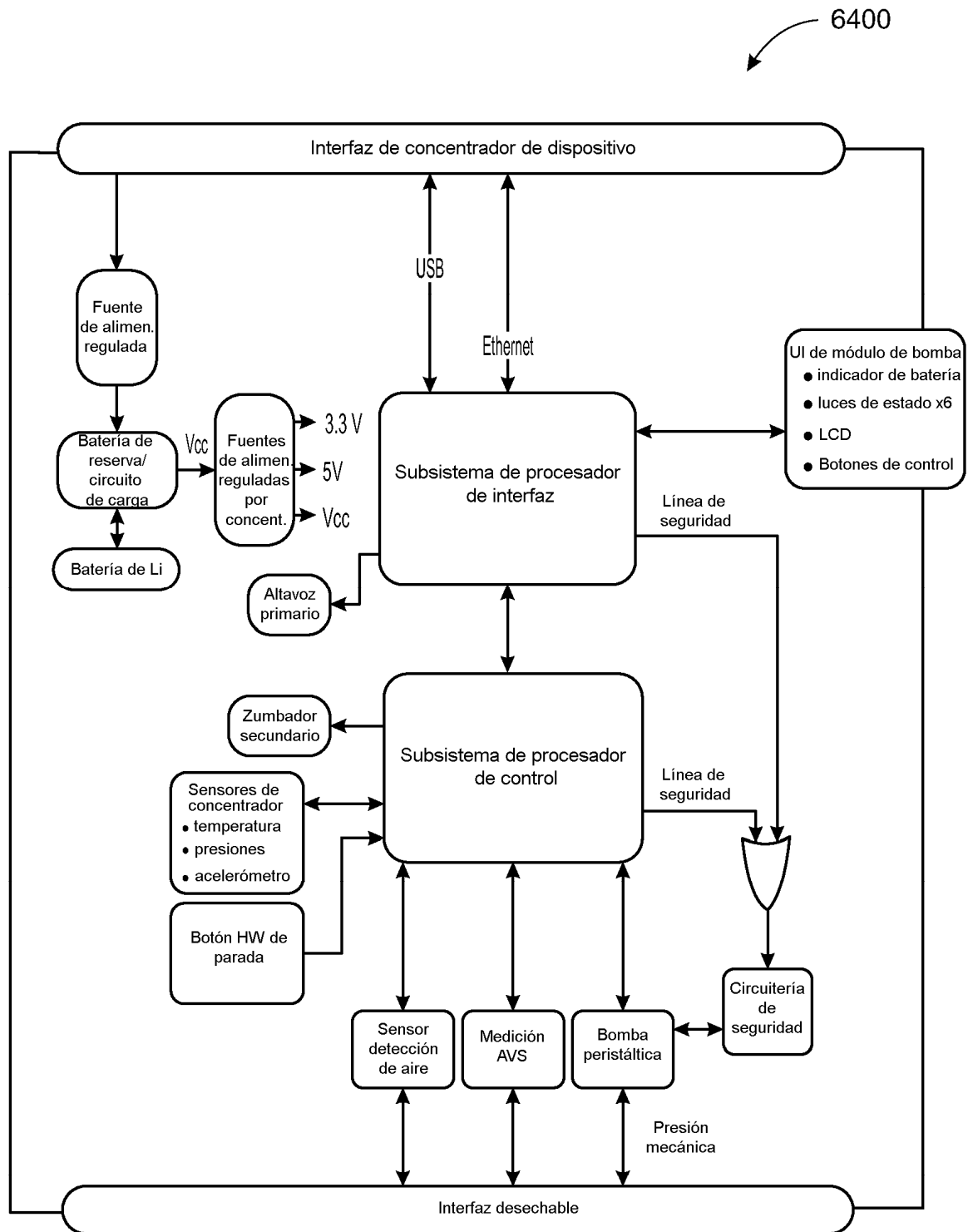


FIG. 94

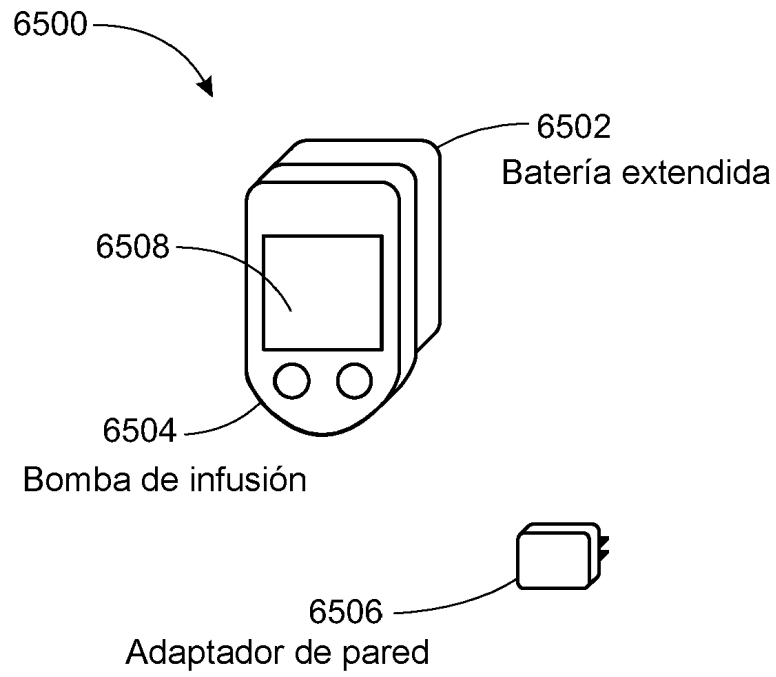


FIG. 95

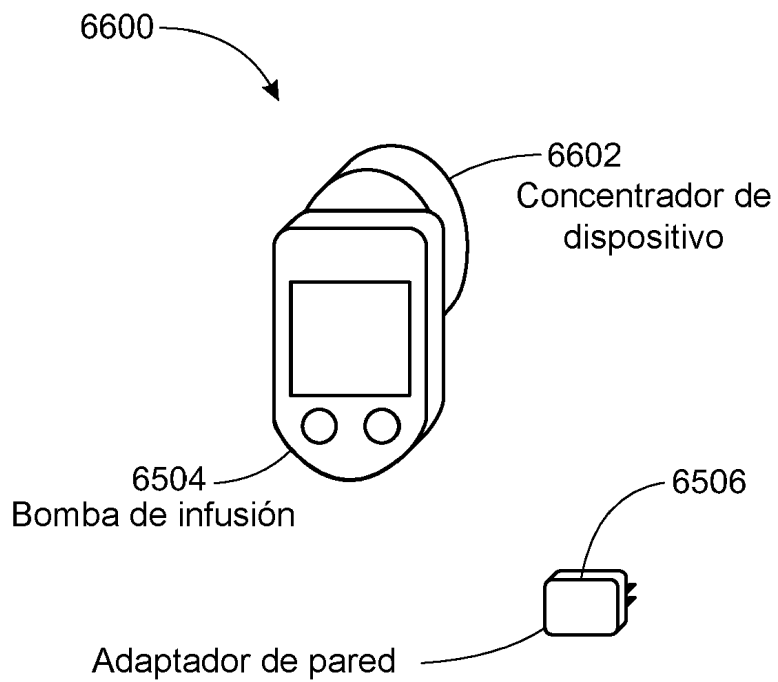


FIG. 96

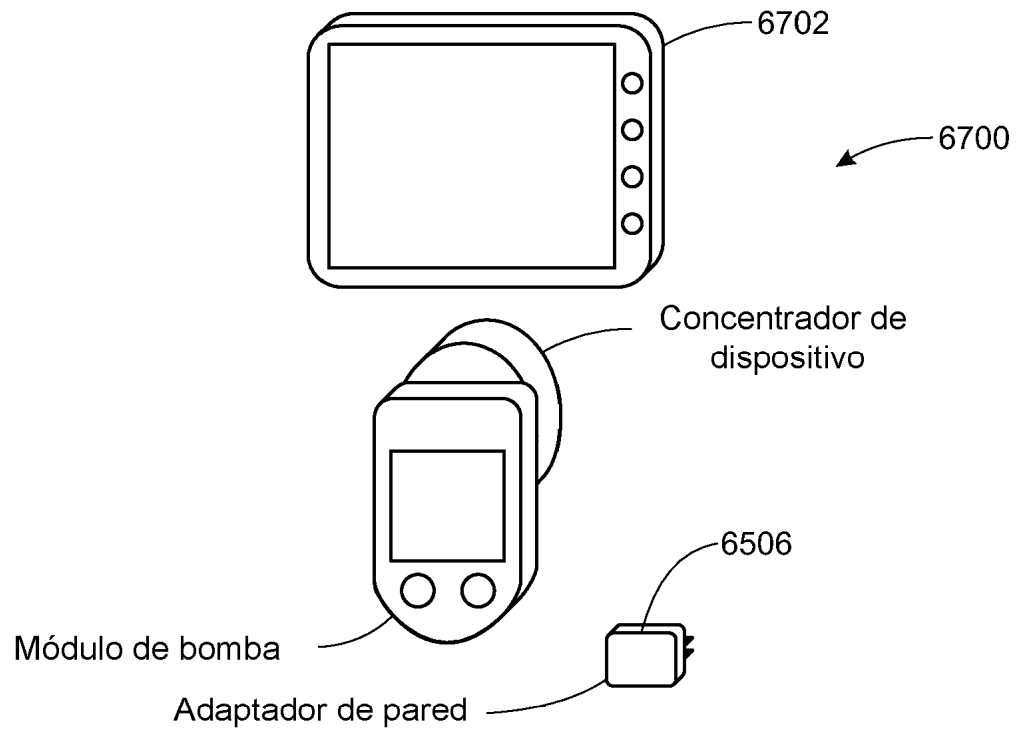


FIG. 97

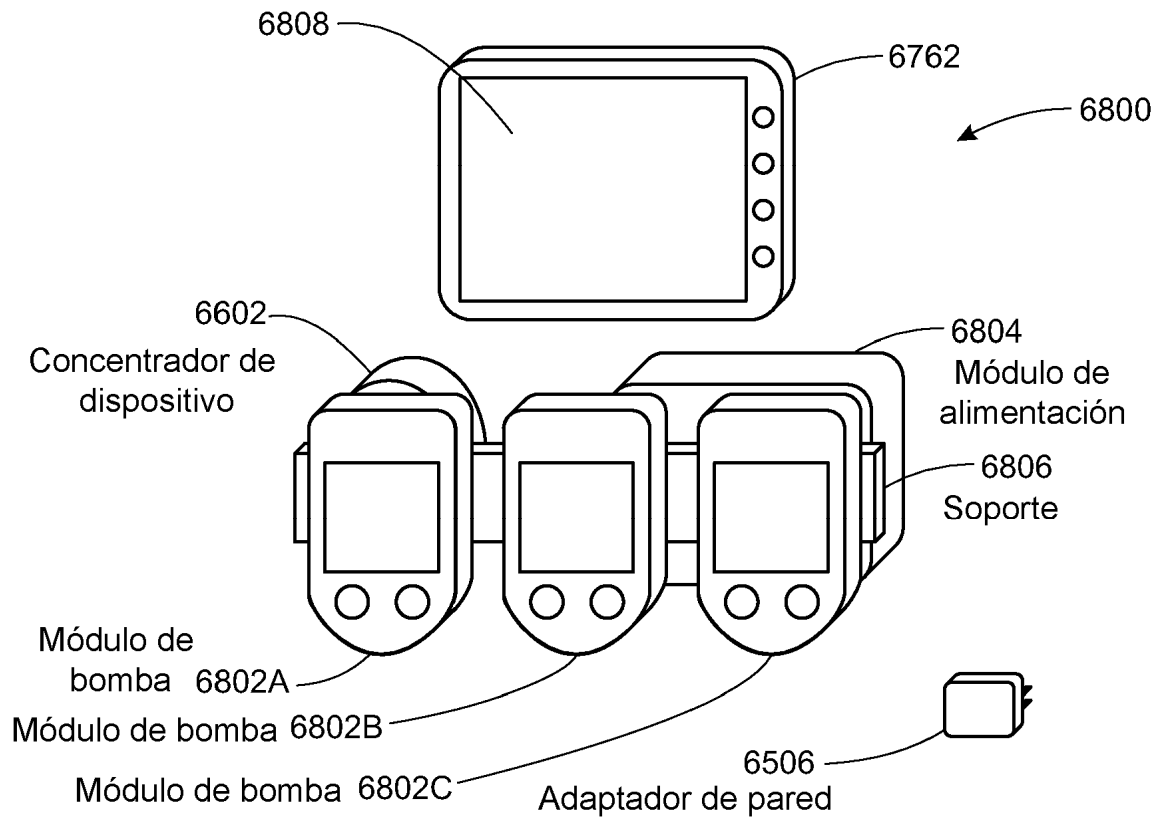


FIG. 98

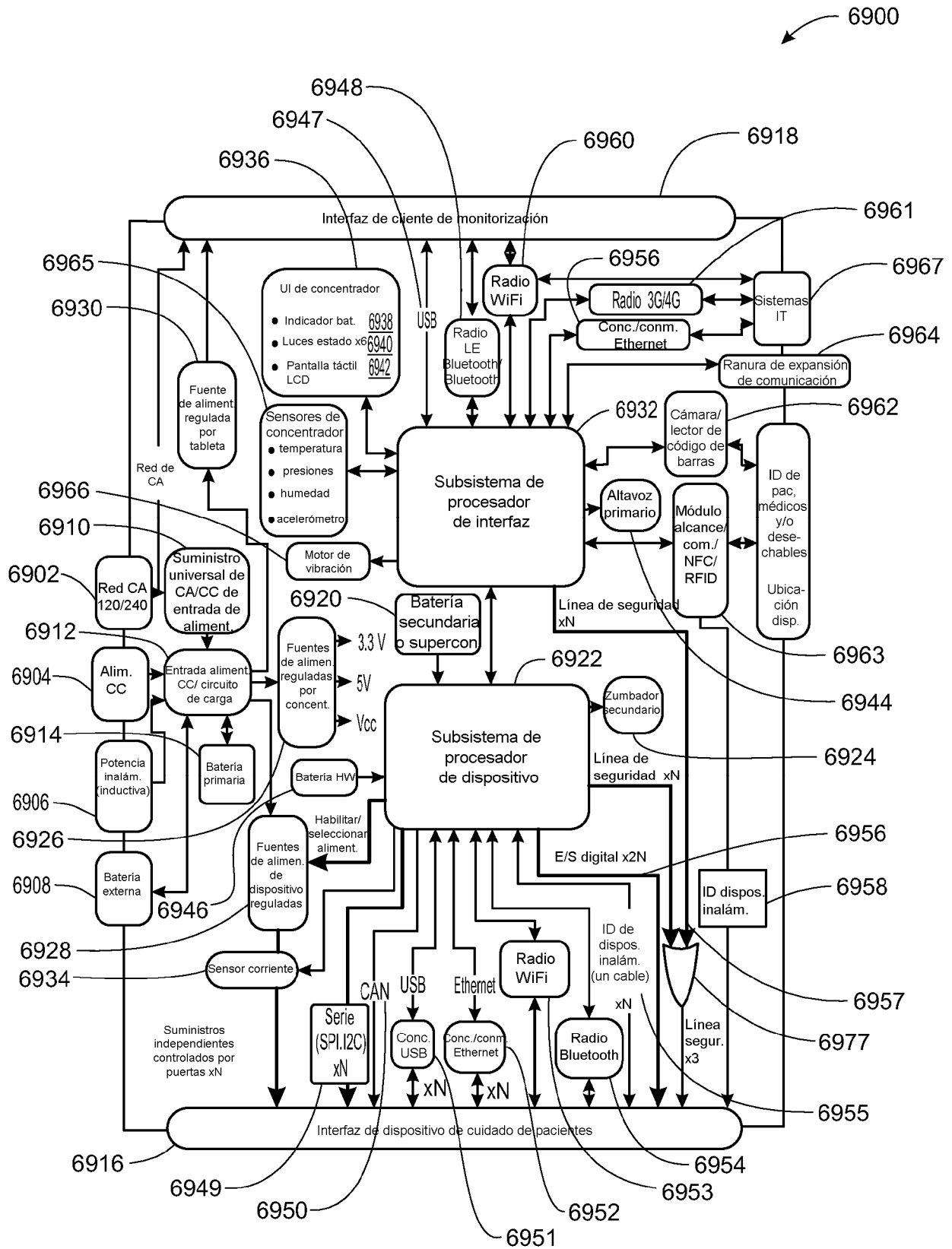


FIG. 99

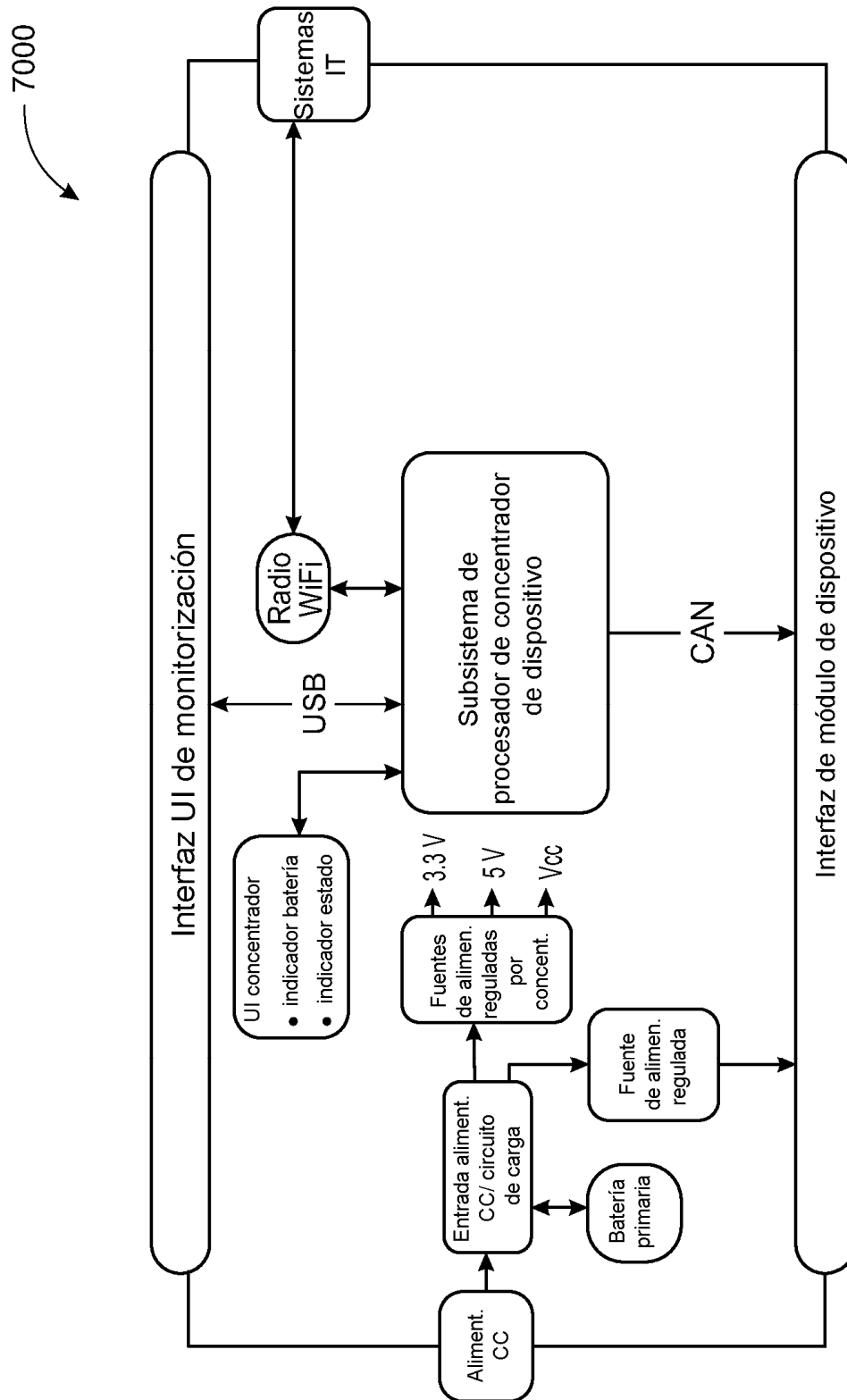


FIG. 100

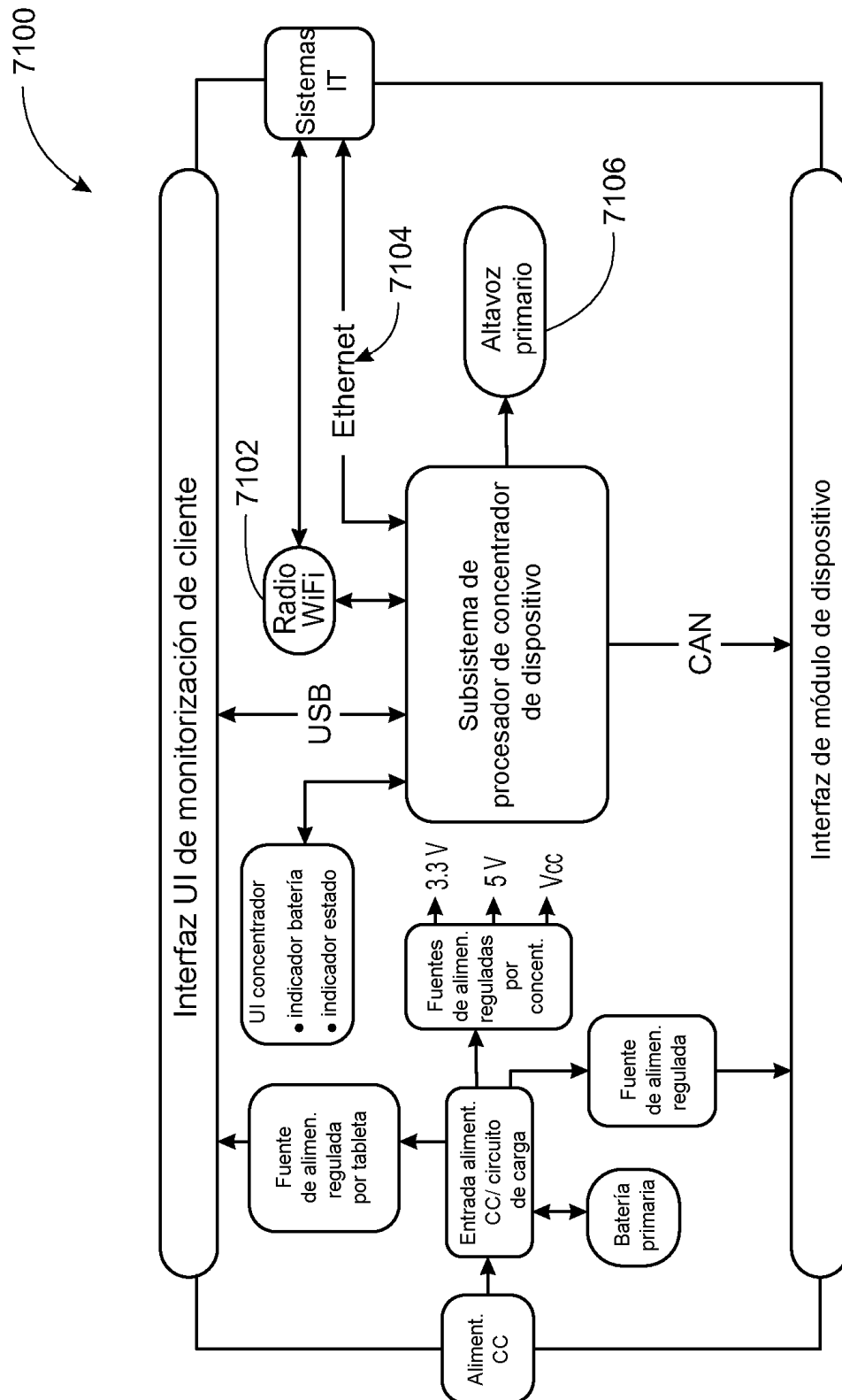


FIG. 101

7200

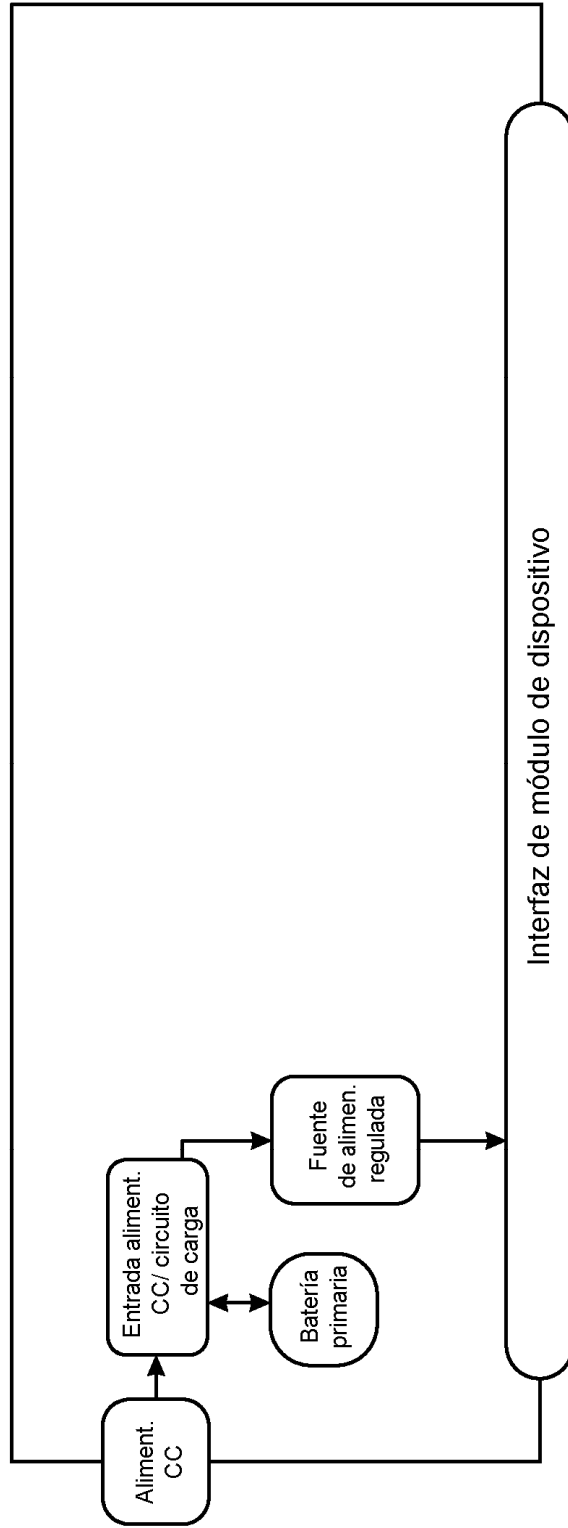


FIG. 102

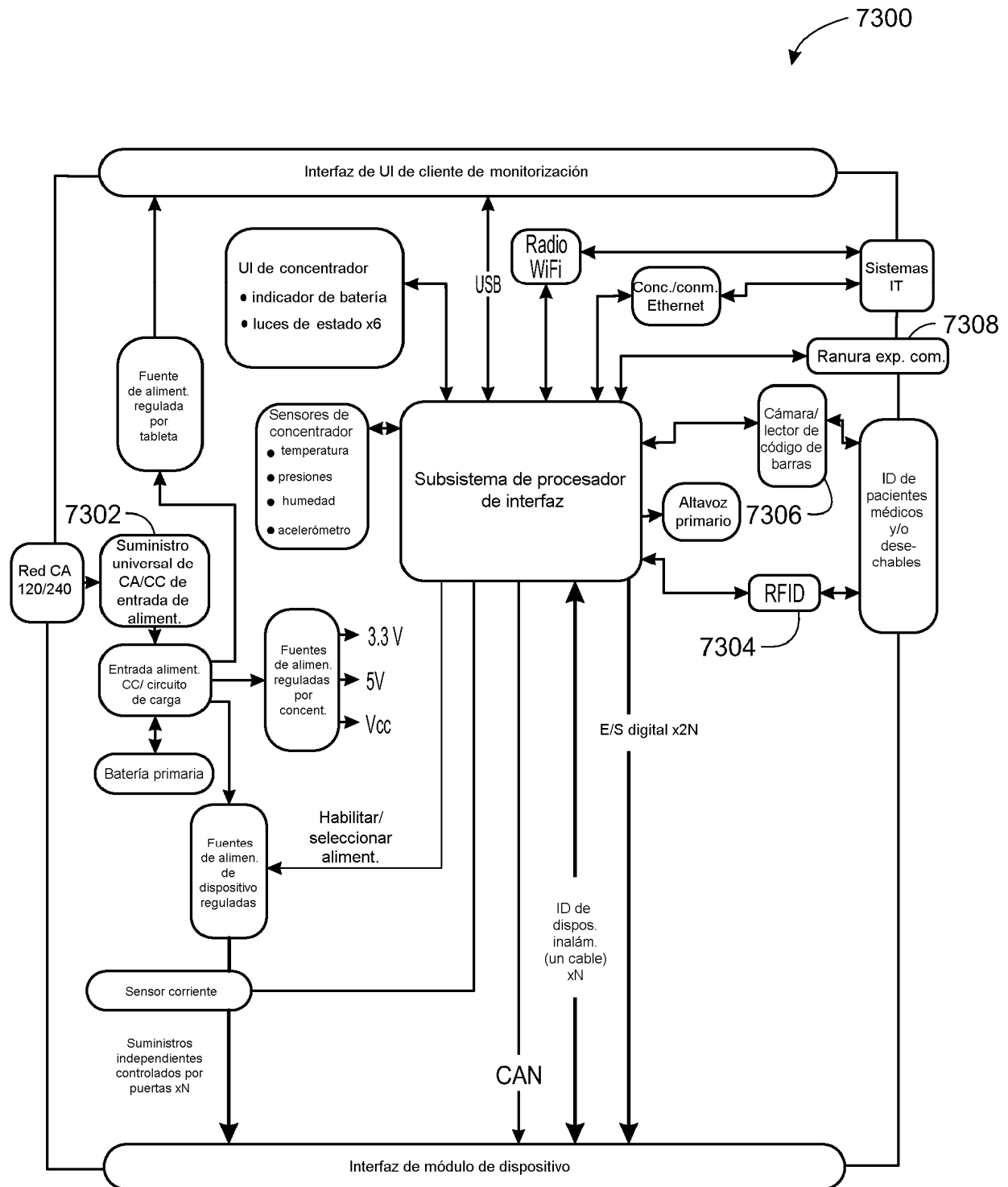


FIG. 103

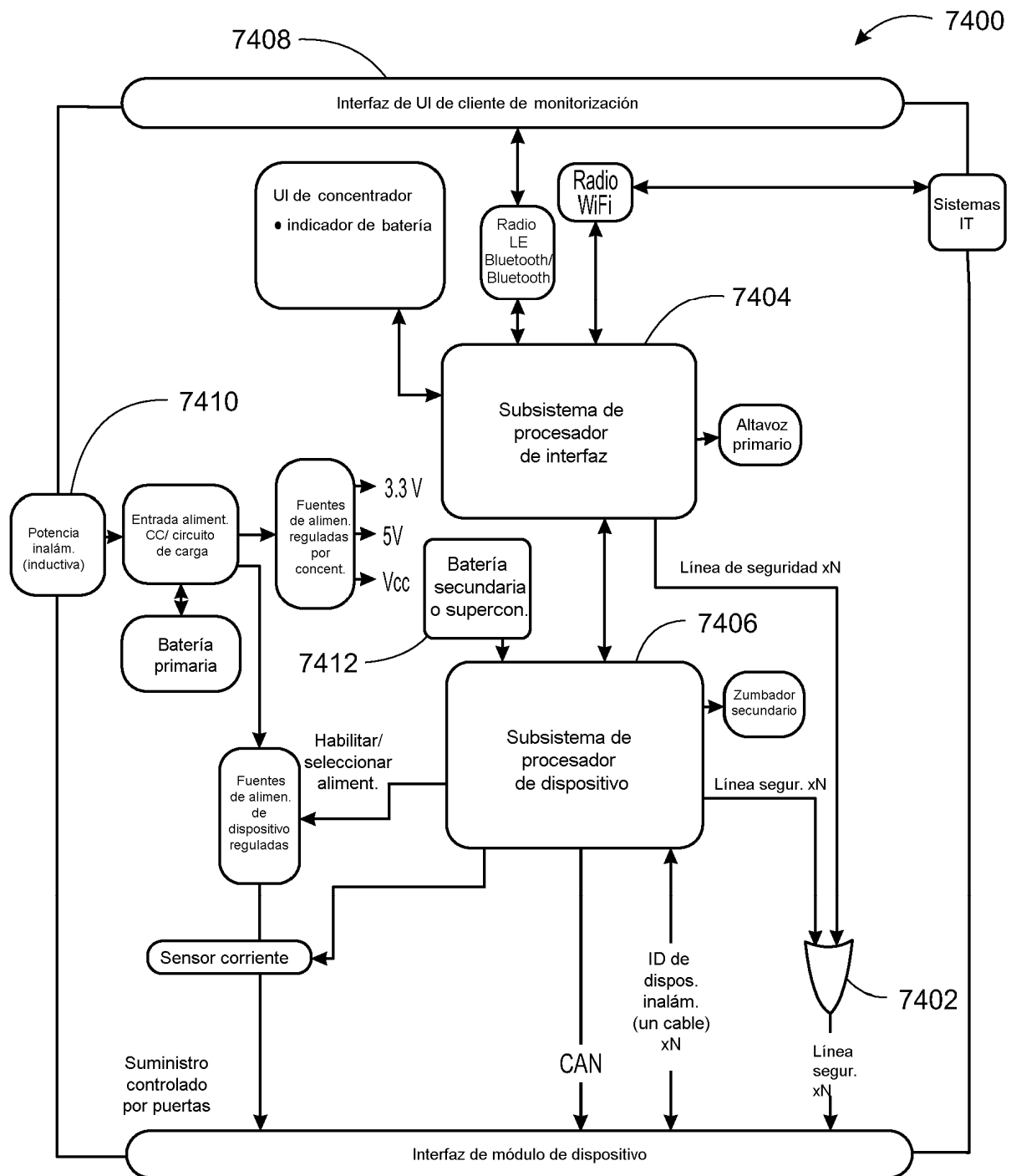


FIG. 104

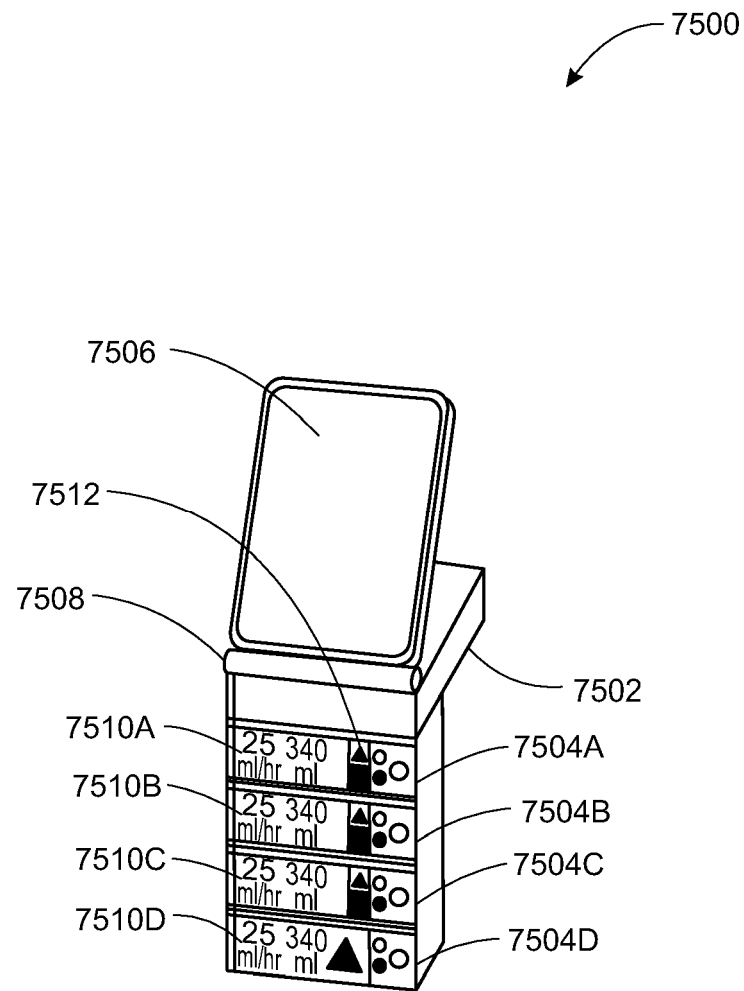


FIG. 105

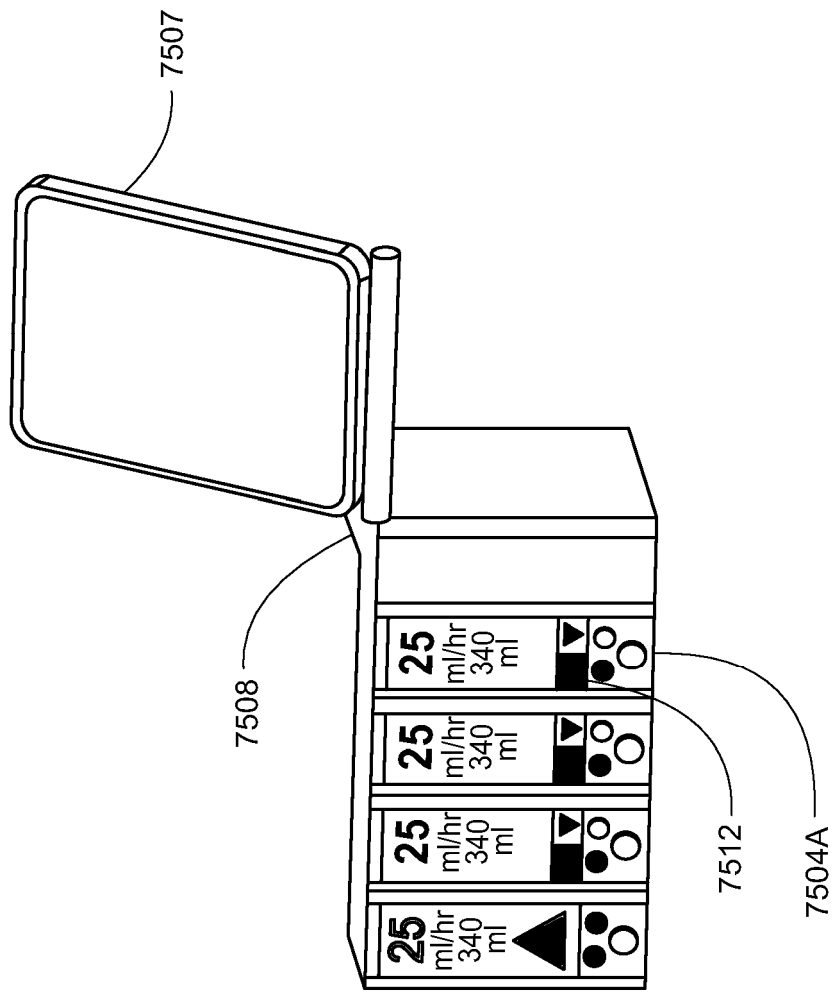


FIG. 106

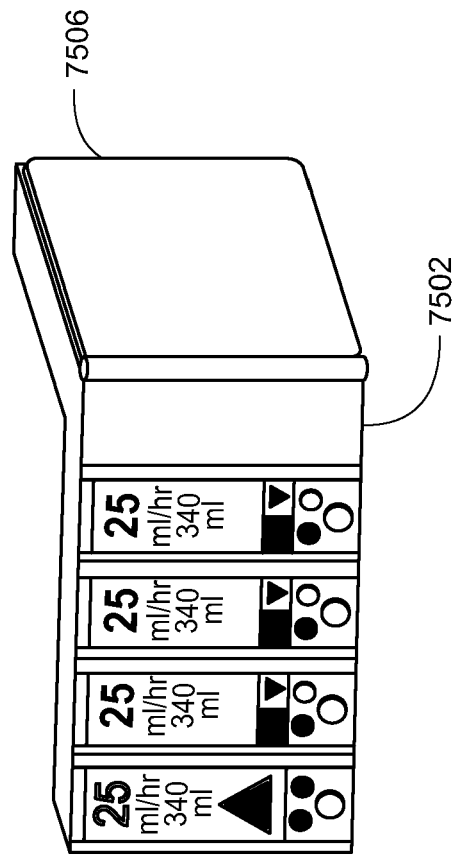


FIG. 107

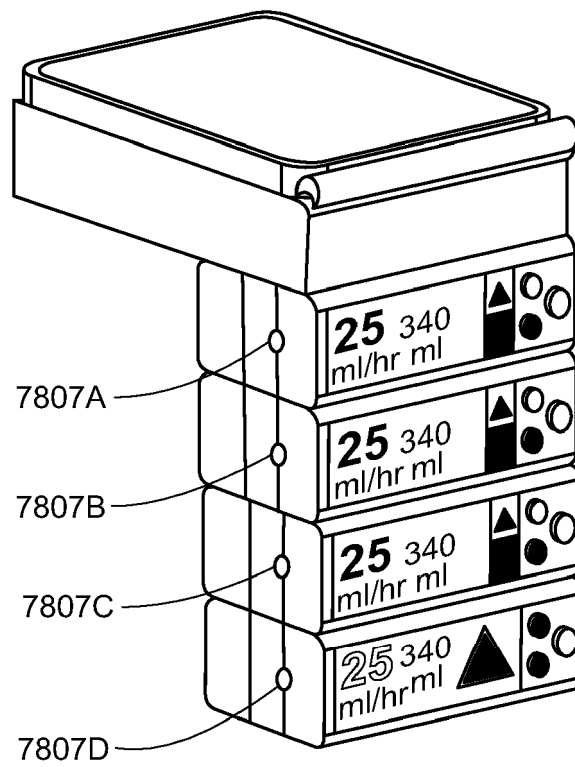


FIG. 108

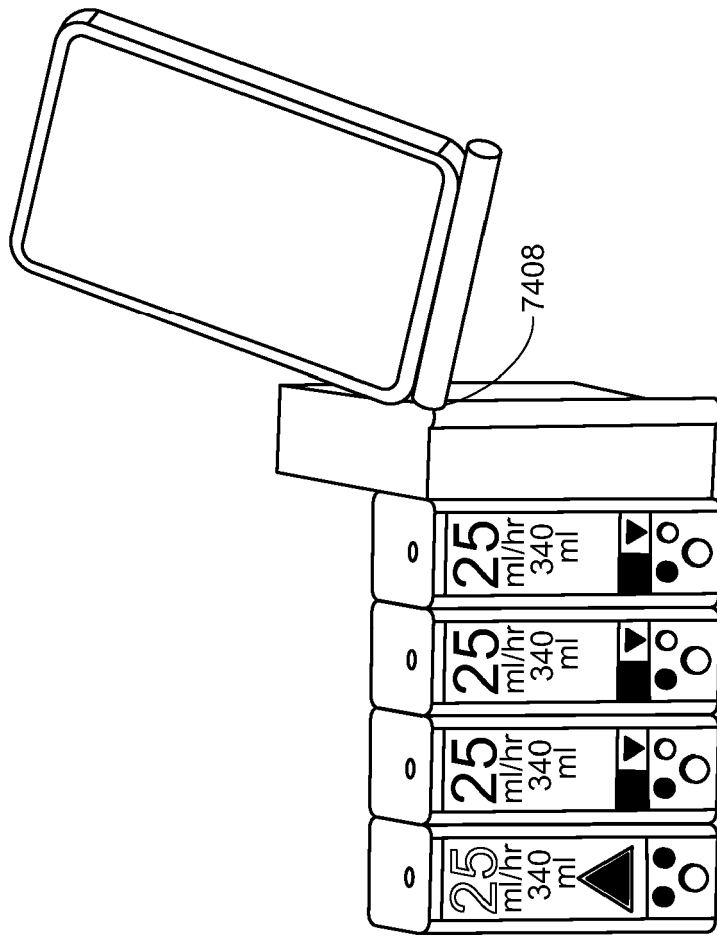


FIG. 109

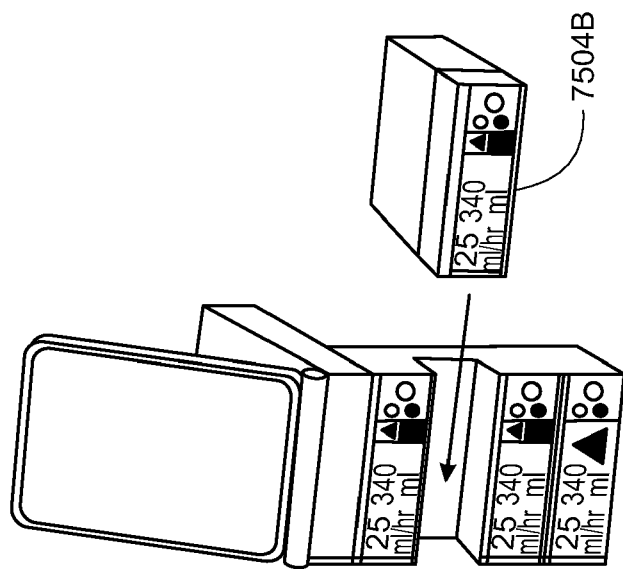


FIG. 110

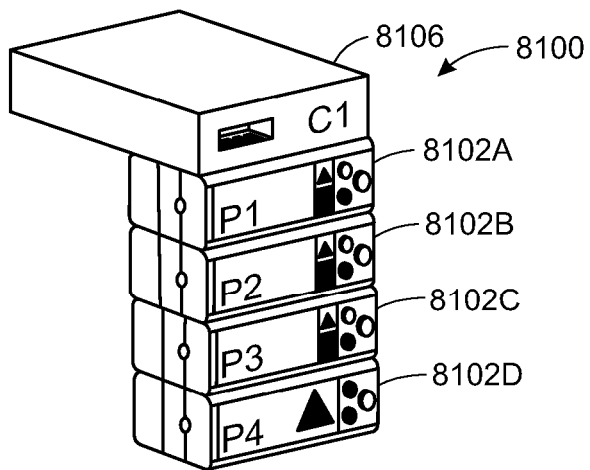


FIG. 111

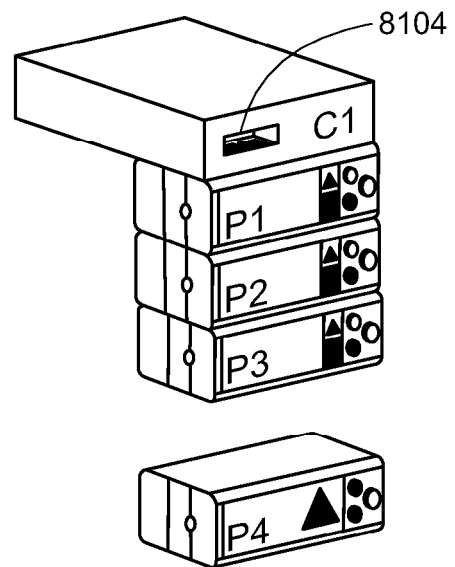


FIG. 112

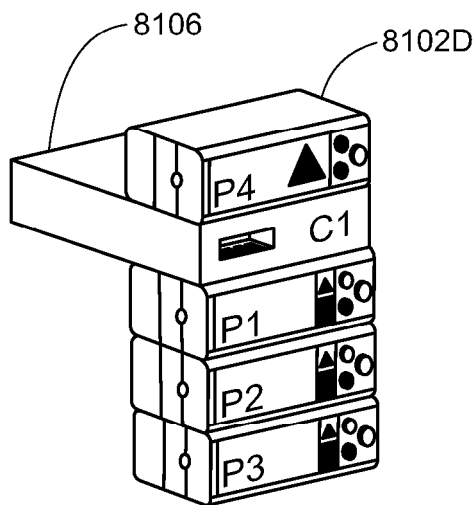


FIG. 113

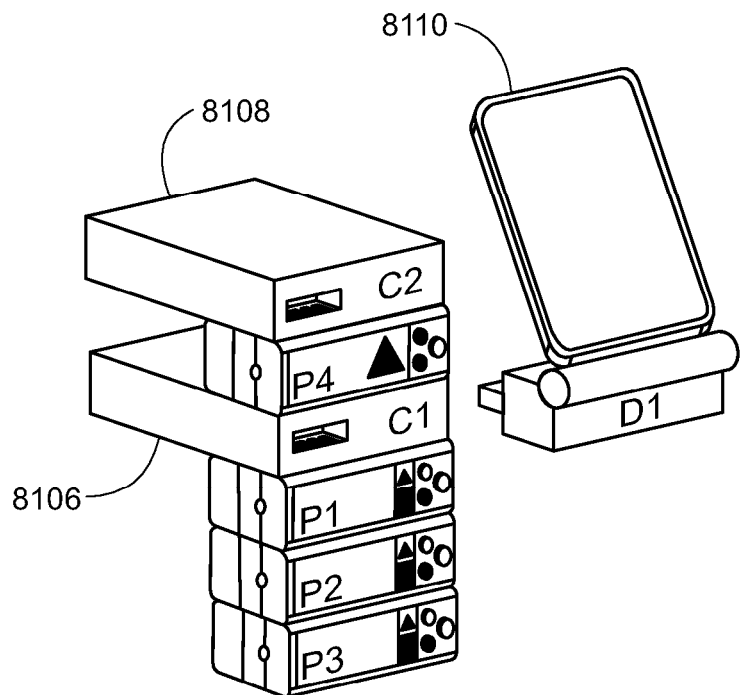


FIG. 114

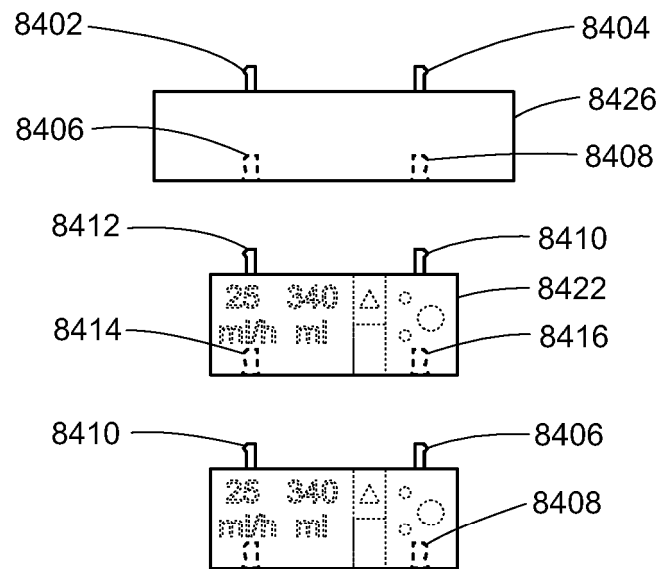


FIG. 115

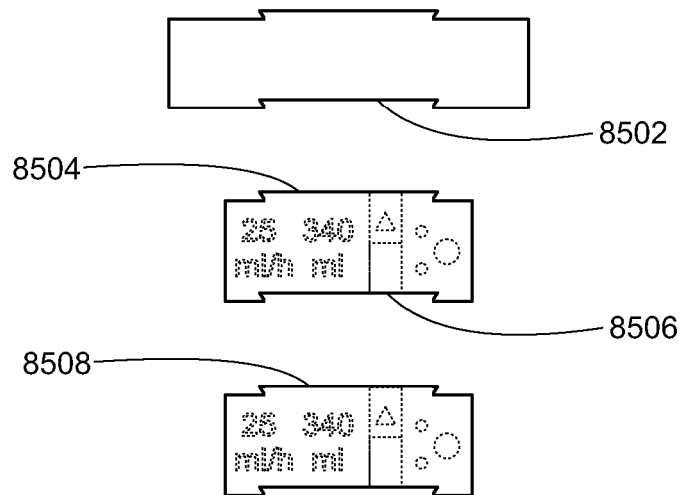


FIG. 116

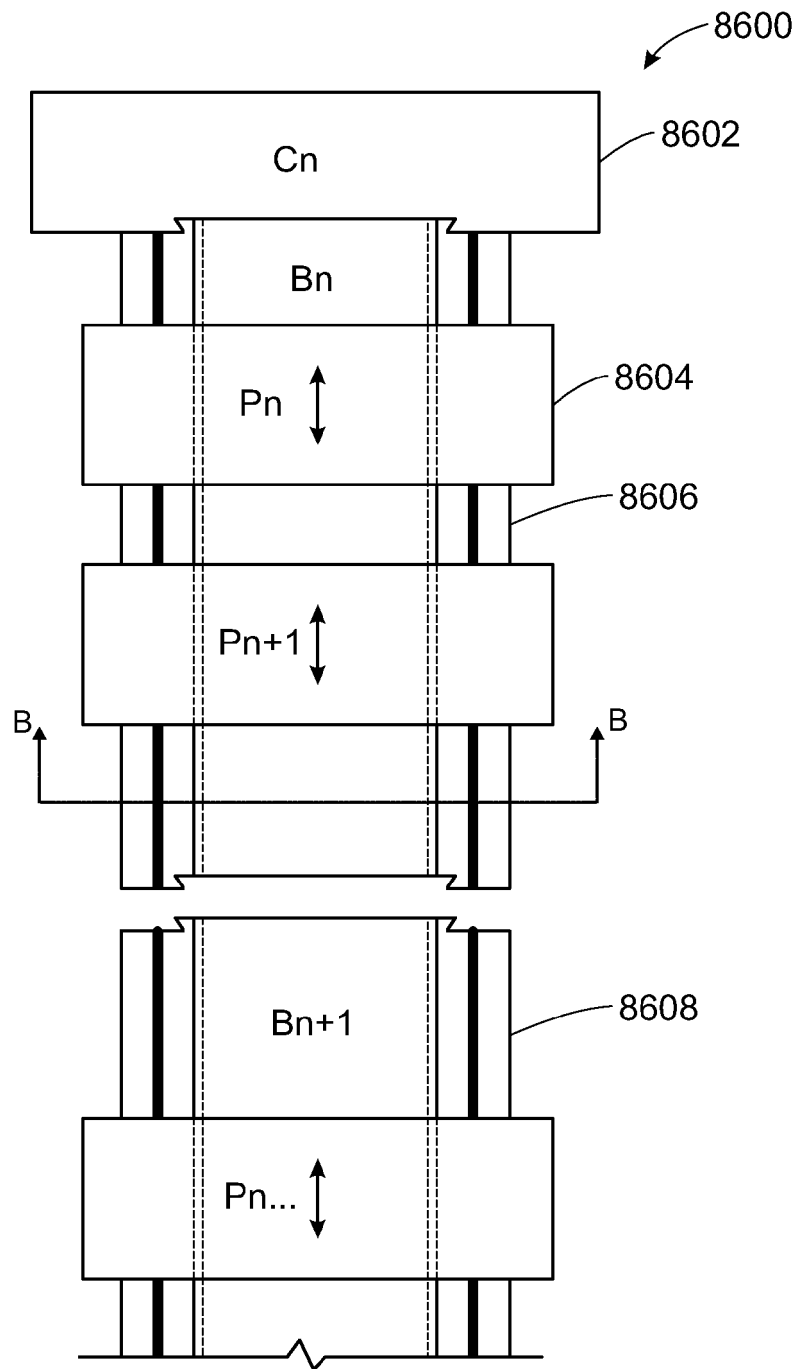


FIG. 117



FIG. 118

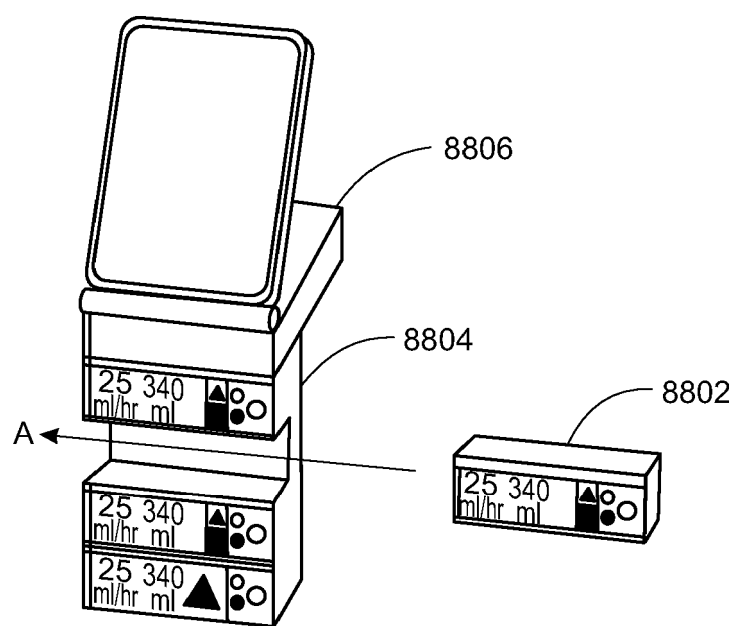


FIG. 119

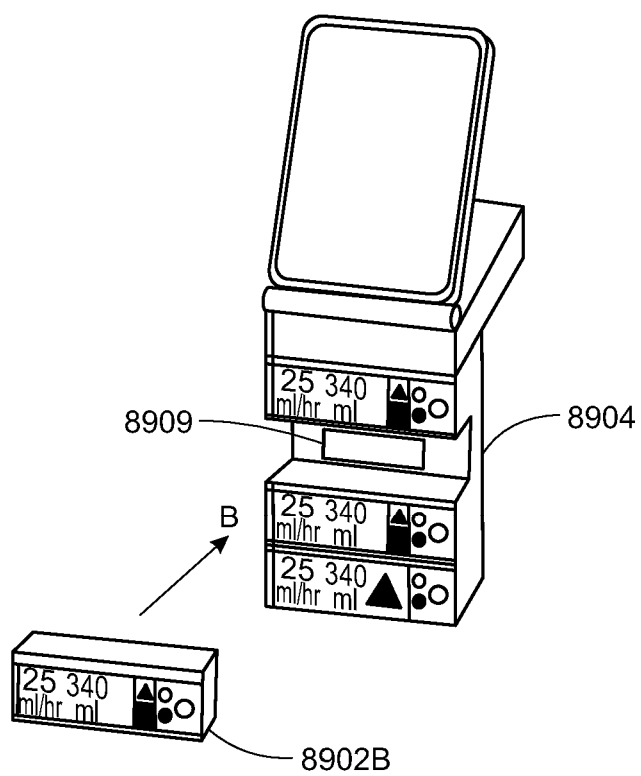


FIG. 120

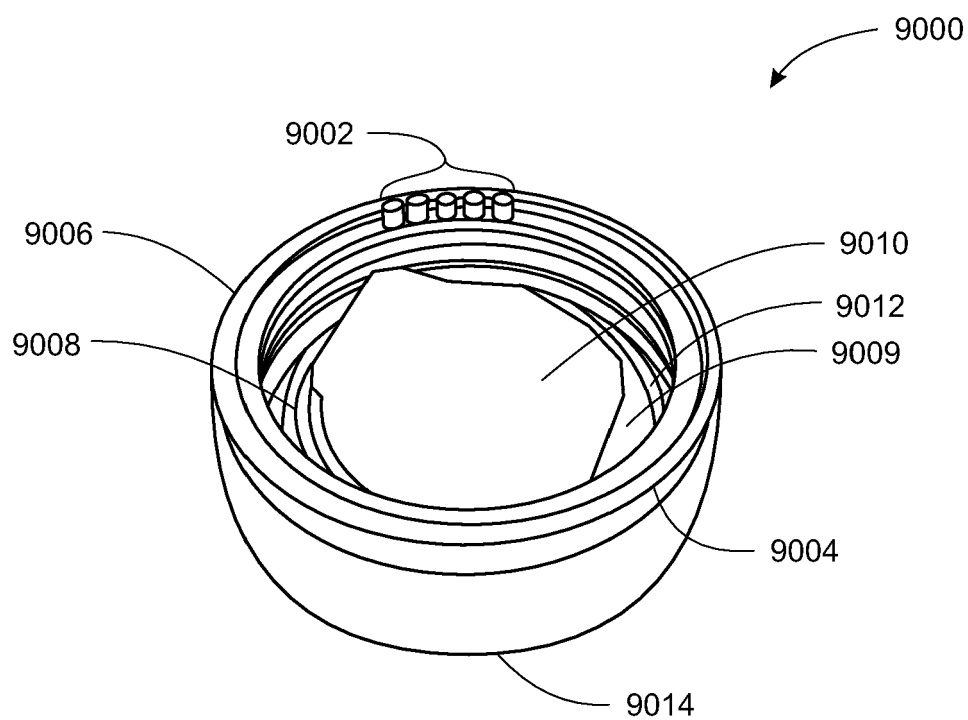


FIG. 121

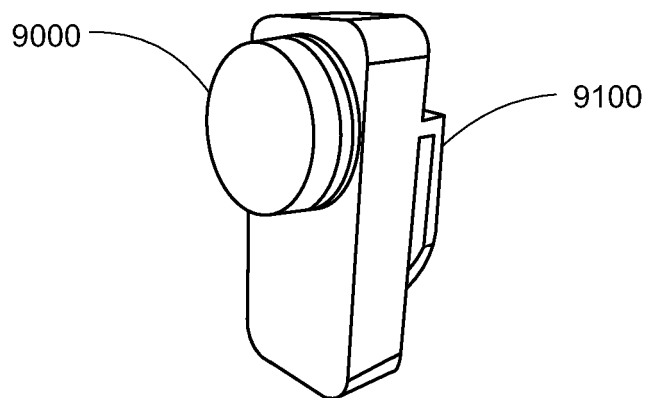


FIG. 122

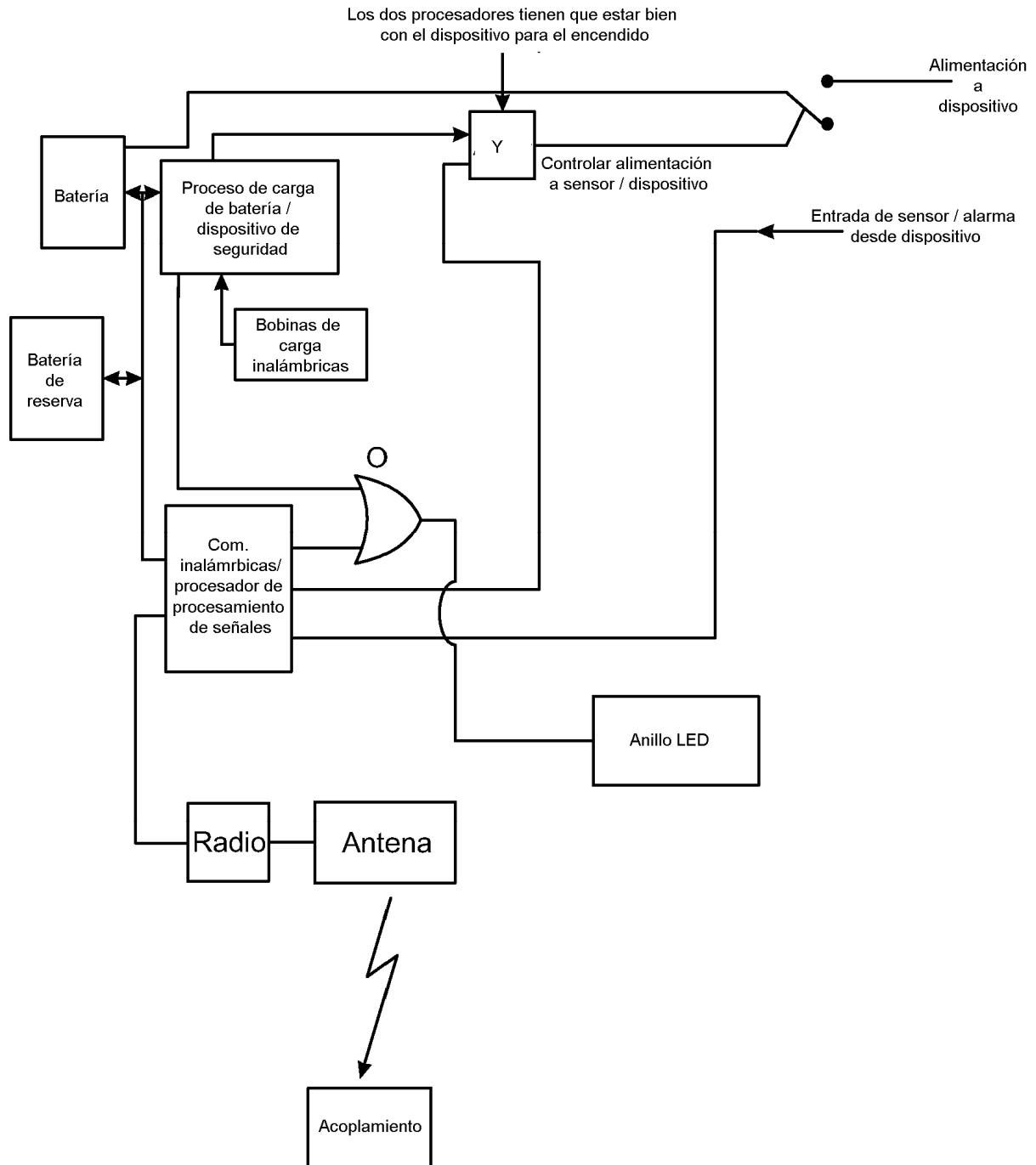


FIG. 123

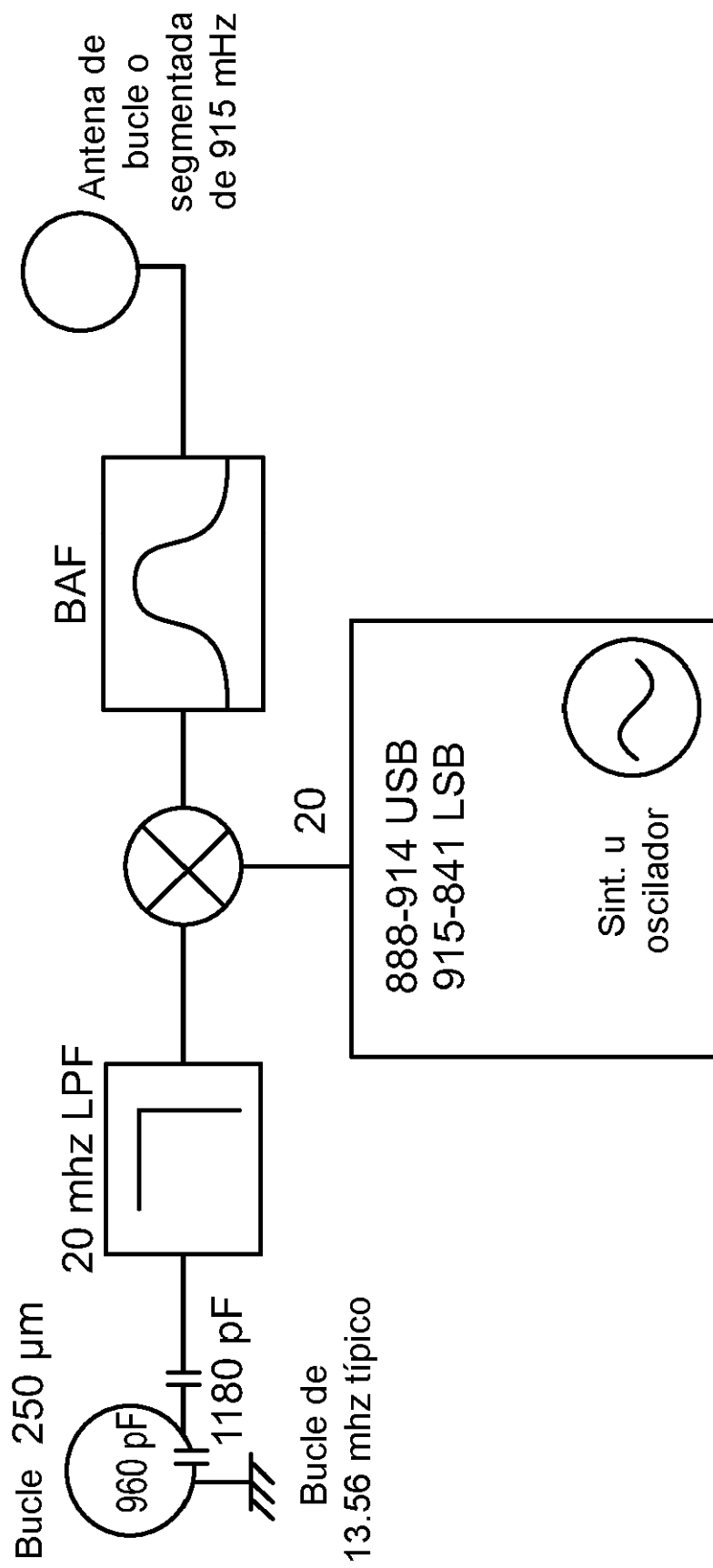


FIG. 124

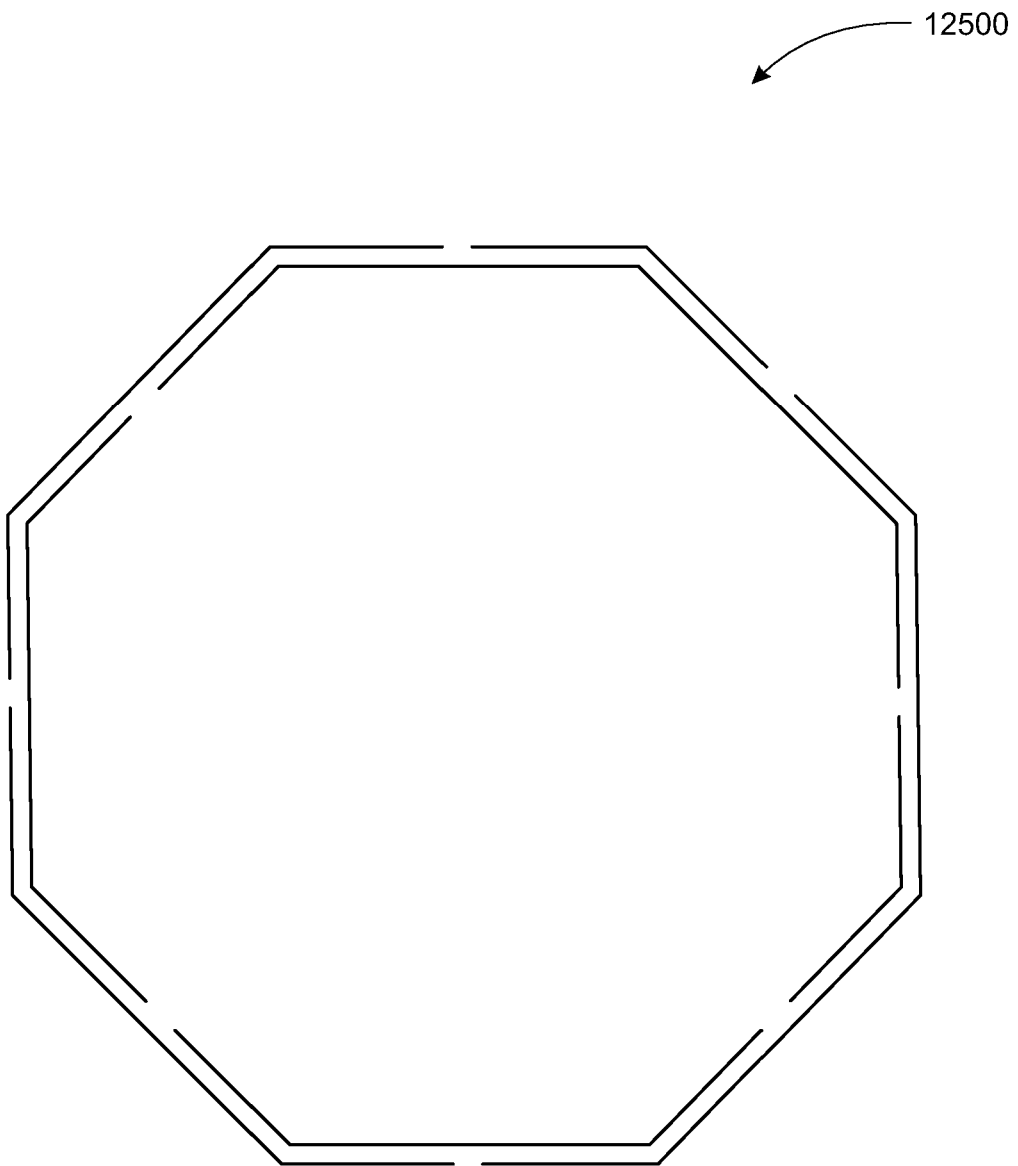


FIG. 125

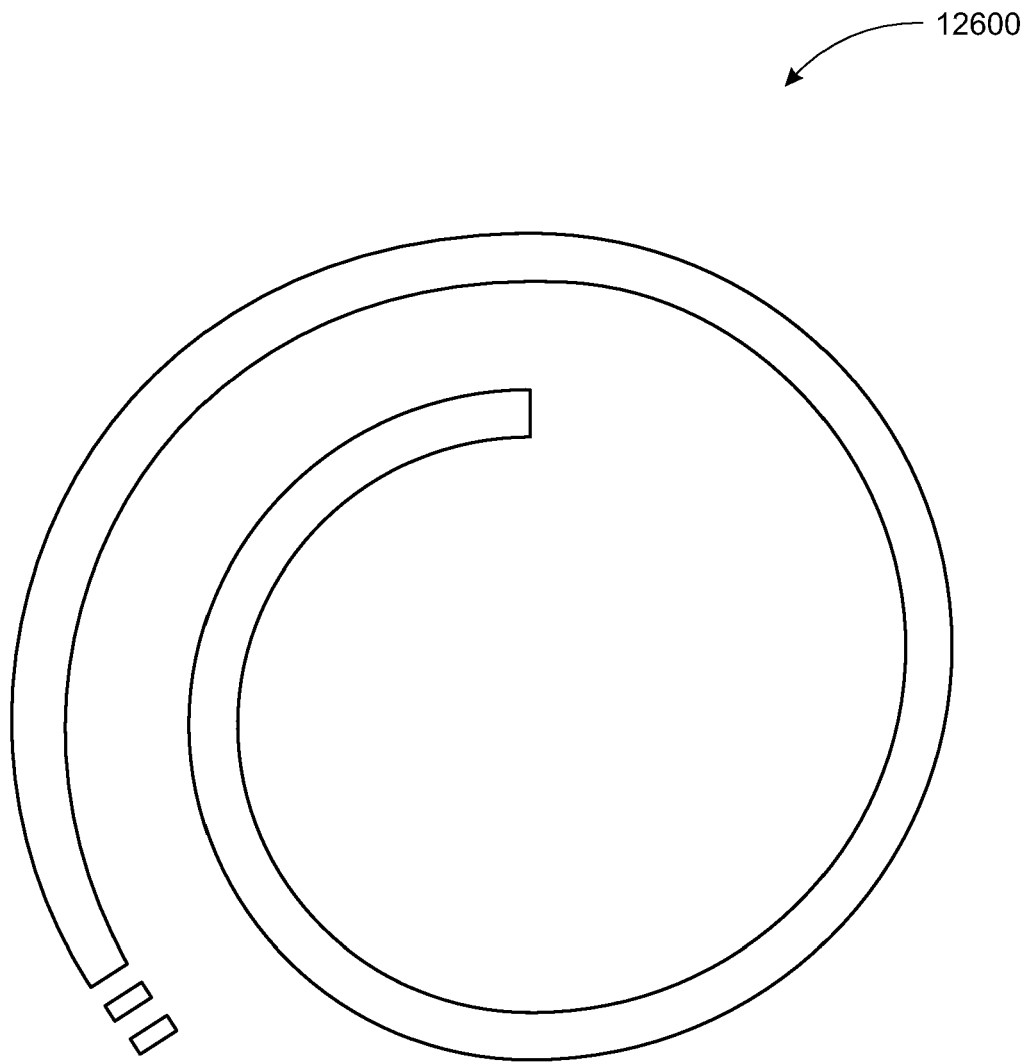


FIG. 126

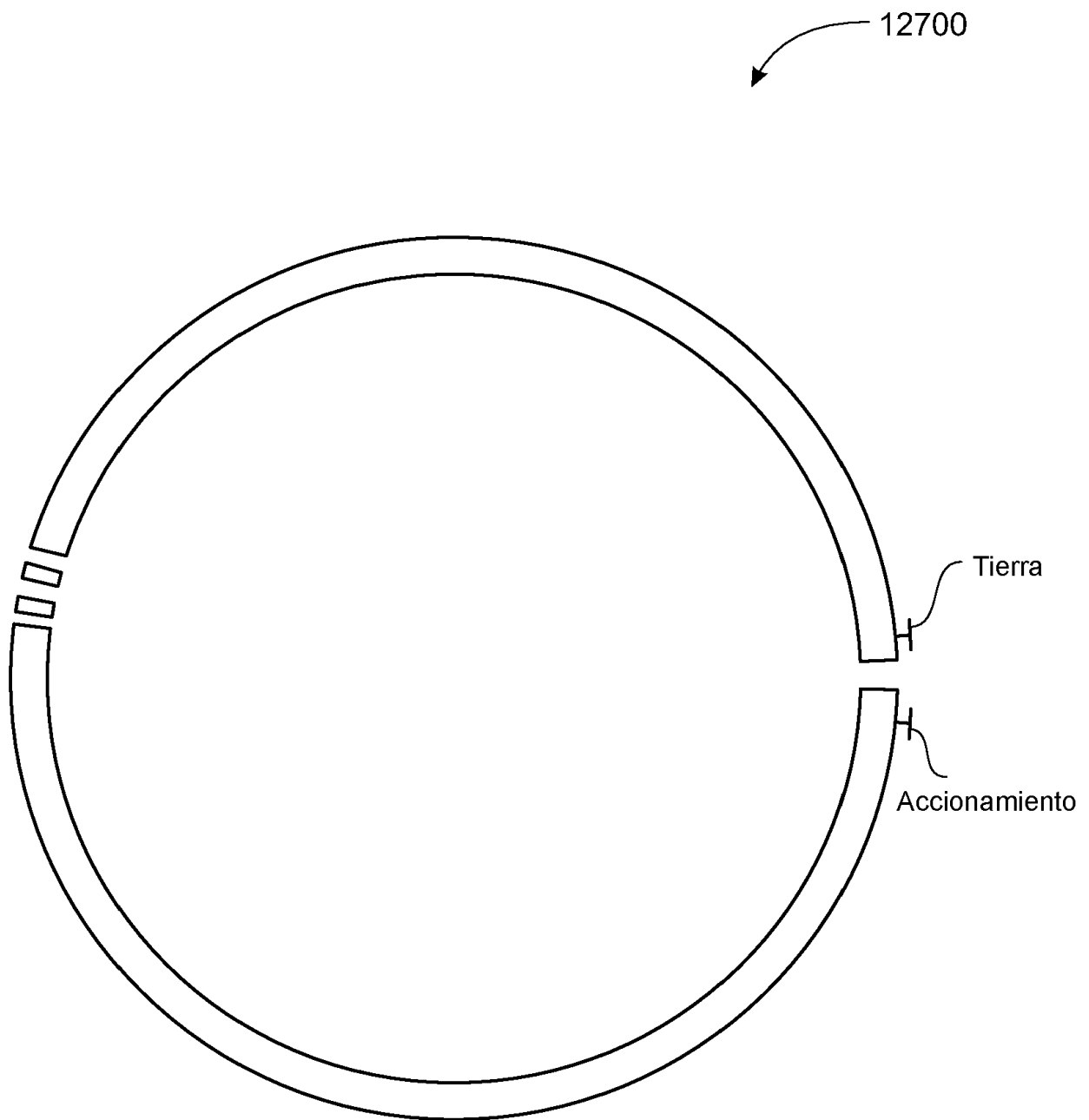


FIG. 127

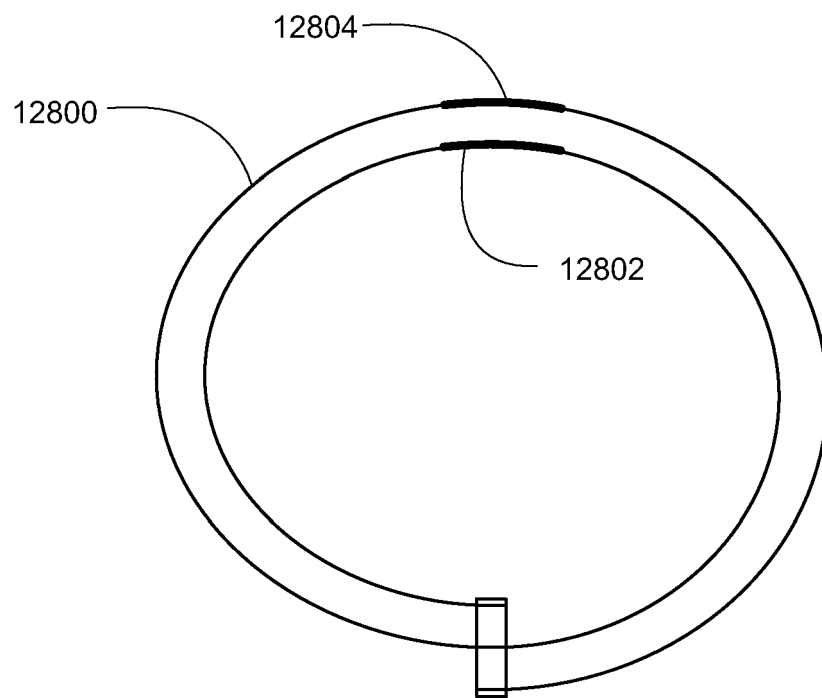


FIG. 128

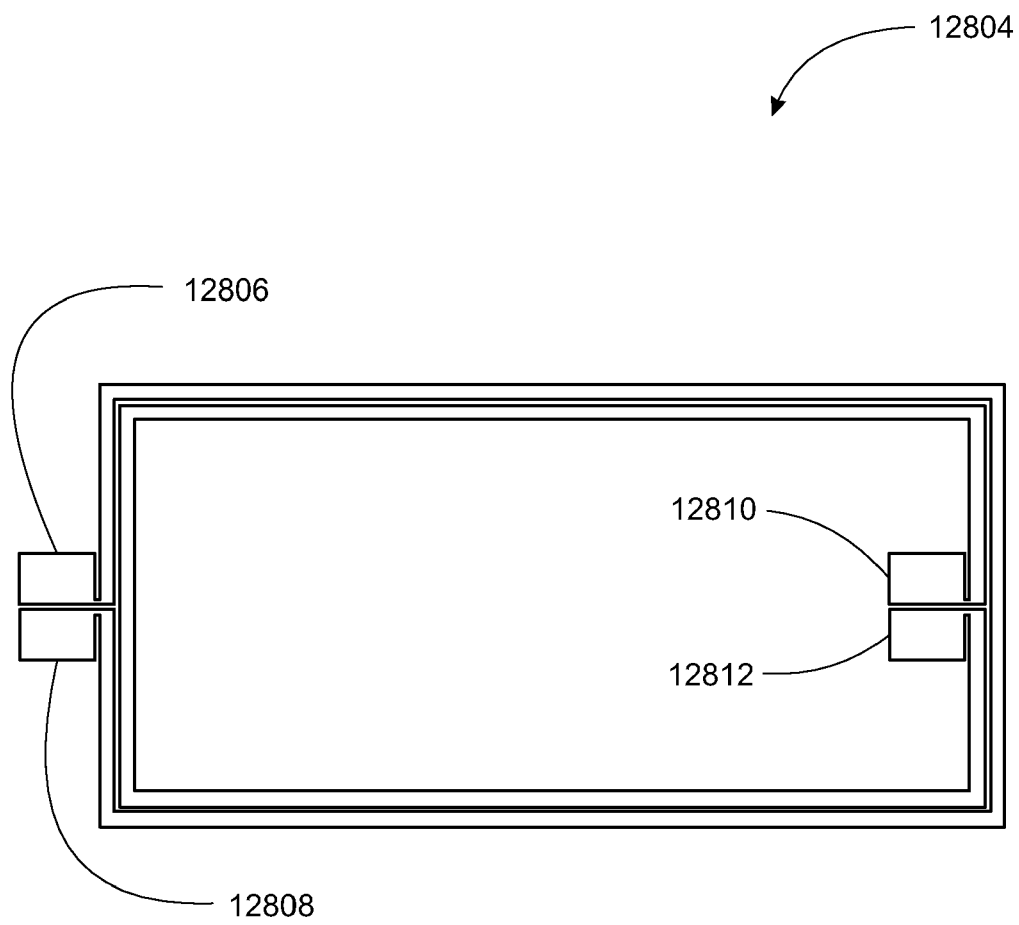


FIG. 129

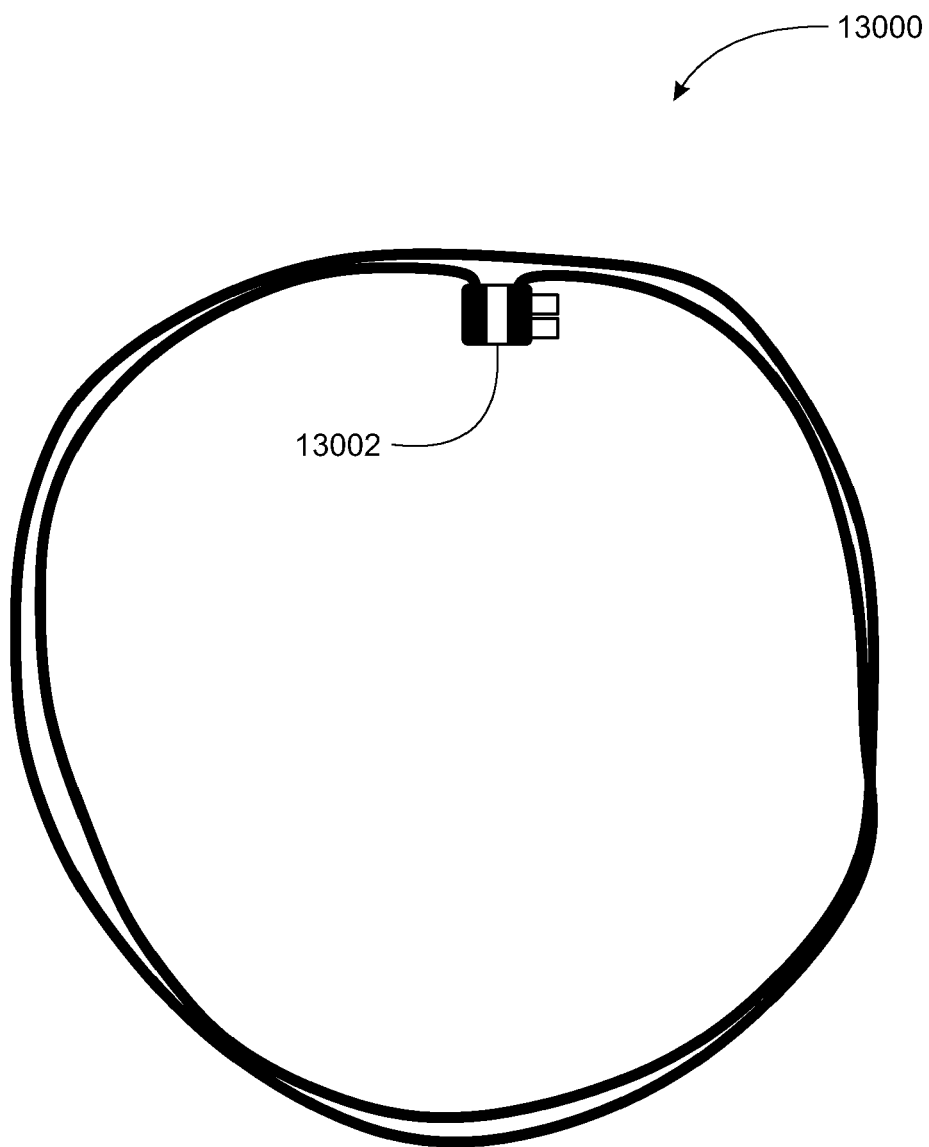


FIG. 130

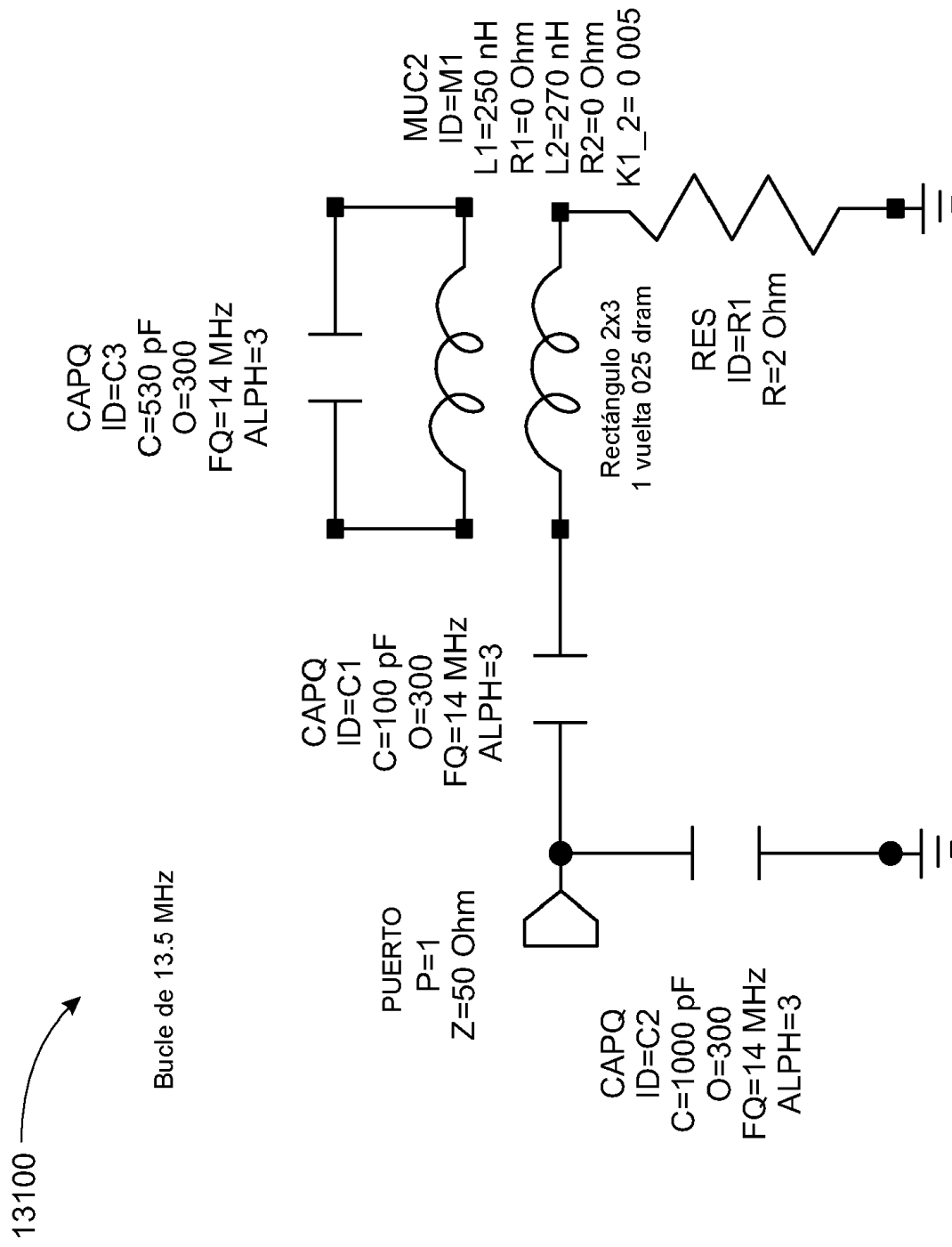


FIG. 131

Lista PT

Lista IV

McKnight, James

01-Abr-1960

MRN: 23478654

M

2 días

2 East/2145

75 kg

Módulo de bomba 1

Canal A

Nitroglicerina

5 mcg/kg/min

3mL/hora

Canal B

Abciximab

0.125 mcg/kg/min

5.25 mL/hora

Módulo de bomba 2

Canal A

Claritromicina

500 mg

IVSS Q12H

Microbomba 1

Insulina

U100

5 unidades/hora

37

42

Panel PT

i

Info PT

Lista trabajo

Lista IV

FIG. 134

Lista de comprobación de oclusión

☐

Inspeccionar sitio de infusión

☐

Inspeccionar el catéter

☐

Inspeccionar toda la línea IV para determinar doblados u otras obstrucciones

☐

Inspeccionar cualquier obstrucción visible en el tubo IV

¿Comprobar oclusión?

X

Silencio

Inicio

✓

Sí

FIG. 133

5 puntos confirmados

☐

Paciente correcto

☐

Vía correcta

☐

Dosis correcta

☐

Tiempo correcto

☐

Medicina correcta

X

Cancelar

▶

Siguiente

FIG. 132

205

2:51 PM

Lista Pacientes Hospital General

Adams, M

72/M Cuenta: A0015077
Neumonía

Arterburn, A

60/F Cuenta: A0001875
Síndrome Coronario Agudo

Holcomb, V

45/F Cuenta: H00858183
Fallo Renal Agudo

Ignatoski, M

36/M Cuenta: I00058533
Diverticulitis

Jones, A

26

27

11

FIG. 135

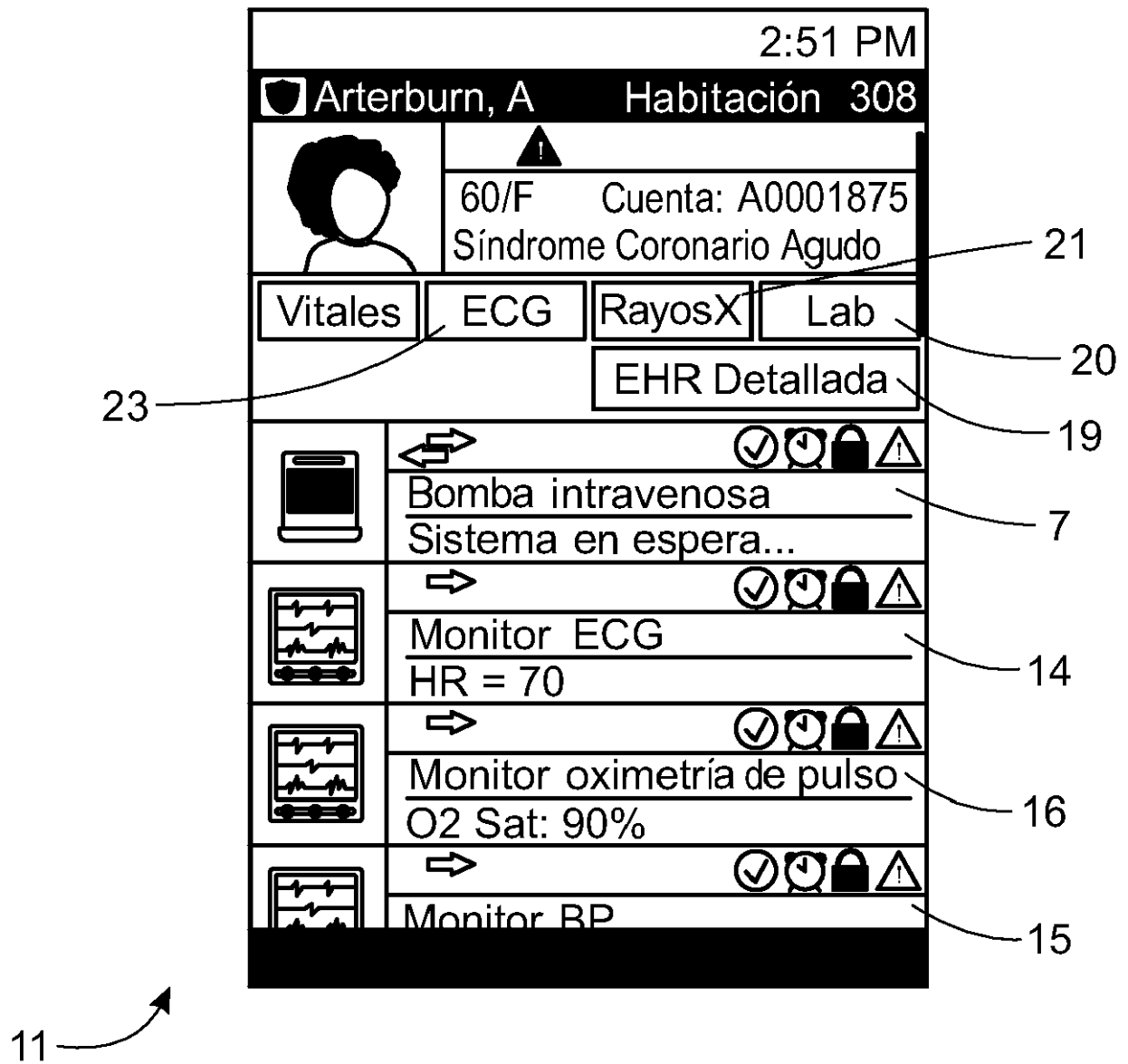


FIG. 136

11 →

2:51 PM

Arterburn, A

Habitación 308



60/F

Cuenta: A0001875

Síndrome Coronario Agudo

⚠



↔

✓

🕒

🔒

⚠

Bomba intravenosa

Sistema en espera...

Nitroglicerina: IV

PDR

Intervalo habitual: 5-10 mcg/minuto

5-10

mcg/minuto

dosis

NS

tipo

100

cc/h

veloc. fluido

Enviar prescripción

28

29

30

31

FIG. 137

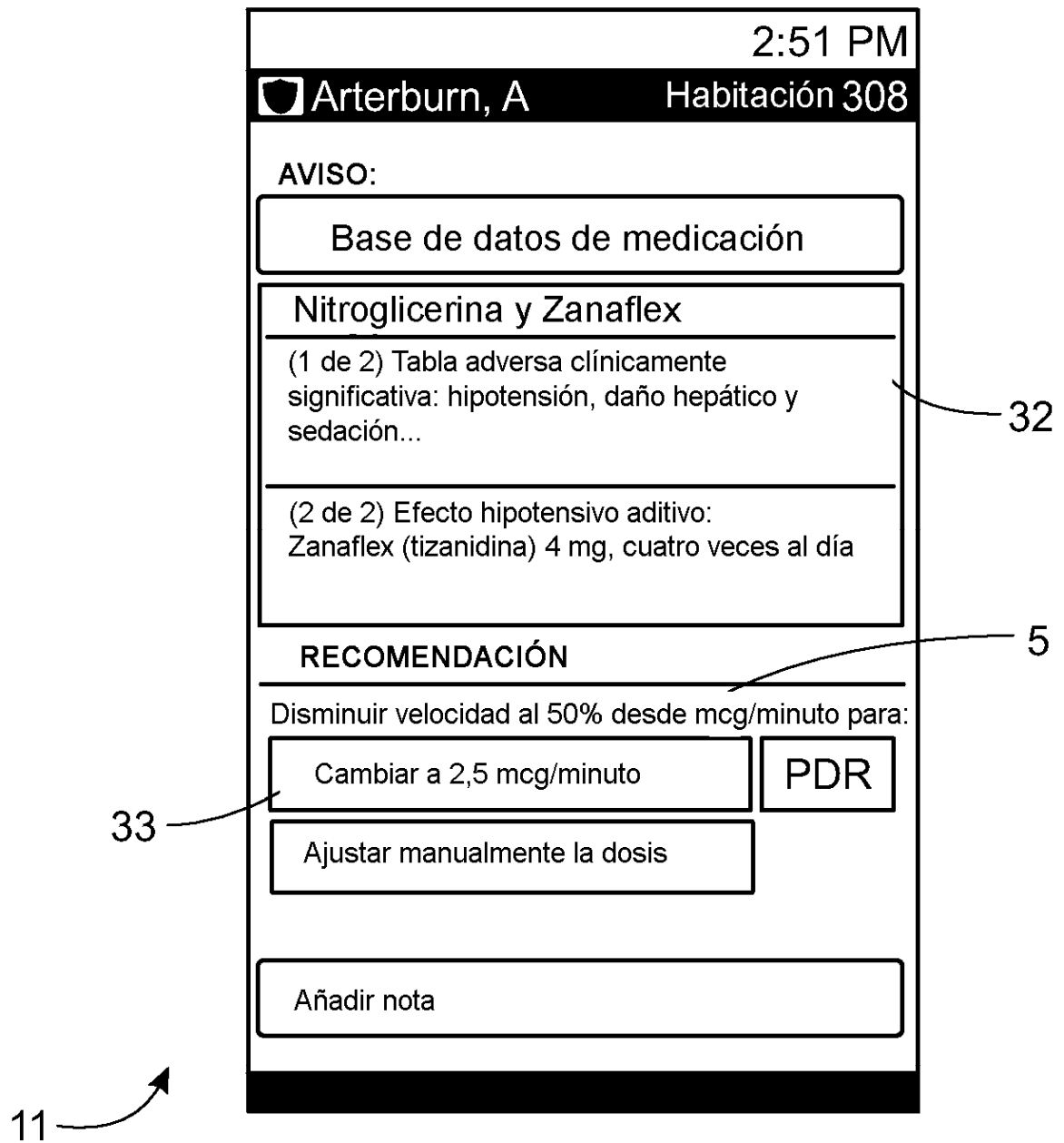


FIG. 138

11

2:51 PM

Arterburn, A

Habitación 308

60/F Cuenta: A0001875
Síndrome Coronario Agudo

Bomba intravenosa

Sistema en espera...

Nitroglicerina: IV

PDR

Intervalo habitual: 5-10 mcg/minuto

2.5

mcg/minuto

dosis

NS

tipo

100

cc/h

veloc. fluido

Enviar prescripción

Acciones correctivas

CAR-040539 Ene. 22, 2012 14:51

Nitroglicerina y Zanaflex

34

33

FIG. 139

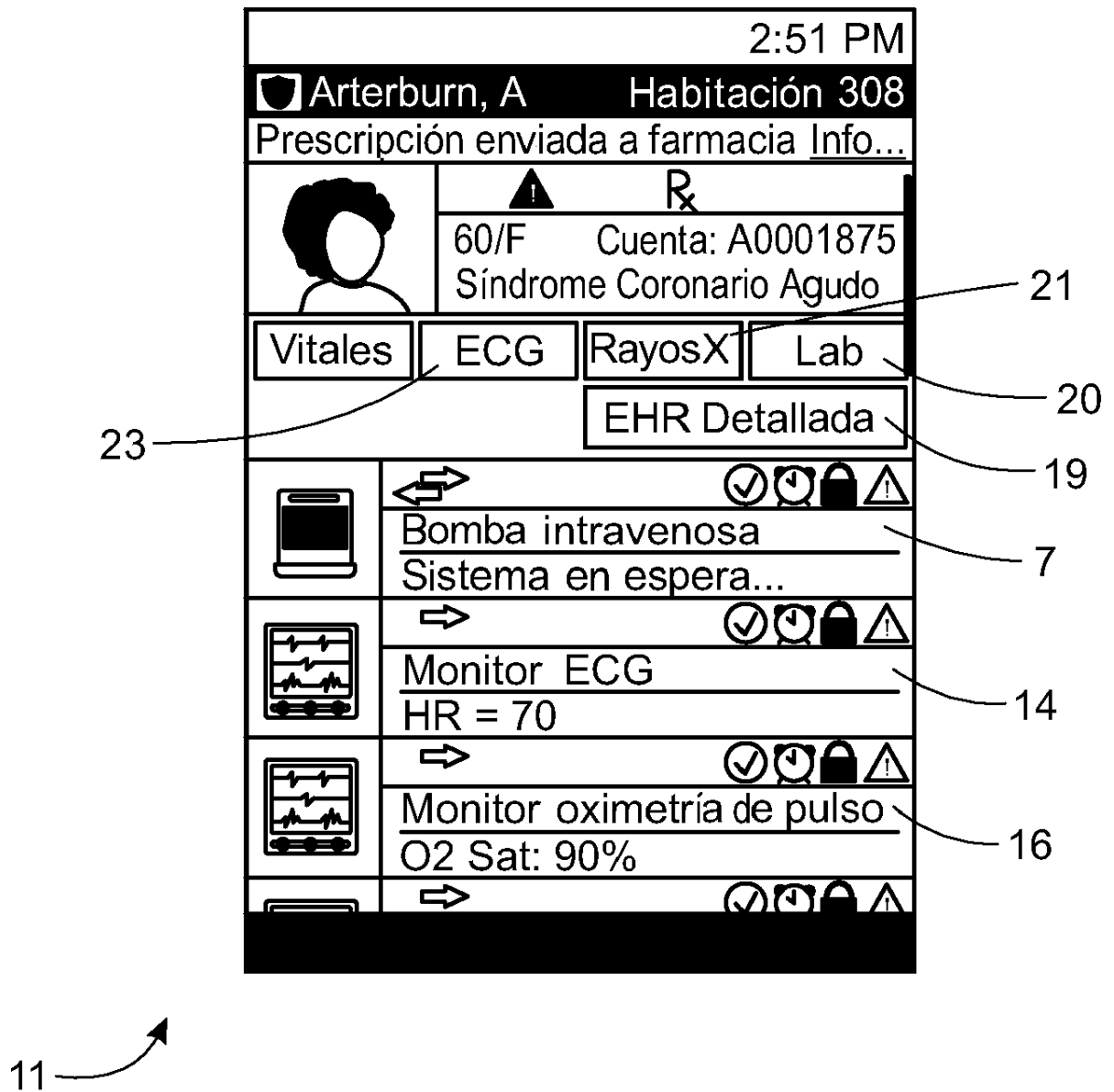


FIG. 140

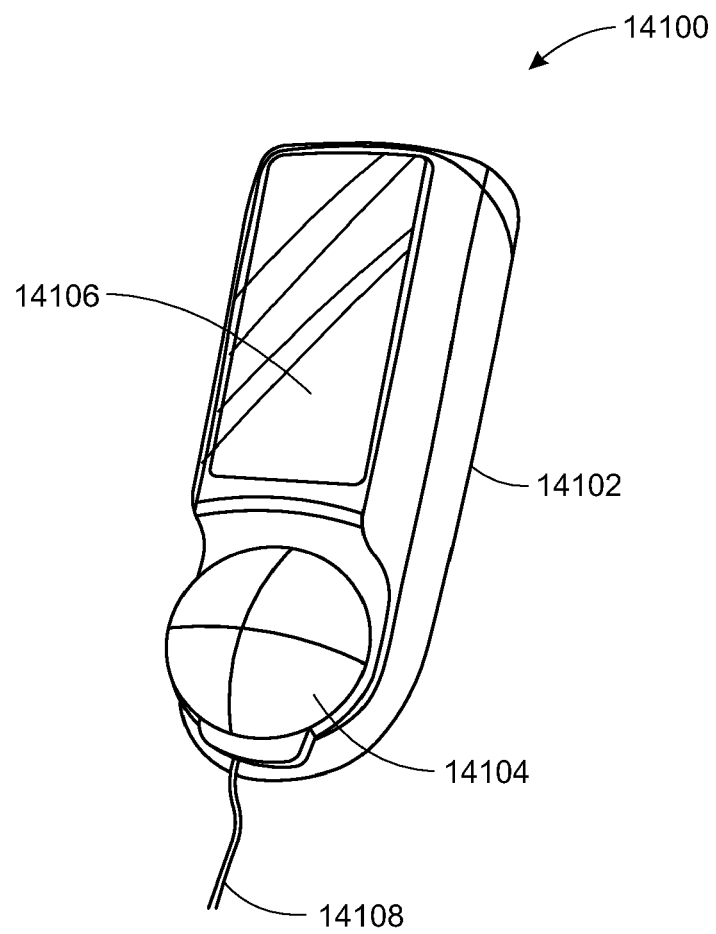


FIG. 141

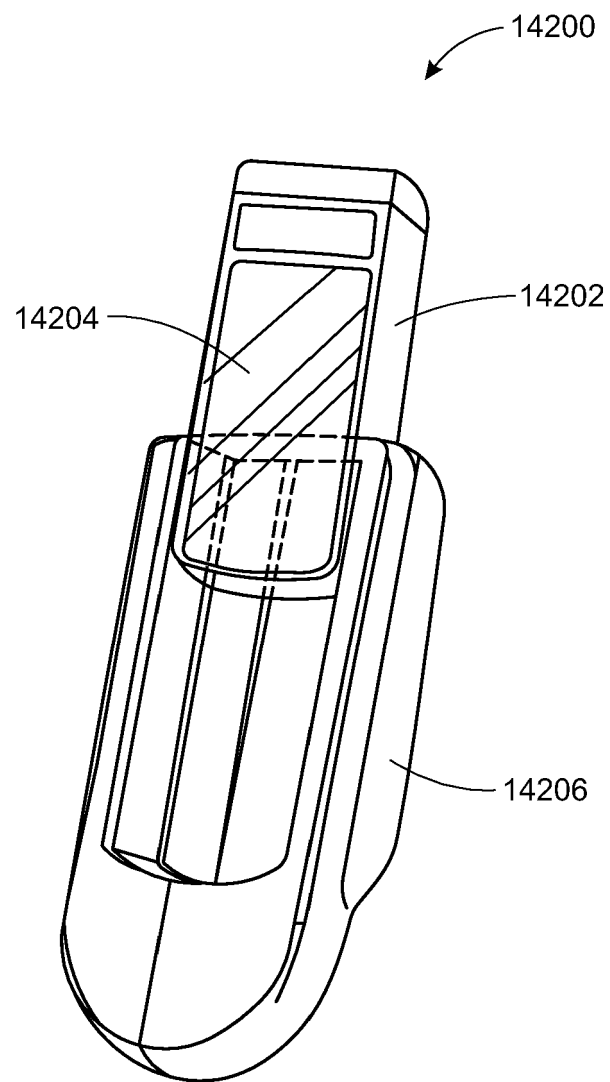


FIG. 142

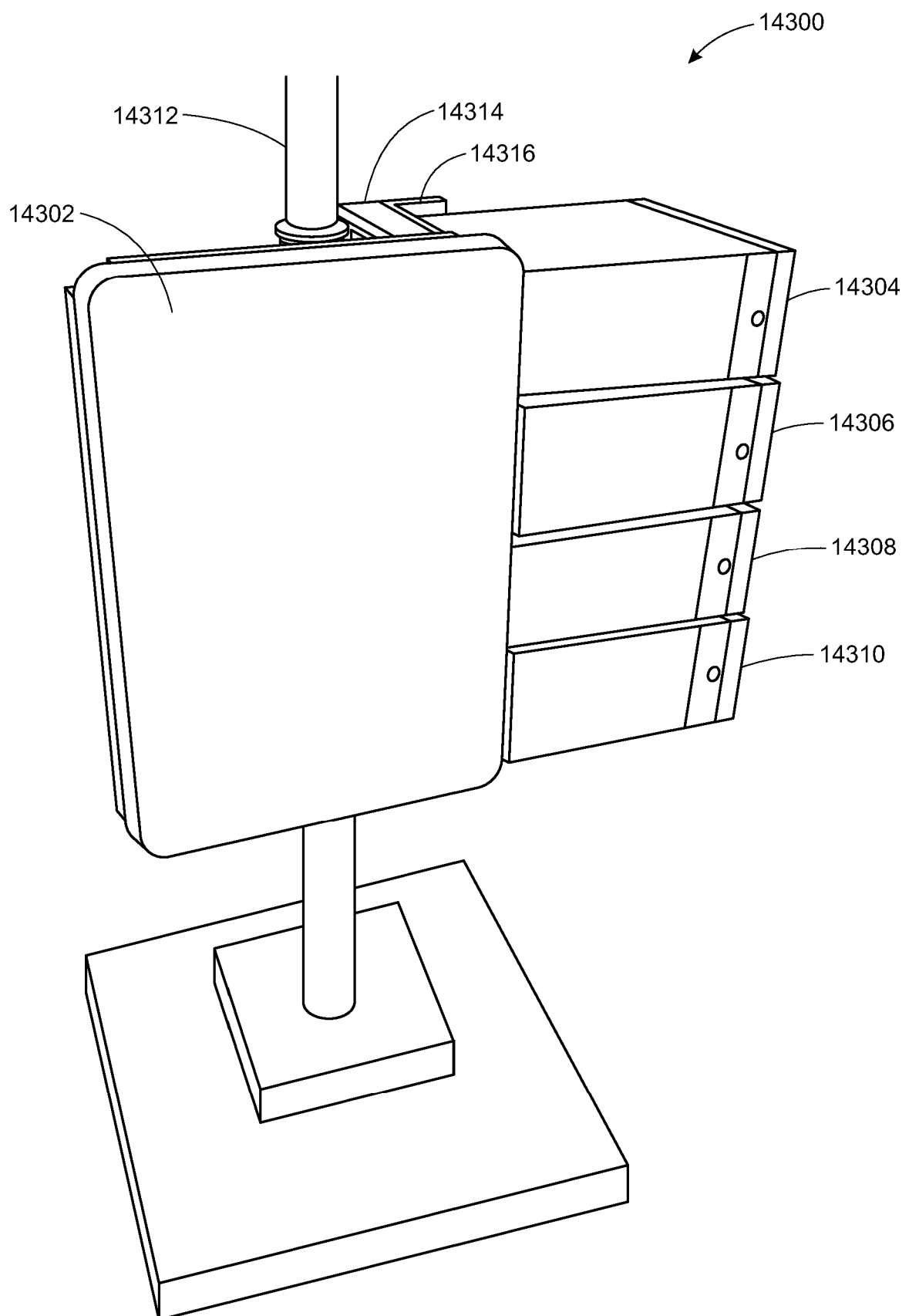


FIG. 143

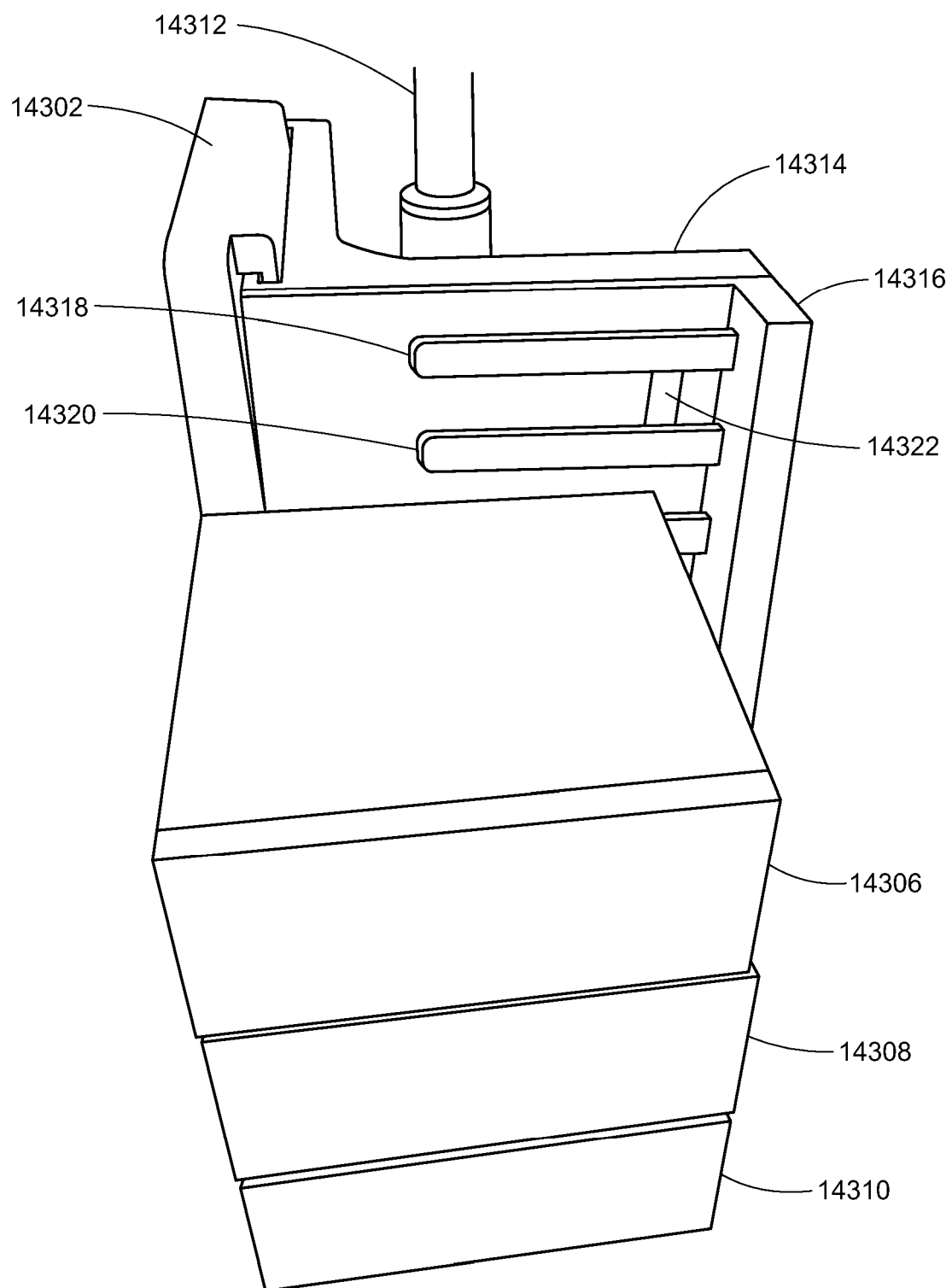


FIG. 144

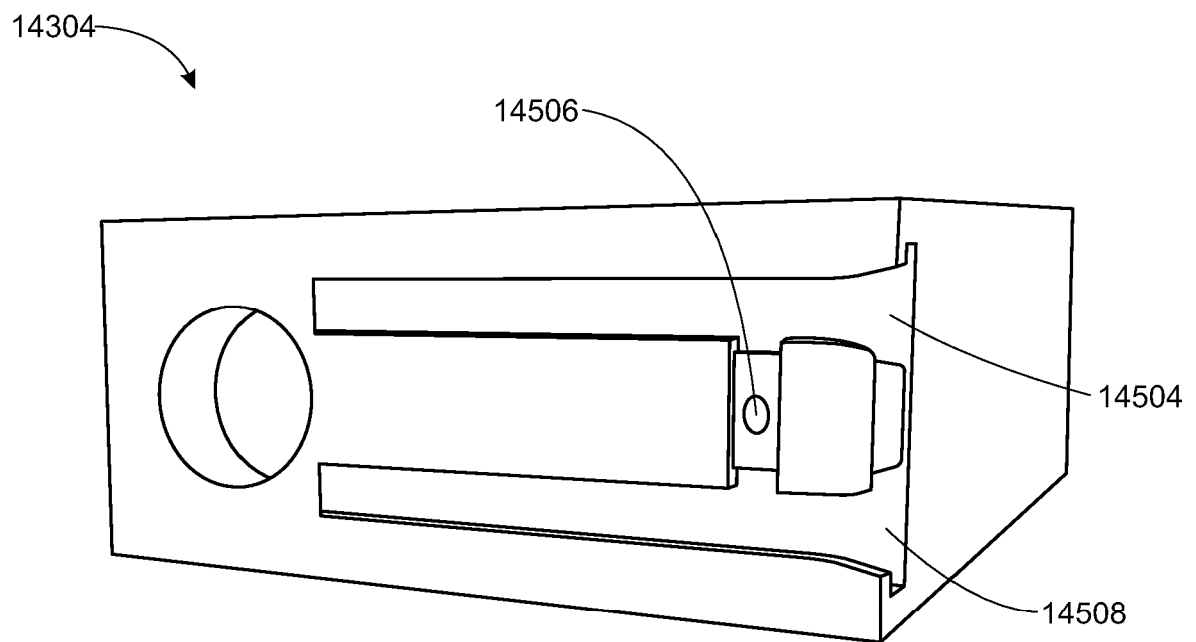


FIG. 145

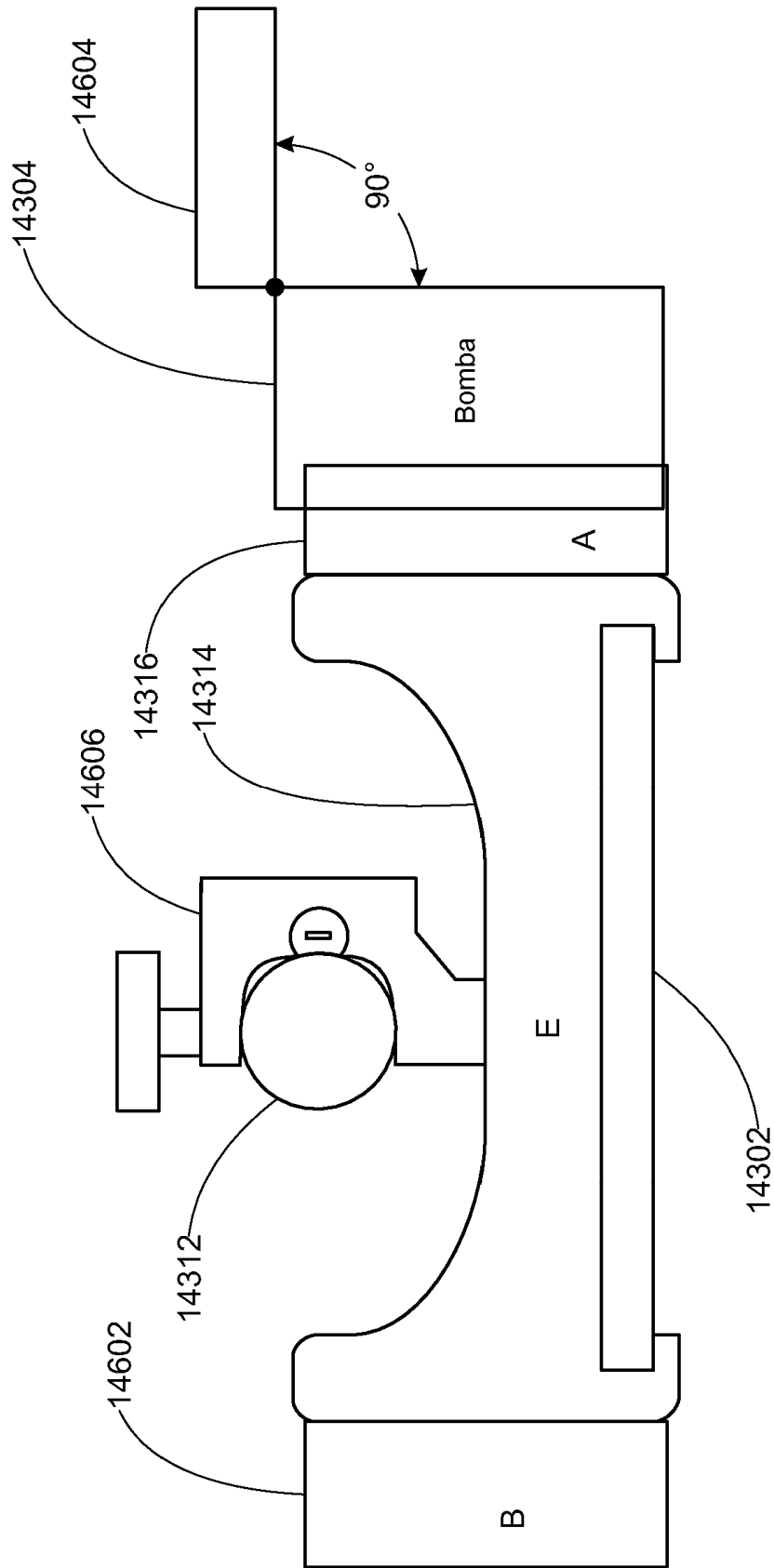


FIG. 146

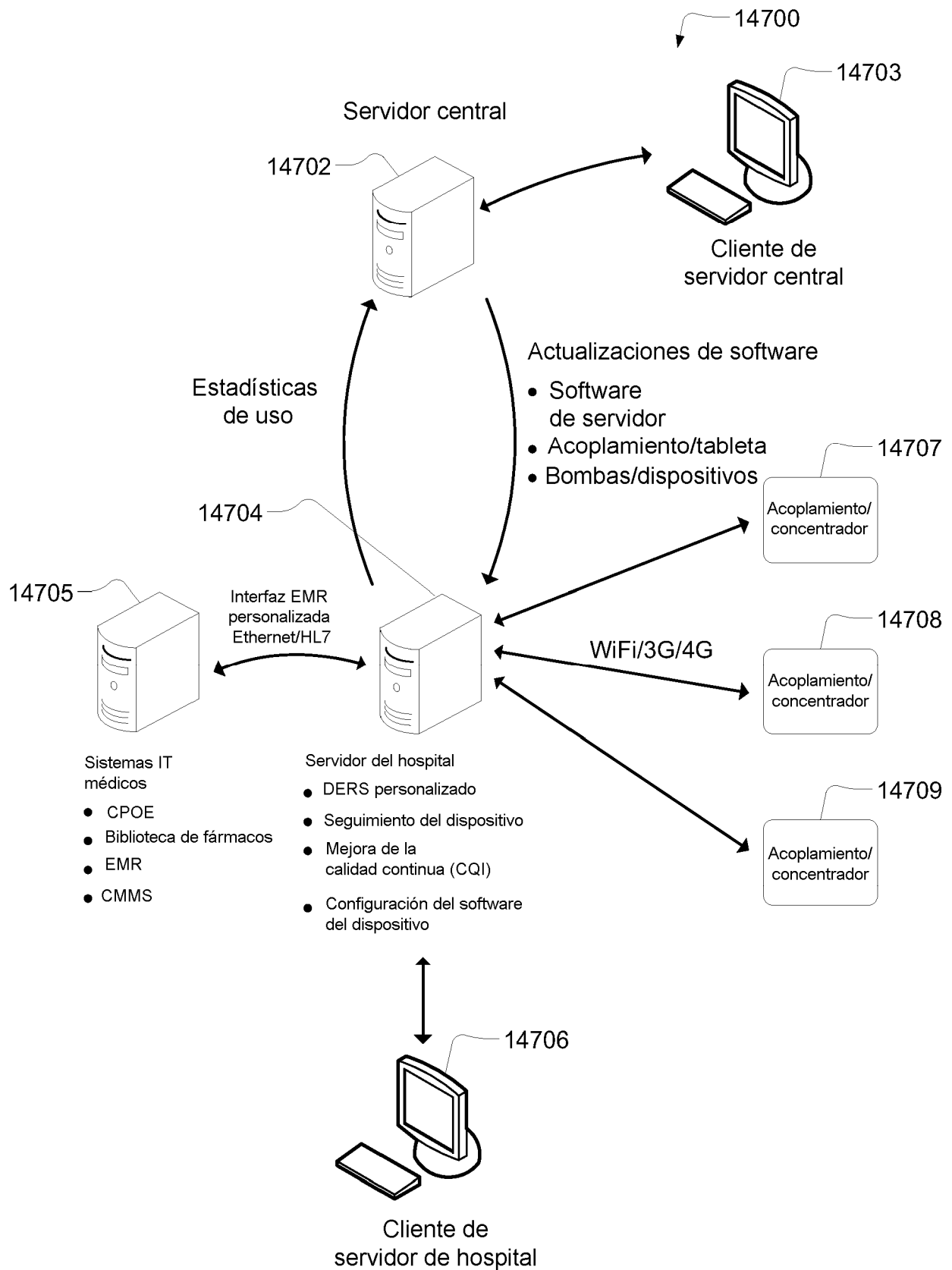


FIG. 147

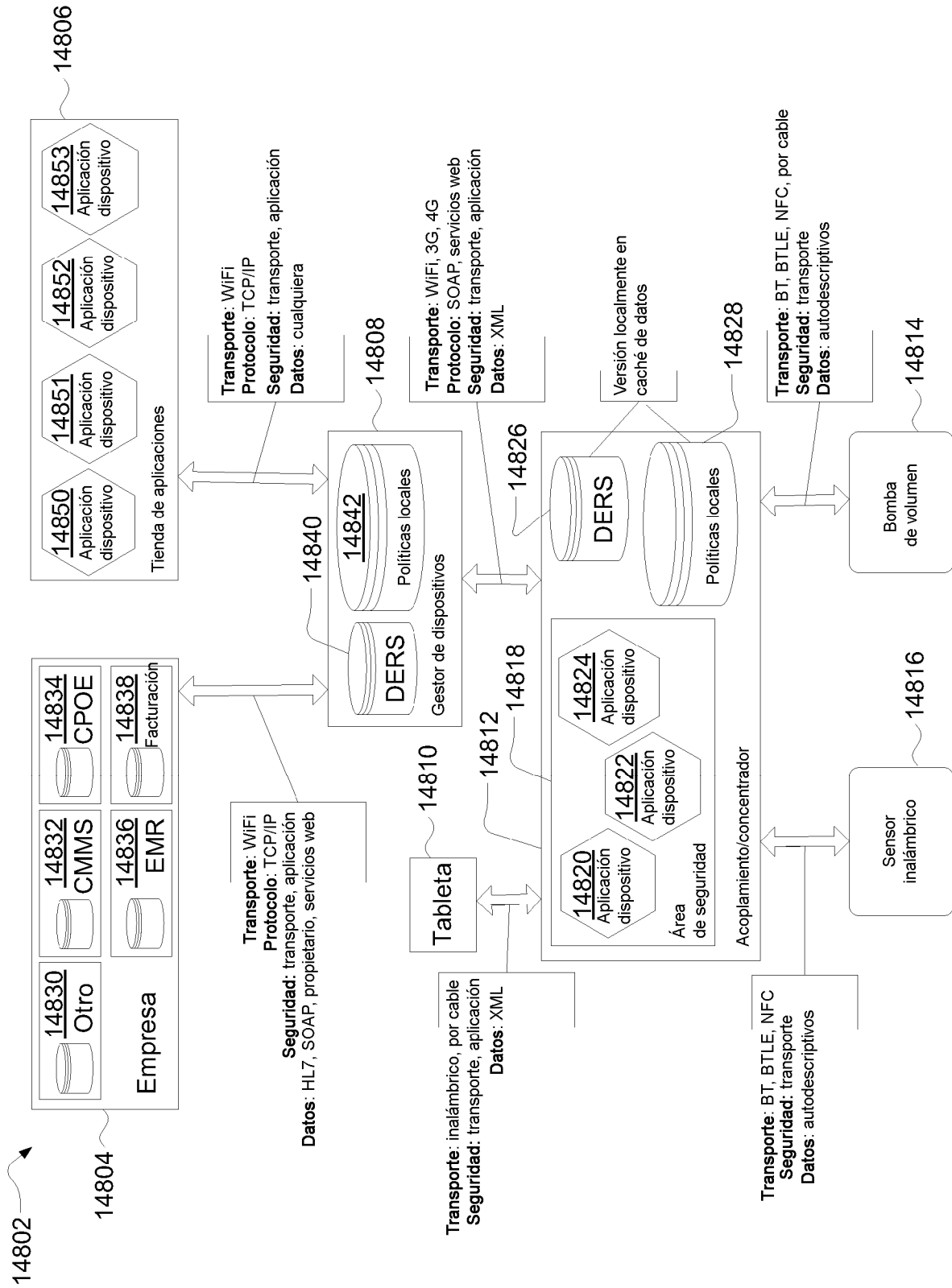


FIG. 148

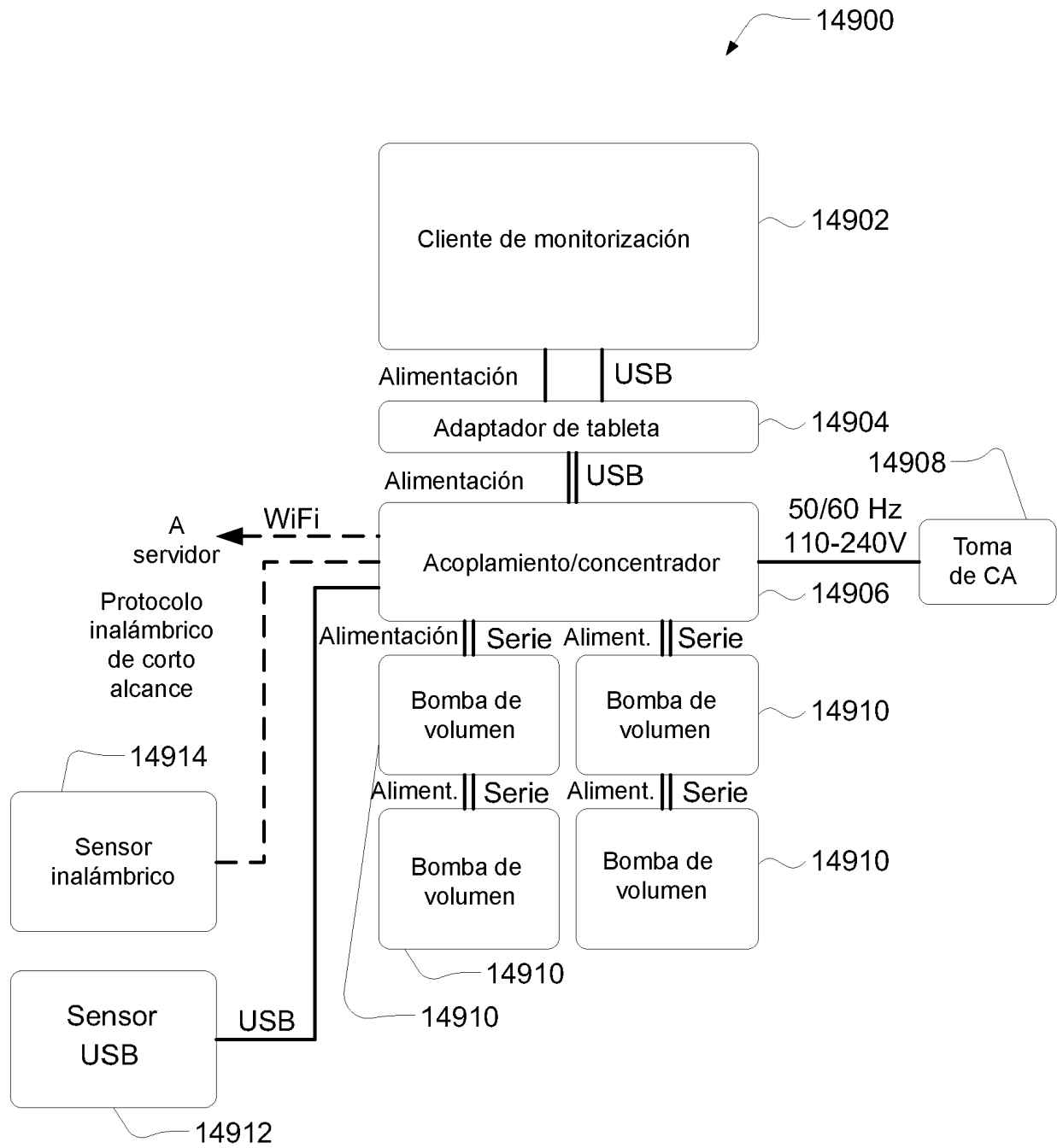


FIG. 149

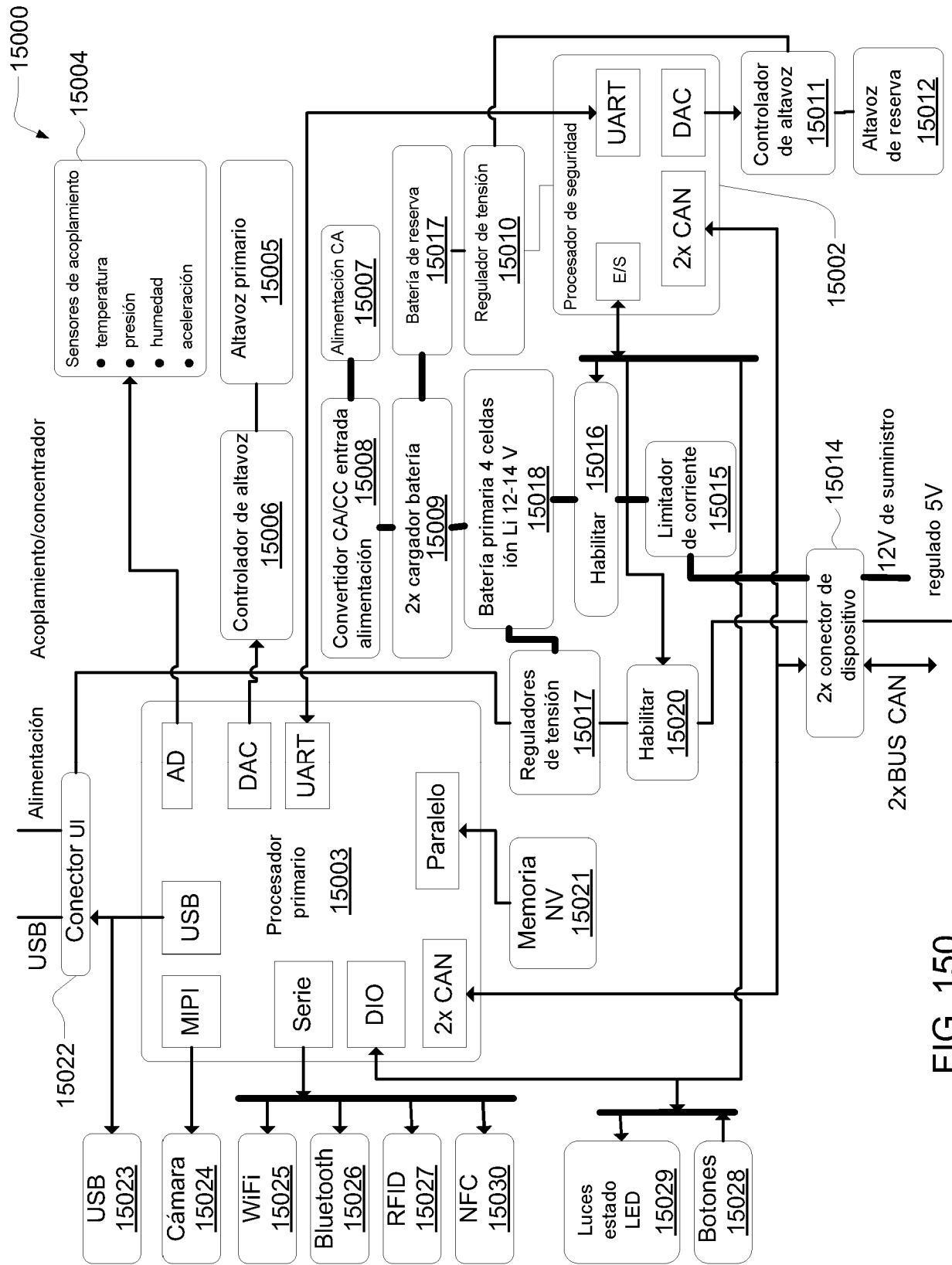


FIG. 150

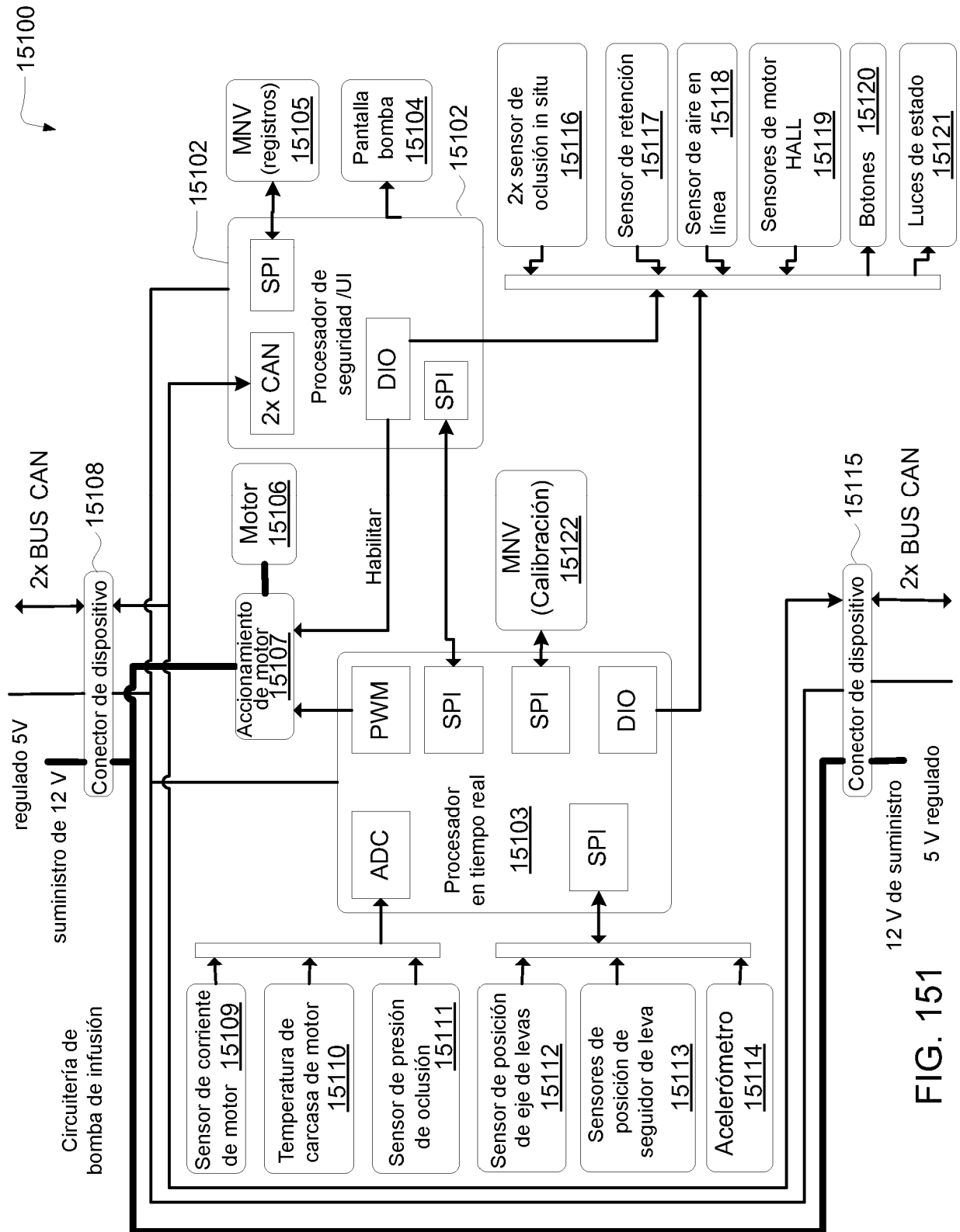


FIG. 151

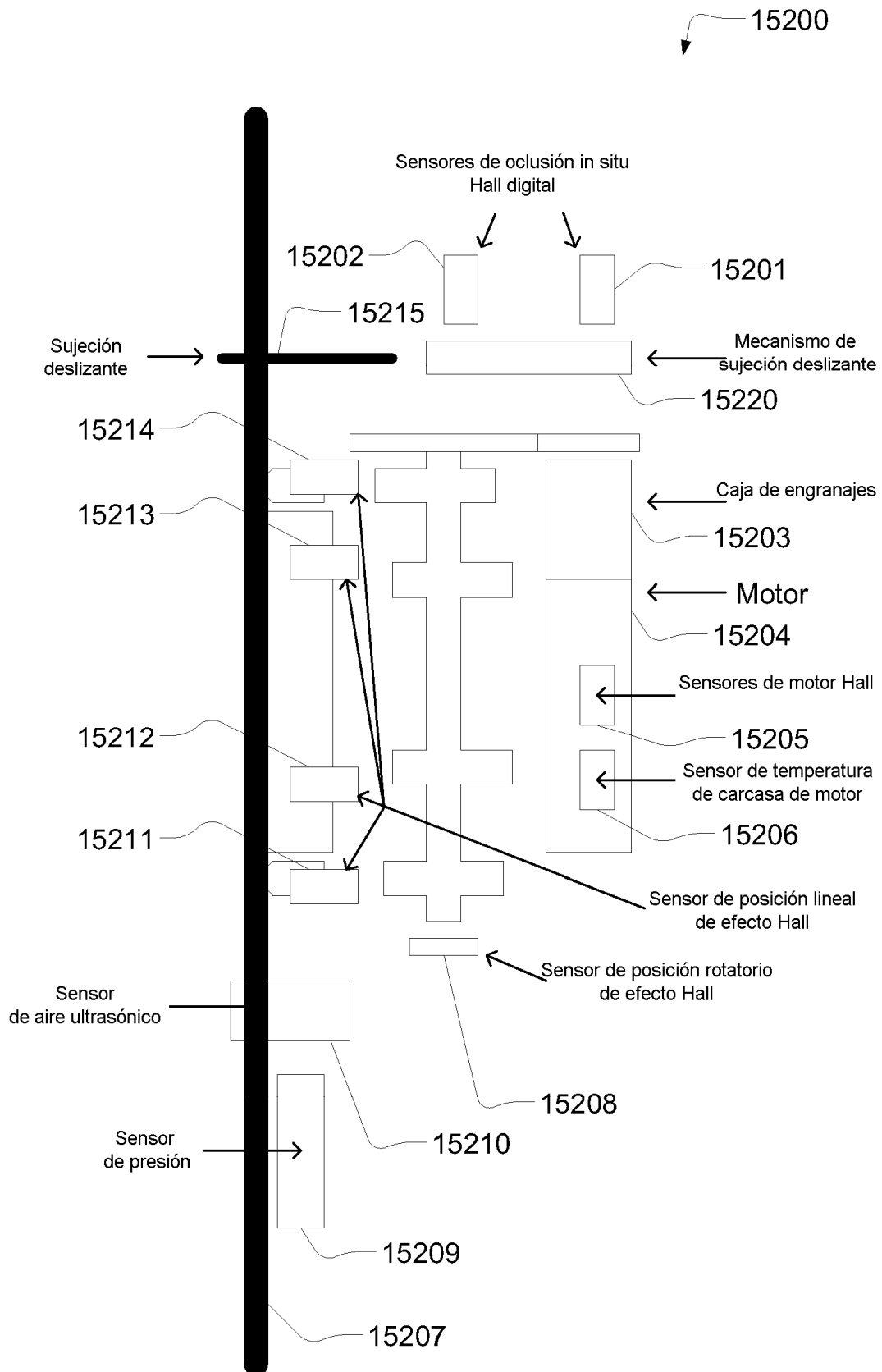


FIG. 152