

(19)



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS  
ESPAÑA



(11) Número de publicación: **2 969 432**

(51) Int. Cl.:

**G16H 40/60** (2008.01)  
**G16H 20/17** (2008.01)  
**A61M 5/14** (2006.01)  
**A61M 5/142** (2006.01)  
**G16H 40/40** (2008.01)  
**G16H 40/67** (2008.01)

(12)

## TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- (86) Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **30.06.2015 PCT/US2015/038633**  
(87) Fecha y número de publicación internacional: **07.01.2016 WO16004088**  
(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.06.2015 E 15814101 (0)**  
(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.11.2023 EP 3160545**

---

(54) Título: **Pantalla de errores de bomba de infusión**

(30) Prioridad:

**30.06.2014 US 201462019198 P**

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**20.05.2024**

(73) Titular/es:

**ICU MEDICAL, INC. (100.0%)  
951 Calle Amanecer  
San Clemente, CA 92673, US**

(72) Inventor/es:

**MILLS, GARY;  
WILSON, KRISTINA;  
CUDNEY, JAMES;  
COZMI, MIHAELA;  
MARKER, WANDA;  
RINDA, JEFFREY y  
KRABBE, DENNIS**

(74) Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

**ES 2 969 432 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

Pantalla de errores de bomba de infusión

### **Campo técnico**

5 La presente divulgación se refiere a una pantalla de errores de bomba de infusión. Específicamente, se divulga un sistema y un método para analizar una solicitud de programación automática en una bomba de infusión y mostrar un mensaje de error en la bomba de infusión si la solicitud de programa automático es incongruente con una biblioteca de fármacos.

### **Antecedentes**

10 Las bombas de infusión son habituales entre los dispositivos médicos de los hospitales modernos. Las bombas sirven como una herramienta útil para entregar una medicación a los pacientes y son particularmente beneficiosas por su gran precisión al entregar medicación a una tasa y dosis específicas. Además, las instalaciones médicas han permitido a los cuidadores de hospitales, como las enfermeras, entregar medicación a los pacientes utilizando funciones de programación automática disponibles para la bomba de infusión. Aunque las funciones de programación automática pueden reducir los errores cometidos manualmente por los cuidadores de hospital, las instalaciones médicas todavía tienen dificultades para identificar y responder a los errores cometidos al usar una bomba de infusión. En una bomba autoprogramable convencional, los códigos y mensajes de error pueden enviarse subrepticiamente desde la bomba a otras áreas de la red médica, pero no son accesibles inmediatamente para un cuidador del hospital que envía una solicitud de programa automático en la bomba de infusión. Además, estos códigos de error a menudo no describen específicamente el error al cuidador en la bomba, de modo que el cuidador pueda responder inmediatamente al error.

15 20 Por lo tanto, existe la necesidad de un sistema y un método para mostrar mensajes de error de programación automática detallados directamente en una bomba de infusión de modo que el operador de la bomba pueda responder rápidamente al error y tomar las medidas apropiadas para entregar la medicación adecuada.

25 El documento US2010/130933 divulga un dispositivo de entrada que transmite una orden de entrega de medicación a una MMU. La MMU traduce la tasa de infusión simple de la orden de entrega en información para programar automáticamente la bomba designada y comprueba la orden de entrega y el código de programación de entrega con los parámetros de la biblioteca de fármacos. La MMU transmite un código de programa de entrega al dispositivo médico, y el dispositivo médico ejecuta el código de programa de entrega y comienza la infusión.

### **Compendio**

30 El alcance de la invención está definido por las reivindicaciones adjuntas.

35 Los detalles de estas y otras realizaciones de la divulgación se exponen en los dibujos y la descripción adjuntos a continuación. Otras características y ventajas de aspectos de la divulgación resultarán evidentes a partir de la descripción, los dibujos y las reivindicaciones.

### **Breve descripción de los dibujos**

La Figura 1 muestra un diagrama esquemático ilustrativo de una red para comunicación con una bomba de infusión.

35 La Figura 2 muestra un diagrama de flujo ilustrativo para programar automáticamente una bomba de infusión sin que se encuentre un error.

La Figura 3 muestra un diagrama de flujo ilustrativo para programar automáticamente una bomba de infusión cuando se encuentra un error y se maneja según la presente invención.

La Figura 4 muestra una bomba de infusión ilustrativa.

40 45 Las Figuras 5 y 6 muestran diagramas de flujo ilustrativos para mostrar mensajes de error en una bomba de infusión.

La Figura 7 muestra un diagrama de flujo ilustrativo para mostrar mensajes de error.

### **Descripción detallada**

45 La FIG. 1 ilustra un diagrama esquemático ejemplar de un sistema para administrar medicación a través de una bomba de infusión. El sistema de gestión de medicación (MMS) mostrado en la FIG. 1 comprende una unidad de gestión médica (MMU) 3108 y un dispositivo médico, tal como una bomba de infusión 3130, que típicamente funciona junto con uno o más sistemas de información o componentes de un entorno hospitalario.

50 Se pueden administrar fluidos intravenosos (IV) y/o medicaciones 3100 en contenedores 3102 a un paciente 3104 usando el sistema mostrado en la FIG. 1. Aunque el sistema mostrado en la FIG. 1 ejemplar utiliza códigos de barras y un lector de códigos de barras como medio para introducir y leer información legible por máquina, los expertos en la

técnica apreciarán que se pueden utilizar otros medios para introducir y leer información. Las indicaciones legibles por máquina o la información de identificación pueden ser proporcionados por un transmisor, una etiqueta de identificación por radiofrecuencia (RFID) o un transpondedor y leídos por un receptor o transceptor de radiofrecuencia. El sistema también puede utilizar fotografía digital o tecnología de formación de imágenes y escaneo. Los datos biométricos humanos, incluidos patrones de retina, voz, piel, huellas dactilares y similares, también pueden reconocerse mediante un escáner o receptor apropiado. Además, el cliente POC 3126 puede comprender un receptor de identificación 32 adaptado para reconocer dichas indicaciones que pueden proporcionarse en el MMS.

En ciertos aspectos, los fluidos IV y/o medicaciones 3100 en el contenedor 3102 pueden recibir etiquetas nuevas o suplementarias con un código de barras de identificación de orden de infusión único por parte de un farmacéutico según ciertas prácticas hospitalarias. Específicamente, la información de identificación específica de contenedor de fármaco, tal como información de código de barras en el contenedor 3102, puede incluir información de ID de paciente, incluyendo un nombre de paciente, número de paciente, número de expediente médico para el que se ha recetado la medicación, información de identificación de medicación tal como un nombre de medicación o solución dentro del contenedor IV 3102, información de identificación universal que puede crearse o asignarse en el hospital, información de entrega del dispositivo médico, tal como los parámetros operativos a usar en la programación de una bomba de infusión para entregar fluidos y/o medicaciones 3100 al paciente 3104, y/o información de receta médica, tal como uno o más de los elementos de información anteriores y/u otra información de receta médica específica para un paciente particular 3104, y que puede ser parte de una receta médica para un paciente en particular. Los fluidos IV y/o medicaciones 3100 en contenedores identificados con códigos de barras 3102 pueden ser suministrados a hospitales por diversos proveedores, con identificadores de códigos de barras únicos preexistentes que incluyen información de medicación y otra información, tal como un código del Centro Nacional de Enfermedades (NDC), información de vencimiento, información sobre interacciones de fármacos, y similares.

En algunos aspectos de la divulgación, la información de identificación universal en el contenedor 3102 puede ser un identificador único de receta médica que, por sí mismo, identifica la receta asociada con el contenedor. En otros aspectos, la información de identificación en el contenedor 3102 puede ser un código compuesto de paciente/pedido que contiene tanto una ID de paciente (tal como un número de expediente médico) como una ID de receta única sólo dentro del contexto del paciente. En ciertos aspectos, la información de identificación en el contenedor 3102 puede comprender una identificación de medicación. Dentro de un hospital en particular, toda medicación preparada o empaquetada para los pacientes por la farmacia pueden contener una identificación compuesta de paciente/pedido o una identificación de pedido universalmente única, pero generalmente no dentro del mismo hospital. La opción de identificación de medicación sola se puede usar únicamente para medicación que una enfermera extrae directamente de la mercancía en almacén en el lugar de atención.

El sistema identificado en la FIG. 1 puede comprender un editor de biblioteca de fármacos (DLE) o un ordenador DLE 3106, tal como un ordenador portátil, de escritorio o de servidor. El ordenador DLE 3106 puede comprender software DLE que se ejecuta en el terminal, ordenador o estación de trabajo DLE 3106, que se muestra como Cliente DLE en la FIG. 1. Como se ha descrito anteriormente, una unidad de gestión de medicación (MMU) u ordenador 3108, tal como un servidor, puede tener software de MMU que se instala y se ejecuta en el servidor de MMU 3108. La biblioteca de fármacos y otras bases de datos pueden almacenarse en el servidor de MMU 3108, un servidor separado y/o en ubicaciones remotas.

Los sistemas de información hospitalaria (HIS) 3110 pueden incluir uno o más ordenadores conectados mediante cableado, interfaces y/o conexiones Ethernet. Alternativamente, se podrán utilizar total o parcialmente conexiones y comunicaciones inalámbricas. Los servidores proporcionan capacidad de procesamiento y memoria para el almacenamiento de datos y diversos programas o módulos de aplicación, incluyendo, entre otros, un módulo para admisiones, altas y transferencias (ADT) 3112, un módulo informatizado de entrada de órdenes facultativas (CPOE) 3114 y un módulo del sistema de información de farmacia (PIS) 3116. El personal del hospital, tal como los empleados de admisión 3118, los médicos 3120 y los farmacéuticos 3122, respectivamente, pueden estar autorizados a acceder a estos módulos a través de estaciones de trabajo de clientes conectadas a los servidores para introducir datos, acceder a información, ejecutar informes y completar otras tareas.

En la realización mostrada en la FIG. 1, el HIS 3110 también puede incluir un sistema de punto de atención (POC) 3125 que incluye un servidor u ordenador POC 3124 (a veces denominado ordenador o servidor de punto de atención de código de barras), o el ordenador POC 3124 puede estar separado del HIS 3110. El ordenador POC 3124 puede actuar como parte de un sistema de punto de atención (POC) 3125 (a veces denominado sistema de punto de atención de código de barras o BPOC) y puede comunicarse de forma inalámbrica a través de una pluralidad de nodos de comunicación inalámbricos ubicados en todo el hospital, utilizando un protocolo de comunicaciones inalámbricas, como IEEE 801.11, IEEE 802.11 o Bluetooth. El ordenador POC 3124 puede comunicarse de forma inalámbrica con un POC de cliente pesado portátil o un dispositivo de entrada 3126 llevado por un cuidador. El dispositivo cliente POC 3126 puede ser un asistente digital personal (PDA) que comprende importantes capacidades de memoria, exposición y procesamiento. El dispositivo cliente POC puede ejecutar una variedad de programas almacenados en su memoria en algún grado independientemente del ordenador POC 3124.

En una realización de la FIG. 1, el servidor MMU 3108 puede estar cableado al ordenador de escritorio/estación de trabajo cliente DLE 3106 y a un ordenador/estación de trabajo cliente MMU 3128. Alternativamente, las funciones de

cliente MMU y DLE pueden combinarse en un solo ordenador/estación de trabajo cliente o pueden residir junto con el servidor MMU 3108 en un único servidor combinado MMU/DLE. El servidor MMU 3108 puede residir en una ubicación remota de la habitación del paciente o del área de tratamiento. Por ejemplo, el servidor MMU 3108 puede residir en una sala de tecnología de la información segura y con clima controlado con otros servidores hospitalarios y equipos informáticos y sus terminales de cliente pueden ubicarse en la farmacia, el área de ingeniería biomédica, la estación de enfermería o el área de monitorización de la sala. Un servidor MMU 3108 puede monitorizar, coordinar y comunicarse con muchas bombas de infusión 3130. Por ejemplo, en una realización, el software MMU que se ejecuta en el servidor MMU 3108 puede admitir hasta mil bombas de infusión simultáneamente.

En la realización de la FIG. 1, el cliente PDA 3126 en el sistema informático POC 3125 puede comunicarse a través del servidor POC 3124 con el servidor MMU 3108. El servidor MMU 3108 puede interactuar o comunicarse de forma inalámbrica con la bomba de infusión 3130 a través de los mismos nodos inalámbricos 84 utilizados por el sistema POC 3125 y un motor de conectividad y antena en o dentro de la bomba de infusión 3130. La comunicación entre la bomba de infusión 3130 y el cliente POC 3126 puede tener lugar a través del servidor MMU 3108 y el servidor de POC 3124. El ordenador MMU 3108 puede almacenar en una memoria asociada tanto la ID lógica como la dirección de identificación de la red o Protocolo de Internet (IP) de la bomba(s) de infusión 3130, de manera que sólo el ordenador MMU 3108 pueda comunicarse de manera inalámbrica directa con la bomba de infusión 3130. Alternativamente, la MMU 3108 puede proporcionar la dirección IP y otra información sobre la bomba 3130 al sistema POC 3125 para facilitar la comunicación directa entre el sistema POC 3125 y la bomba 3130.

Al ingresar al hospital, el empleado de admisión 3118 o personal similar puede introducir información demográfica sobre cada paciente 3104 en una memoria asociada del ordenador ADT o módulo 3112 de una base de datos HIS almacenada en una memoria asociada del sistema HIS 3110. A cada paciente 3104 se le puede emitir una pulsera, brazalete o etiqueta de ID de paciente 112 (u otro dispositivo de ID de paciente) que puede incluir un identificador 3103, tal como un código de barras o una etiqueta RFID, por ejemplo, que representa un conjunto único de caracteres, típicamente una ID de paciente o un número de expediente médico, que identifica al paciente, a veces denominado información de identificación específica de paciente. La pulsera, brazalete o etiqueta 112 también puede incluir otra información, en forma legible por máquina o por humanos, tal como el nombre del médico del paciente, tipo de sangre, alergias y similares como parte de la información de identificación específica de paciente.

El médico del paciente 3120 puede prescribir tratamiento médico introduciendo una orden en el terminal informático CPOE o módulo 3120 dentro del sistema HIS 3110. La orden, según lo prescrito, puede especificar una hora de inicio, una hora de finalización, un intervalo de dosis permitidas, objetivos fisiológicos, vía y lugar de administración. En el caso de una receta de infusión de fluidos o medicación, la orden puede estar escrita en diversos formatos, pero típicamente incluye el nombre del paciente, el número de ID de paciente, un número único de receta médica, el nombre de la medicación, la concentración de la medicación, una dosis o dosificación, frecuencia y hora de entrega deseada. Esta información puede introducirse en la memoria del ordenador CPOE 3124, y puede almacenarse en una memoria asociada con al menos el servidor POC u ordenador 3124.

La receta médica también puede entregarse electrónicamente al ordenador PIS 3116 en la farmacia y puede almacenarse en una memoria asociada. El farmacéutico 3122 puede examinar la orden prescrita, traducirla en una orden para dispensar medicación y preparar la medicación o los fluidos con los aditivos adecuados y/o diluyentes necesarios. El farmacéutico 3122 puede preparar y fijar una etiqueta 102 con información de identificación específica de contenedor de fármaco 3101 al contenedor de fármaco o medicación 3102. En una realización, la etiqueta solo incluye en forma legible por máquina (código de barras, RFID, etc.) un "número de identificación de dispensación" único asignado secuencialmente que puede vincularse o asociarse con el número de ID de paciente particular y el número de receta médica en el HIS 3110, PIS 3116 y/u ordenador POC 3125. En otra realización, la etiqueta puede incluir en forma legible por máquina un identificador compuesto que incluye una ID de receta y una ID de paciente, que puede ser un número de expediente médico. En otra realización, la etiqueta no incluye ninguna ID de paciente en código de barras o formato legible por máquina, sino que incluye en forma legible por máquina solo una ID de medicación. Otra realización puede ser útil para artículos de "mercancía en almacén" que comúnmente se almacenan en quirófanos, salas de emergencia o en una sala para administración con poca antelación con recetas ad hoc o post hoc. En otra realización, la etiqueta puede incluir, en forma legible por máquina y/o legible por humanos, información de entrega específica del dispositivo médico que incluye, entre otros, el número de ID de dispensación, la ID de paciente, el nombre de fármaco, la concentración del fármaco, el volumen del contenedor, el volumen a infundir ("VTBI"), tasa o duración, y similares. Sólo será necesario definir dos de las tres variables VTBI, tasa y duración, ya que la tercera podrá calcularse cuando se conozcan las otras dos. La medicación etiquetada puede entregarse en un lugar de preparación designado y seguro o en un carrito móvil de fármacos en la sala o el piso cerca de la habitación o el área de tratamiento del paciente. La receta médica pendiente de dispensación o administración puede publicarse en una lista de tareas en el sistema HIS 3110 y el sistema POC 3125 y almacenarse en una memoria asociada.

El cuidador 3132 (por ejemplo, una enfermera) puede usar el receptor de identificación 32 asociado con el cliente POC 3126 para escanear la información de identificación específica de cuidador 3133 o el código de barras en su insignia de identificación de cuidador 116 (u otro dispositivo de identificación de cuidador) e introducir una contraseña, que registra al cuidador en el sistema y autoriza al cuidador a acceder a una lista de tareas de enfermera desde el sistema POC 3125 a través del cliente POC 3126. La información dentro de la insignia de enfermera 116 a veces se denomina información de identificación específica de cuidador en esta memoria. El cuidador 3132 puede ver desde la lista de

tareas que los fármacos IV deben administrarse a ciertos pacientes 3104 en ciertas habitaciones. El cuidador 3132 obtiene los suministros necesarios, incluidos medicamentos, de la farmacia y/o de un área de preparación en las proximidades de la habitación del paciente.

- 5      El cuidador 3132 puede llevar los suministros a la cabecera de un paciente, encender la bomba de infusión 3130, verificar que el ícono de conexión de red en la bomba 3130 indica que una conexión de red (por ejemplo, una conexión inalámbrica tal como WFi o similar) está presente, seleccionar el área de atención clínica (CCA) apropiada en la bomba y montar la bolsa, contenedor o vial IV 3102 y cualquier conjunto de tubos asociado según sea necesario en su posición relativa al paciente 3104 y la bomba de infusión 3130 para la infusión. Otro ícono de conexión en la bomba 3130 o en la pantalla de interfaz de usuario de la bomba puede indicar que está presente una conexión por cable o inalámbrica al servidor MMU 3108. Utilizando el receptor/lector de identificación integral del PDA 3126 del cliente POC, el cuidador 3132 puede escanear el código de barras en la pulsera, brazalete o etiqueta 112 de identificación de paciente u otro dispositivo de identificación de paciente. Es posible que aparezca una lista de tareas asociadas con ese paciente en particular en la pantalla del PDA 3126. La lista de tareas, que también puede incluir recetas para administrar otras formas de tratamiento o medicación por otras vías (oral, tópica, etc.), puede obtenerse del HIS a través del servidor POC 3124 y comunicarse de forma inalámbrica al cliente POC PDA 3126. En una realización, la lista se genera haciendo coincidir la ID de paciente escaneada con la ID de paciente para recetas en la memoria dentro del servidor POC 3124. En otra realización, como se describirá a continuación, la información de receta se puede obtener escaneando la información de identificación específica de contenedor de fármaco para recetas asociadas en la memoria dentro del servidor POC 3124, a través de las siguientes etapas.
- 10     20     El cuidador 3132 puede escanear la etiqueta de código de barras de medicación 102 que contiene información de identificación específica de contenedor de medicación 3101 en el contenedor de medicación 3102 con el PDA 3126. El PDA 3126 puede resaltar la tarea de administración IV en la lista de tareas y enviar la información de identificación específica de contenedor de medicación escaneada, tal como información de ID de dispensación, desde el contenedor de medicación 3102, al servidor POC 3124, que utiliza la información de identificación específica de contenedor de medicación, tal como la ID de dispensación, para reunir el resto de los detalles de la receta y enviarlos de vuelta al PDA 3126. El PDA 3126 podrá entonces mostrar un formulario de documentación IV en su pantalla. Un lado de la pantalla del Formulario de documentación IV puede mostrar los detalles de la receta como "ordenado" y el otro lado puede estar reservado para un informe de estado de la bomba de infusión 3130. El informe de estado de la bomba de infusión 3130 puede transmitirse al PDA 3126 a través del servidor POC 3124 y el servidor MMU 3108, como se describirá a continuación. La parte inferior de la pantalla del Formulario de documentación IV puede proporcionarle al cuidador 3132 instrucciones (como escanear el código de barras de la bomba de infusión 3130) o identificar si la bomba está funcionando o detenida.
- 15     30     El cuidador 3132 puede entonces escanear la etiqueta de código de barras 92 asociada con la bomba de infusión 3130 (o el canal de la bomba si la bomba es una bomba multicanal). La etiqueta de código de barras 92 puede contener información de identificación específica de dispositivo médico 3131, tal como el nombre lógico y/o la dirección lógica del dispositivo o canal. Luego, el sistema POC 3125 agrupa automáticamente la información en una solicitud de bomba de programa que contiene los "detalles de la receta" y en una realización, sin interacción adicional con el cuidador 3132, transmite esta información al servidor MMU 3108.
- 20     35     40     La solicitud de bomba de programa puede incluir al menos parte de la siguiente información (en formato del sistema HIS/POC): una ID de transacción, que puede incluir una ID de bomba lógica, un compartimento de bomba, una ID de canal de bomba, una dirección de dispositivo de referencia, una ID de cuidador, un nombre de cuidador, una ID de paciente/persona (identificador HIS), un nombre del paciente, una fecha y hora de nacimiento del paciente, un sexo del paciente, un peso del paciente, una altura del paciente y una ID de encuentro que puede incluir una habitación, un Cama y un Edificio (incluyendo Área de Atención Clínica o CCA). La solicitud de bomba de programa también puede incluir información de receta o "detalles de la receta", incluido una ID de receta, una fecha/hora de inicio, una fecha/hora de finalización, una vía de administración, una tasa, una duración de la infusión (infusión excesiva), un Volumen total a infundir (VTBI), un indicador de receta ad hoc e ingredientes, incluido el nombre de su fármaco o su nombre de fármaco genérico, su identificador de fármaco o su identificación de fármaco genérico, tipo de receta (aditivo o base), concentración con unidades y Volumen con unidades. La solicitud de bomba de programa puede incluir además información de receta de analgesia controlada por el paciente (PCA), como modo PCA - solo PCA, solo continuo o PCA y continuo, un intervalo de bloqueo (en minutos), una frecuencia continua de PCA, una dosis de PCA, una dosis de carga, un límite de dosis, un tiempo límite de dosis con unidades, un volumen total en vial o jeringa y comentarios de la receta.
- 45     50     55     60     La MMU 3108 puede mapear o convertir la amplia gama de expresiones de unidades permitidas por el sistema HIS 3110 o el sistema POC 3125 para solicitudes de PDA 3126 en el conjunto mucho más limitado de unidades permitidas en la MMU 3108 y la bomba de infusión 3130. Por ejemplo, la solicitud de PDA 3126 puede expresar "g, gm, gramo o gramos", mientras que la MMU 3108 y/o la bomba de infusión 3130 pueden aceptar "gramos" únicamente. Los parámetros de suministro de la bomba de infusión 3130 o los ajustes de la bomba de infusión 3130 se asignan o convierten a partir de la información de receta correspondiente o "detalles de la receta" de la solicitud de bomba de programa.

La MMU 3108 puede almacenar en una memoria asociada una tabla de mapeo o traducción que realiza un seguimiento de la ID lógica, número de serie u otro identificador de una bomba de infusión 3130 y la dirección de red actual (estática o dinámica) correspondiente (dirección de Protocolo de Internet (IP) o ID de bomba de infusión 3130 en la red, que en este ejemplo es una red inalámbrica. La MMU 3108 puede traducir o asociar un identificador determinado de la bomba de infusión 3130 con su dirección de red en la tabla de traducción y proporcionar la dirección IP de red al sistema o dispositivo POC 3125 solicitante. La MMU 3108 también puede almacenar en una memoria asociada y/o puede buscar en la biblioteca de fármacos aplicable a la bomba de infusión escaneada 3130 y también puede convertir la ID de fármaco y la potencia de la solicitud de programa de bomba en un número de índice de la medicación en la fuerza o concentración deseados de la biblioteca de fármacos. La duración de la infusión puede provenir del sistema POC 3125 en horas y minutos y puede convertirse a solo minutos para que el infusor la reconozca. El volumen o VTBI se puede redondear para proporcionar un número de dígitos específico del valor y del infusor a la derecha del punto decimal. Las unidades (de fármaco) pueden convertirse a millones de unidades cuando corresponda. El peso del paciente se puede convertir y redondear según las reglas específicas del infusor o no enviarse al infusor.

Una vez que la MMU 3108 transforma la información de la solicitud de bomba de programa en ajustes de bomba de infusión o parámetros de entrega y otra información en un formato aceptable para la bomba de infusión 3130, la MMU 3108 puede descargar de forma inalámbrica un mensaje de orden a la bomba de infusión 3130. Si la bomba de infusión 3130 no está ya equipada con la última versión adecuada de la biblioteca de fármacos establecida del hospital, la MMU 3108 también puede descargar automáticamente una biblioteca de fármacos a la bomba de infusión de 3130. La biblioteca de fármacos establecida del hospital podrá ser mantenida en un proceso separado llevado a cabo por el ingeniero biomédico o farmacéutico 3122 de establecer límites a la programación de la bomba de infusión 3130, así como otros parámetros de funcionamiento de la bomba de infusión, tales como ajustes de alarma por defecto para el aire en la línea, la presión de oclusión, y similares. La biblioteca de fármacos puede establecer intervalos aceptables o límites estrictos y/o flexibles para diversos parámetros de entrega de fármacos en la bomba de infusión 3130.

La MMU 3108 también puede descargar a la bomba de infusión nuevas versiones, parches o actualizaciones de software del sistema operativo interno de la bomba de infusión. Los ajustes de infusión o los parámetros de entrega y otra información de la MMU 3108 pueden introducirse en la memoria de la bomba de infusión 3130 y los ajustes de la bomba de infusión 3130 pueden llenar automáticamente la(s) pantalla(s) de programación del infusor, tal como si el cuidador 3132 hubiera introducido la información y los ajustes manualmente. La pantalla de la bomba de infusión 3130 puede completarse con el nombre de fármaco y la concentración de fármaco según el número de índice de la biblioteca de fármacos, el peso del paciente (si es aplicable), la tasa, el VTBI y la duración (la MMU envía solo dos de las últimas tres variables 3108 porque la bomba 3130 puede calcular el tercero de los otros dos). La bomba de infusión 3130 puede enviar un mensaje de regreso de señal de confirmación a la MMU 3108 para indicar que se ha recibido el mensaje de orden. En este punto, si es necesario, el cuidador 3104 puede introducir manualmente cualesquier ajustes de infusión adicionales o información opcional que no se incluyó en el mensaje de orden.

La bomba de infusión 3130 puede entonces solicitar al cuidador 3132 que inicie la bomba de infusión 3130 presionando el botón de inicio. Cuando el cuidador 3132 presiona el botón de inicio, se puede presentar una pantalla de confirmación con los ajustes de infusión programados para su confirmación y se puede enviar un mensaje de reconocimiento de programa automático al servidor MMU 3108 para reenviarlo sin solicitud (es decir, presionado en un modo casi en tiempo real) o proporcionar al sistema POC 3125 cuando se solicite o se sondee. Cuando el cuidador 3132 presiona el botón para confirmar, la bomba de infusión 3130 puede comenzar a entregar fluido según los ajustes programados. La bomba de infusión 3130 puede enviar un mensaje de estado a la MMU 3108 indicando que la bomba de infusión 3130 ha sido programada automáticamente, confirmada e iniciada exitosamente por el cuidador 3132, y ahora está entregando fluido. Esta información también puede mostrarse en la bomba de infusión. La MMU 3108 puede continuar recibiendo registros y mensajes de estado de forma inalámbrica desde la bomba de infusión 3130 periódicamente a medida que avanza la infusión o cuando se producen alarmas.

La MMU 3108 puede informar una parte del mensaje de estado inicial al PDA 3126 a través del servidor POC 3124 (en formato MMU) para indicar que la bomba de infusión 3130 ha sido programada automáticamente y el cuidador 3132 ha confirmado los ajustes. La MMU 3108 puede comunicar al sistema POC 3125 y/o a la bomba de infusión 3130 la tasa, VTBI y duración reales. Una notación en la parte inferior de la pantalla del PDA y/o de la bomba de infusión 3130 puede indicar que la bomba de infusión 3130 está funcionando. La bomba de infusión 3130 puede comparar y dar una señal visual, auditiva u otro tipo de señal afirmativa si la información de la bomba coincide o corresponde aceptablemente con la información solicitada. Se puede realizar una determinación inicial de si la información de bomba coincide con la receta en la MMU 3108 y comunicarla al PDA 3126 a través del servidor POC 3124. Alternativamente, el servidor POC 3124 o la bomba de infusión 3130 pueden realizar las comparaciones necesarias. Si la información de bomba no coincide con la receta, la bomba de infusión 3130 en la pantalla 88 puede emitir una señal visual, de audio u otro tipo de señal negativa, que puede incluir un mensaje de error.

Es posible que se le solicite al cuidador 3132 que revise y pulse un botón de guardar en la bomba de infusión 3130 si la receta se ha iniciado como se desea o si se aceptan variaciones. En una etapa posterior separada, la enfermera puede firmar electrónicamente el registro y presionar un botón de envío en el cliente POC PDA 3126 para enviar la información al registro electrónico de medicación (EMR) o al registro de administración de medicación (MAR) del paciente.

Haciendo referencia ahora a las FIGS. 2 y 3, los diagramas de flujo ilustran además un sistema y un método para notificar a un cuidador (por ejemplo, un cuidador 3132, tal como una enfermera) en una bomba de infusión 3130 del estado de administración de fluido y/o medicación 3100 a un paciente 3104 según aspectos de la divulgación. En una realización, el sistema POC 3125 envía un mensaje de programa de bomba que contiene ajustes de bomba de infusión

5 al ordenador MMU 3108, que busca la bomba de infusión objetivo 3130 según su identificador y transmite los ajustes  
10 de bomba de infusión a la bomba 3130. En otra realización, cuando el sistema POC 3125 está programando automáticamente la bomba de infusión 3130, el sistema POC 3125, incluyendo el ordenador POC 3124 y/o el cliente POC 3126 pueden solicitar permiso a la MMU 3108 para programar la bomba de infusión 3130. El ordenador MMU 3108 puede conceder este permiso y luego el sistema POC 3125 puede comunicarse directamente con la bomba de infusión 3130, sin intervención del ordenador MMU 3108. El ordenador MMU 3108 puede recibir continuamente mensajes de estado asíncronos o sincrónicos casi en tiempo real y registros de eventos desde la bomba de infusión 3130 y almacenar esta información en una memoria asociada con el propósito de al menos mostrar el estado de la bomba de infusión 3130 y generar informes.

15 En ciertos aspectos de la divulgación, antes de comenzar el flujo de trabajo ilustrado en las FIGS. 2 y 3, es posible que primero se requiera que un cuidador 3132 use el sistema POC 3125 para escanear un identificador de la insignia de identificación 116 del cuidador. El sistema POC 3125 puede entonces determinar si el cuidador 3132 es un usuario válido del sistema POC 3125. El sistema POC 3125 también puede requerir que el cuidador 3132 introduzca una contraseña, un nombre de usuario y/u otra información.

20 Como se muestra en las FIGS. 2 y 3, el cuidador 3132 puede iniciar el flujo de trabajo para programar automáticamente la bomba de infusión 3130 escaneando la pulsera del paciente (etapa 201), escaneando la bolsa IV (etapa 203) y escaneando la bomba de infusión (etapa 205). En la etapa 201, el cuidador 3132 puede usar un escáner, tal como el receptor de identificación 32 en el cliente POC 3126, para escanear el identificador en la pulsera, brazalete o etiqueta 112 del paciente. La ID de paciente, que puede ser un número de expediente médico, un número de cuenta o algún otro identificador que el centro de atención utiliza para identificar positivamente al paciente, puede retenerse en una memoria en el cliente POC 3126.

25 En la etapa 203, el cuidador 3132 puede usar el cliente POC 3126 para escanear el identificador 3101 en la etiqueta de identificación 102 en la bolsa IV 3102. El ID de contenedor 3101 puede comprender indicaciones legibles por máquina tales como un código de barras, una etiqueta RFID o semejante. La ID de contenedor 3101 puede ser una ID de receta universalmente única de modo que el HIS 3110 o el sistema POC 3125 puedan recuperar información 30 sobre la receta médica de la asociación sin tener que escanear la ID de paciente en la pulsera, brazalete o etiqueta de paciente 112 (u otro dispositivo de identificación de paciente) o confiar en dicha información de ID de paciente para fines de comparación. Alternativamente, la ID de contenedor puede ser una ID compuesta que incluya la ID de paciente o una parte de la misma y una ID de receta relacionada con ese paciente en particular. Alternativamente, la ID de contenedor puede ser un identificador de receta de farmacia absoluto o único que puede generarse mediante los 35 sistemas de entrada de pedidos o de información de farmacia. Alternativamente, para los contenedores de uso común que se almacenan en la sala o en el piso de atención al paciente, como dextrosa, solución salina u otras soluciones, la ID de contenedor puede ser una ID de medicación que incluya solo información específica de la medicación, que incluye, entre otros, el nombre de medicación, la concentración (si es aplicable) y el volumen.

40 En la etapa 205, el cuidador 3132 puede usar el cliente POC 3126 para escanear la etiqueta de código de barras 92 o la etiqueta RFID en la bomba de infusión 3130 o un canal de la bomba para obtener información de identificación específica de dispositivo médico 3131 en el identificador. Por lo tanto, el cliente POC 3126 puede recibir o capturar la información de identificador o ID de bomba. Las etapas 201, 203 y 205 se pueden realizar en cualquier orden. Por ejemplo, el cuidador 3132 puede realizar primero la etapa 203, seguido de las etapas 201 y 205, o puede realizar primero la etapa 205, seguido de las etapas 203 y 201, y similares.

45 Como se muestra en las FIGS. 2 y 3, la información escaneada por el cuidador 3132 en las etapas 201, 203 y 205 puede transmitirse a los expedientes médicos electrónicos (EMR) del paciente y/o a la administración de medicación con código de barras (BCMA). En ciertos aspectos, el cuidador 3132, después de realizar los escaneos con el cliente POC 3126, puede seleccionar un botón (tal como un botón "iniciar" o "hecho") en el cliente POC 3126. La selección 50 del botón puede hacer que el cliente POC 3126 transmitir la información escaneada al EMR/BCMA. El BCMA puede comprender, por ejemplo, el sistema POC 3125.

55 Según la información escaneada recibida, el EMR/BCMA dentro del HIS 3110 puede buscar información demográfica del paciente que recibió del sistema de Admisión, Alta y Transferencia (ADT) 3112 y un orden de infusión para el paciente o medicación que recibió del Sistema de Información de Farmacia. (PIS) 3116. El software en el sistema POC 3125 puede entonces realizar una variedad de controles de seguridad, comparaciones o funciones de emparejamiento para garantizar que se administre el fármaco correcto al paciente correcto, a la tasa correcta, en la dosis correcta, en el momento correcto, por la ruta correcta, y por un cuidador autorizado o adecuado, etc. como es convencional en la técnica de BCMA. Luego, el sistema BCMA/POC 3125 transmite un mensaje de programación automática que contiene los ajustes de bomba de infusión a la MMU 3108.

En la etapa 209, basándose en la información de identificación de bomba contenida en el mensaje de programación automática, la MMU 3108 puede entonces buscar la ubicación de red de bomba de infusión para determinar la bomba que está destinada a recibir los ajustes de la bomba de infusión contenidos en el mensaje de programación automática.

5 En la etapa 211, la MMU 3108 puede enviar los ajustes de bomba de infusión a la bomba de infusión 3130 usando la dirección IP de la bomba. En la etapa 213, la bomba de infusión 3130 puede recibir los ajustes de bomba de infusión y luego verificar los ajustes de programa de infusión con la biblioteca de fármacos instalada. En otras palabras, la bomba de infusión 3130 puede garantizar que los ajustes de programa recibidos para el paciente 3104 sean congruentes con la información proporcionada en la biblioteca de fármacos. Las etapas 215, 217 y 219 mostradas en la FIG. 2 ilustran etapas ejemplares que se pueden realizar después de que la bomba de infusión haya determinado que los ajustes de programa son congruentes con los ajustes permitidos especificados en la biblioteca de fármacos de la bomba 3130. Como se analiza más adelante, las etapas 315, 317 y 319 mostradas en la FIG. 3 ilustran etapas ejemplares que se pueden realizar después de que la bomba de infusión haya determinado que los ajustes de programa son incongruentes con los ajustes permitidos especificados en la biblioteca de fármacos de la bomba 3130.

10 15 Como se muestra en la FIG. 2, en la etapa 215, después de que la bomba de infusión 3130 haya verificado que los ajustes de programa son congruentes con la biblioteca de fármacos, la bomba de infusión puede completar los ajustes de programa, por ejemplo, en la pantalla de exposición 88. La bomba de infusión 3130 puede mostrar uno o más ajustes de programa en la pantalla de exposición 88, tal como nombre de fármaco, concentración de fármaco, volumen de contenedor, VTBI, tasa o duración, y similares. La bomba de infusión 3130 también puede mostrar una solicitud para que una enfermera confirme los ajustes de programa mostrados.

20 25 En la etapa 217, el cuidador 3132 puede revisar y verificar que los ajustes de programa de infusión mostrados se completaron correctamente. Es posible que en algunos aspectos se requiera que el cuidador 3132 seleccione un botón en la bomba de infusión 3130 para indicar la confirmación de que los ajustes de programa de infusión se completaron correctamente. En respuesta, la bomba de infusión 3130 puede mostrar un botón de inicio en la pantalla 88 que permite al cuidador 3132 iniciar la infusión según los ajustes de bomba programados confirmados finales. El cuidador 3132 puede seleccionar el botón de inicio para iniciar el programa de infusión en la etapa 219.

30 Haciendo referencia ahora a la FIG. 3, las etapas de flujo de trabajo ilustran un proceso ejemplar en el que los ajustes de bomba de infusión son incongruentes con los ajustes almacenados en la biblioteca de fármacos. El proceso ilustrado en la FIG. 3 comprende las mismas etapas 201, 203, 205, 207, 209, 211 y 213 que la FIG. 2. Sin embargo, el flujo de trabajo de programación automática ilustrado en la FIG. 3 comprende las etapas ejemplares 315, 317 y 319, no realizadas en la FIG. 2, y que pueden realizarse después de que la bomba de infusión 3130 determine que los ajustes de programa de infusión son incongruentes con la biblioteca de fármacos en la etapa 213.

35 40 45 En la etapa 315, la bomba de infusión 3130 puede mostrar un mensaje de error. El mensaje de error puede informarse a la MMU 3108 en la etapa 315a. El mensaje de error puede transmitirse e informarse al sistema EMR/POC 3125 a través del servidor MMU 3108 en la etapa 315b. Como alternativa, el mensaje de error se puede informar directamente desde la bomba 3130 al sistema EMR/POC 3125 a través de cualquier red cableada o inalámbrica disponible en el hospital. Lo más importante es que el mensaje de error puede mostrarse en o sobre la pantalla 88 de la bomba de infusión 3130. Por lo tanto, incluso si el cuidador tiene acceso limitado o nulo al cliente POC u otros sistemas informáticos dentro del hospital en ese momento, serán avisado de errores de programación automática en la bomba 3130. Como se discutirá con mayor detalle a continuación, el mensaje de error puede notificar al cuidador 3132 del rechazo de la solicitud de programación automática. El mensaje de error puede incluir un código de error y una breve descripción de la causa del error. El mensaje de error puede comprender además acciones sugeridas para que el cuidador 3132 las realice en respuesta al mensaje de error. Por ejemplo, si el teclado está bloqueado, la bomba de infusión 3130 puede generar un mensaje de error KLO00017 que indica "El programa automático no es válido porque el teclado está bloqueado". La bomba de infusión 3130 también puede mostrar, en la misma pantalla, una acción sugerida o recomendada, por ejemplo, "Desbloquear el teclado". A continuación, en la Tabla 1, se incluye una tabla de errores, que incluye números de código ejemplares, descripciones y acciones recomendadas.

**Tabla 1: Mensajes y acciones sugeridas relacionadas con programas automáticos**

Código de error	Mensaje	Acción
EPC00001	Receta rechazada. La receta del médico para una terapia programada automáticamente excede las capacidades de la bomba.	Volver a comprobar la receta con la farmacia o el facultativo.
HLV00002	Receta rechazada. La receta del médico para una terapia programada automáticamente excede el límite estricto de la biblioteca de fármacos definido por el hospital.	Volver a comprobar la receta con la farmacia o el facultativo.

NTA00003	El programa automático recibido contiene información sobre la duración y no se puede titular la duración de una entrega con esta(s) unidad(es) de dosificación.	Pulsar [Aceptar] ahora o esperar a que esta pantalla desaparezca automáticamente.
MRI00004	El programa automático recibido no contenía toda la información requerida.	Pulsar [Aceptar] ahora o esperar a que esta pantalla desaparezca automáticamente.
SLV00005	El programa automático recibido contiene un valor que excede un límite de sistema. O los valores hacen que un parámetro calculado exceda un límite de sistema.	Pulsar [Aceptar] ahora o esperar a que esta pantalla desaparezca automáticamente.
MCD00006	El programa automático recibido contenía una medicación diferente a la que se entrega en la línea programada.	Pulsar [Aceptar] ahora o esperar a que esta pantalla desaparezca automáticamente.
UPD00007	El programa automático es para una línea que contiene datos de programación no confirmados.	Volver a enviar el programa automático. Se borrarán todos los datos no confirmados.
LIS00008	El programa automático es para una línea que está en espera.	Borrar esta línea y volver a enviar el programa automático.
LDS00009	El programa automático es para una línea que está en inicio diferido.	Borrar esta línea y volver a enviar el programa automático.
ACP00010	El programa automático es para una línea que tiene una alarma activa que detiene o impide la entrega, por lo que el programa automático no es válido en esta condición de alarma.	Borrar la condición de alarma y volver a enviar el programa automático.
COV00011	El programa automático no es válido debido a una infracción de simultaneidad. Entrega A+B superior a 500 ml/h o inferior a 0,5 ml/h para cada línea.	Pulsar [Aceptar] ahora o esperar a que esta pantalla desaparezca automáticamente.
NIB00012	El programa automático no es válido para la línea B. La entrega de la medicación en la línea A no se puede interrumpir.	Pulsar [Aceptar] ahora o esperar a que esta pantalla desaparezca automáticamente.
NMW00013	El programa automático no es válido porque el peso del programa automático no coincide con el peso del programa que se entrega en la otra línea.	Pulsar [Aceptar] ahora o esperar a que esta pantalla desaparezca automáticamente.
NMH00014	El programa automático no es válido porque la altura en el programa automático no coincide con la altura del programa que se entrega en la otra línea.	Pulsar [Aceptar] ahora o esperar a que esta pantalla desaparezca automáticamente.
NMB00027	El programa automático no es válido porque el BSA en el programa automático no coincide con el BSA en el programa que se entrega en la otra línea.	Pulsar [Aceptar] ahora o esperar a que esta pantalla desaparezca automáticamente.
NCS00015	El programa automático no es válido porque no se ha seleccionado un CCA en el infusor.	Seleccionar un CCA y volver a enviar el programa automático.
NVD00018	El programa automático no es válido porque los parámetros recibidos no darán como resultado una dosis válida.	Pulsar [Aceptar] ahora o esperar a que esta pantalla desaparezca automáticamente.

NDT00016	El programa automático no es válido porque el fármaco en el programa confirmado era un programa automático "No se seleccionó ningún fármaco" y no se permite la titulación.	Pulsar [Aceptar] ahora o esperar a que esta pantalla desaparezca automáticamente.
ZVV00019	El programa automático no es válido porque la tasa no se puede valorar cuando el VTBI es 0.	Pulsar [Aceptar] ahora o esperar a que esta pantalla desaparezca automáticamente.
NCP00020	El programa automático no es válido porque es una titulación para una línea que no tiene programa confirmado.	Pulsar [Aceptar] ahora o esperar a que esta pantalla desaparezca automáticamente.
KLO00017	El programa automático no es válido porque el teclado está bloqueado.	Desbloquear el teclado.
MLV00021	El programa automático no es válido para una línea con programa Multipaso o Dosis de carga.	Pulsar [Aceptar] ahora o esperar a que esta pantalla desaparezca automáticamente.
NIA00022	El programa automático no es válido para la línea A. La medicación en el programa automático no es interrumpible y la Línea B entrega una infusión Piggyback.	Pulsar [Aceptar] ahora o esperar a que esta pantalla desaparezca automáticamente.
ICD00023	Hospira MedNet rechazó el programa automático para este infusor debido a datos incompletos o corruptos.	Pulsar [Aceptar] ahora o esperar a que esta pantalla desaparezca automáticamente.
DLI00024	Hospira MedNet rechazó el programa automático para este infusor debido a una incompatibilidad con la biblioteca de fármacos.	Pulsar [Aceptar] ahora o esperar a que esta pantalla desaparezca automáticamente.
PPL00025	El programa automático se rechaza debido a una línea parcialmente programada.	Presionar [Borrar] y volver a enviar el programa automático. Se borrarán todos los datos no confirmados.
ITP0026	<p>El programa automático se rechaza porque la programación automática se realiza en una línea en el estado PENDIENTE o BOMBEO y la tasa posinfusión (KVO o FRECUENCIA) se interpreta como no una titulación.</p> <p>Se puso en marcha una bomba con un cartucho instalado. Se ha seleccionado la ACC. Se ha programado la línea A y se inicia la entrega. Se ha escaneado un código de barras y se ha colocado una orden de la línea A. El programa automático de la línea A fue enviado al infusor.</p> <p>El infusor determina que el programa automático es una nueva entrega basado en reglas de titulación y rechaza el programa automático.</p>	Pulsar [Aceptar] ahora o esperar a que esta pantalla desaparezca automáticamente.

En la etapa 317, el cuidador 3132 puede revisar y responder al mensaje de error mostrado en la bomba de infusión 3130. El cuidador 3132 puede proporcionar una respuesta que comprende al menos una de una modificación a la solicitud de programación automática, realizando las acciones sugeridas en el bomba 3130, y/o rechazar o borrar el mensaje de error y la acción sugerida. Según la respuesta al mensaje de error recibido en la etapa 317, la bomba 3130 puede realizar una operación en la etapa 319. Por ejemplo, después de mostrar el mensaje de error proporcionado anteriormente y la acción sugerida "Desbloquear el teclado", la bomba de infusión 3130 puede recibir una respuesta del cuidador 3132 que el teclado ha sido desbloqueado. La acción del cuidador de desbloquear el

teclado puede servir en sí misma como respuesta al mensaje de error en la etapa 317. Posteriormente, la operación realizada en la etapa 319 puede comprender que la bomba de infusión inicie el programa de infusión similar o igual a la etapa 219 ilustrada en la FIG. 2. Por lo tanto, si el cuidador 3132 responde al mensaje de error en la etapa 317 realizando la acción sugerida, la bomba de infusión 3130 puede, en la etapa 319, iniciar automáticamente el programa automático de infusión solicitado. El cuidador 3132 puede responder al mensaje de error ajustando los ajustes de programa tales como dosis, tasa, VTBI, duración y similares en la bomba de infusión 3130.

En algunos aspectos, el cuidador 3132 puede rechazar o anular el mensaje de error mostrado en la etapa 315. El cuidador 3132 puede anular el mensaje de error en la etapa 317 en casos de infracciones del límite suave. Algunas infracciones de límites pueden requerir la introducción de un código de anulación especial o la introducción de un código por parte de un segundo cuidador o personal supervisor. En otro aspecto de la invención, la bomba de infusión 3130 puede mostrar un mensaje de error de que un canal de bomba "ya está en uso". El cuidador 3132 puede investigar y determinar que la bomba no está en uso. El cuidador 3132 puede enviar una respuesta rechazando el mensaje de error e indicando que el canal de la bomba no está actualmente en uso. La bomba 3130 puede luego regresar a la etapa 213 para verificar los ajustes de programa de infusión con la biblioteca de fármacos instalada o 15 puede iniciar automáticamente el programa de infusión en la etapa 219.

En ciertos aspectos, el cuidador 3132 puede no introducir una respuesta en la bomba de infusión 3130 dentro de un tiempo predeterminado. La falta de una respuesta dentro de este tiempo predeterminado puede servir en sí misma como una respuesta al mensaje de error 317. Específicamente, la bomba de infusión 3130 puede ser configurada (por ejemplo, por el fabricante o el hospital a través de los ajustes de configuración de biblioteca de fármacos personalizados del usuario descargados en la bomba por la MMU) hasta que se agote el tiempo de espera después de un tiempo predeterminado. El tiempo predeterminado puede ser aproximadamente 15 segundos, 30 segundos, 35 segundos o cualquier otra cantidad de tiempo. Si la bomba de infusión 3130 no recibe una respuesta dentro del período de tiempo de espera (o tiempo predeterminado), la bomba de infusión 3130 puede rechazar el programa automático y 20 mostrar una pantalla anterior o de inicio en la pantalla de exposición 88. En este caso, la operación realizada en la etapa 319 puede comprender borrar el mensaje de error y mostrar una pantalla anterior o de inicio en la bomba 3130.

La FIG. 4 ilustra una vista mejorada de la bomba de infusión exemplar 3130 que comprende la pantalla de exposición 88. Las pantallas ejemplares proporcionadas en las FIGS. 5 y 6 pueden mostrarse en la pantalla de exposición 88. La bomba de infusión 3130 puede mostrar mensajes de error, códigos de error y acciones sugeridas en la pantalla de exposición 88. La pantalla de exposición 88 incluye una pluralidad de áreas o regiones tales como una región de estado 88A, una región de trabajo 88B, y una región de mensaje 88C. La bomba puede comprender una memoria, un procesador, un reloj (en tiempo real o no) y otros componentes. La memoria puede almacenar instrucciones de programas ejecutables por ordenador. Además, el procesador puede ejecutar las instrucciones del programa ejecutable por ordenador, lo que puede hacer que el procesador realice una o más etapas enumeradas en la presente divulgación.

35 Las FIGS. 5 y 6 ilustran diagramas de flujo ejemplares para mostrar mensajes de error en la pantalla de exposición 88. Antes de encender la bomba de infusión multicanal 3130, puede que sea necesario o no instalar primero un cartucho en el infusor. Un cuidador 3132 puede instalar el cartucho en la puerta de la bomba 3130 y luego cerrar la puerta. A continuación, la enfermera puede encender la bomba de infusión 3130 presionando un botón de ENCENDIDO/APAGADO, tal como el botón de ENCENDIDO/APAGADO 405 que se muestra en la FIG. 4. Después 40 de presionar el botón ENCENDIDO/APAGADO 405, la bomba de infusión 3130 puede comenzar su proceso de inicio. Después del proceso de inicio, que puede tardar hasta unos minutos, la bomba de infusión 3130 puede estar preparada para aceptar una solicitud de programación automática.

En este punto, la bomba de infusión 3130 puede mostrar la pantalla 501. La pantalla de exposición 501 puede denominarse en esta memoria pantalla A/B o pantalla de inicio. Como se muestra en la FIG. 5, la pantalla 501 puede 45 mostrar (en la región de trabajo 88B o en otro lugar) información de entrega para el canal A y el canal B, tal como la tasa y el volumen infundido o el volumen a infundir (VTBI). Debido a que aún no se ha recibido una solicitud de programación automática, los valores iniciales para la información de entrega pueden establecerse en 0 como se muestra en la pantalla 501. La pantalla de inicio 501 también puede mostrar un CCA seleccionado (aquí se muestra directamente debajo del Volumen infundido o Volumen a Infundir (VTBI) como "UCI", que representa una unidad de cuidados intensivos). La pantalla de inicio 501 también puede mostrar instrucciones o acciones sugeridas que podría realizar un cuidador 3132. Por ejemplo, la pantalla 501 puede mostrar inicialmente la acción sugerida "Seleccionar línea A/B para programar" como se muestra en la FIG. 5. La acción sugerida puede alertar al cuidador 3132 de las próximas etapas que deben tomarse con el fin de presentar una solicitud de programa automático o manual. En ciertos aspectos, la bomba de infusión 3130 puede mostrar las acciones sugeridas en la pantalla 88 en un color diferente y/o 50 con diferentes sombras de otra información que se muestra en la pantalla. Las pantallas ejemplares mostradas en las FIGS. 5 y 6, por ejemplo, muestran las acciones sugeridas en texto blanco con sombreado negro en contraste con otra información que se muestra en texto negro y sombreado blanco. Además, las acciones sugeridas pueden exponerse en una sección, región o área particular de cada pantalla, tal como en la región de mensajes cerca de la parte inferior de cada pantalla que se muestra en las FIGS. 5 y 6.

60 Las pantallas mostradas en la bomba de infusión 3130 pueden incluir otros indicadores, tales como un indicador de duración de batería 563 (que puede indicar la cantidad de vida útil de la batería restante para la bomba 3130), un

indicador de señal inalámbrica 565 (que puede indicar la intensidad de la conexión de señal inalámbrica en la bomba 3130), y una flecha bidireccional 561 (que puede indicar la conexión entre la MMU y la bomba y por lo tanto la capacidad de la bomba 3130 para cargar y descargar información hacia y desde el servidor MMU 3108).

5 Las pantallas, como se muestran en las FIGS. 5 y 6, puede comprender además diversas opciones de entrada. Las opciones de entrada pueden presentarse en una fila en la parte inferior de la pantalla (como directamente debajo de las acciones sugeridas como se muestra en las FIGS. 5 y 6). Cada opción de entrada puede ser una opción que puede ser seleccionada por un cuidador 3132. En algunos aspectos, el cuidador 3132 puede tocar la propia pantalla para seleccionar una opción de entrada, y, en otros aspectos, el cuidador 3132 puede seleccionar una tecla o botón programable correspondiente. directamente debajo de la opción de entrada. Véase los triángulos debajo de la pantalla 88 y las opciones de entrada en la FIG. 4. Otras opciones y texto, como "Aceptar", "Continuar", "Rechazar", "Sí", "No", "En espera", "Confirmación en espera", "Inicio diferido", "Regresa a A/B", etc. pueden mostrarse en la región de mensajes 88C y ser seleccionados por el cuidador usando una pantalla táctil o la tecla programable correspondiente debajo de la opción o texto mostrado. En respuesta a la exposición en la pantalla 501 y la acción sugerida "Seleccionar Línea A/B para programar", el cuidador 3132 puede seleccionar la opción de entrada "A", la opción de entrada "B" o la opción de entrada "ajustes/Vols/CCA". Seleccionar la opción "Configuración/Vols/CCA" puede hacer que la bomba de infusión 3130 muestre una pantalla en la que el cuidador 3132 puede editar la configuración, la forma en que se muestra el volumen (volumen infundido versus volumen a infundir o VTBI), o un CCA para la bomba de infusión 3130. Al seleccionar la opción "A" o "B" se puede iniciar la secuencia de programa automático para ese canal seleccionado.

10

15

20 En la etapa 551, la bomba de infusión 3130 puede determinar si se ha recibido una solicitud de programación automática. En otras palabras, la bomba de infusión 3130 puede determinar si se han realizado las etapas descritas con respecto a las FIGS. 1-3, particularmente las etapas 201, 203, 205, 207, 209 y 211.

25 En la etapa 553, la bomba de infusión 3130 puede determinar si necesita cambiar la receta de fármaco de programa automático a "No se ha seleccionado ningún fármaco". El análisis realizado en la etapa 553 es un ejemplo de los diversos análisis que se pueden realizar cuando la bomba de infusión 3130 verifica los ajustes de programa de infusión con la biblioteca de fármacos instalada en la etapa 213. Por lo tanto, cuando la bomba 3130 realiza su etapa de verificación 213, uno de la pluralidad de acciones de verificación que puede realizar puede incluir determinar si la medicación seleccionada por el cuidador 3132 está almacenada en la biblioteca de fármacos para el CCA seleccionado. Por ejemplo, el cuidador 3132 puede seleccionar la "UCI" de CCA antes de la programación automática. Luego, el cuidador 3132 puede seleccionar o escanear medicación usando el cliente POC 3126 en la etapa 203.

30

35

40

Después de que la bomba 3130 recibe la solicitud de programación automática para el CCA de la UCI, la bomba 3130 puede verificar los ajustes de programa con los ajustes instalados almacenados en su biblioteca de fármacos en la etapa 213. Una de las etapas de verificación puede incluir determinar si la medicación seleccionada o escaneada está incluido entre las medicaciones almacenadas en la biblioteca de fármacos de ICU CCA. En otras palabras, un procesador de la bomba 3130 hace una comparación entre el nombre de fármaco, la concentración y las unidades de dosificación proporcionadas en la solicitud de programación automática con los mismos parámetros en la biblioteca de fármacos para el área de atención clínica particular seleccionada o activa en la bomba. Si, en la biblioteca de fármacos, la medicación seleccionada no se encuentra entre las medicaciones enumerados disponibles para el CCA de la UCI, la bomba 3130 puede programarse para emitir "No se ha seleccionado ningún fármaco" como un mensaje de error de alerta de sustitución. En la etapa 553, si la bomba 3130 determina que debe cambiar el orden a "No se seleccionó ningún fármaco", puede mostrar un mensaje de error tal como la pantalla 503.

45 El mensaje de error puede comprender una breve descripción del error para que el cuidador 3132 pueda determinar rápidamente la causa del error en la bomba 3130 y realizar acciones posteriores en respuesta al error. En el ejemplo proporcionado en la pantalla 503, el procesador de la bomba 3130 puede realizar una comparación del nombre de fármaco, la concentración, las unidades de dosificación o la identificación del fármaco con la lista de fármacos en la biblioteca de fármacos en la bomba para el área de atención clínica o CCA seleccionada y mostrar en la pantalla 88 el mensaje de error "El programa automático contiene una medicación que no está disponible en el CCA (UCI)" y "Para esta receta se ha sustituido la medicación 'No se ha seleccionado ningún fármaco'". La bomba 3130 puede mostrar una "Alerta de sustitución" en la región de estado o en cualquier otro lugar de la pantalla 503 para notificar al cuidador 3132 que ha ocurrido un error. El mensaje de error puede luego notificar al cuidador 3132 la causa precisa del error (aquí, el CCA seleccionado y el hecho de que el programa automático contenía una medicación que, conforme a las mejores prácticas del hospital establecidas en la biblioteca de fármacos personalizable, no está previsto que esté disponible en la ACC). El mensaje de error también puede, en algunos aspectos, mostrar las acciones tomadas por la bomba 3130 en respuesta al error (aquí, el procesador de la bomba ha sustituido el fármaco por "No se ha seleccionado ninguna medicación" porque no se ha encontrado coincidencia para la medicación en las entradas de biblioteca de fármacos para el CCA seleccionado).

50

55

60 También se muestra en la región del mensaje o en cualquier otro lugar de la pantalla 503 la acción sugerida "Continuar sin fármaco seleccionado o Rechazar programa". La acción sugerida puede notificar al cuidador 3132 que debe seleccionar la opción de entrada "Continuar" para continuar con la solicitud de programa automático sin que ningún fármaco seleccionado sustuya a la medicación, o seleccionar la opción de entrada "Rechazar" para cancelar la solicitud de programa automático. Las opciones de entrada pueden mostrarse inmediatamente debajo de la acción sugerida, como se muestra en la pantalla 503. Si el cuidador 3132 selecciona la opción "Rechazar", la bomba 3130 puede rechazar la solicitud de programa automático y mostrar una pantalla anterior tal como la pantalla de inicio 501.

Se puede enviar un mensaje relativo al rechazo de la solicitud de programa automático al servidor MMU 3108, que luego retransmite el mensaje al sistema POC 3125. En ciertos aspectos, la pantalla 503 se puede mostrar durante una cantidad de tiempo predeterminada, tal como aproximadamente 30 segundos. Si no se selecciona ninguna respuesta u opción de entrada dentro de esa cantidad de tiempo predeterminada, la bomba 3130 puede rechazar automáticamente la solicitud de programación automática y mostrar la pantalla 501. Si, en cambio, el cuidador 3132 selecciona la opción de entrada "Continuar", la bomba 3130 puede mostrar la pantalla 505 donde el resto de la información de entrega programada automáticamente se completa previamente en la pantalla de bomba 88 en la región de trabajo 88B o en otro lugar como se muestra en la pantalla 505. En la pantalla 505, el cuidador 3132 puede editar la información de entrega, tal como tasa, VTBI y duración. La pantalla 505 puede continuar mostrando "No se ha seleccionado ningún fármaco" en o cerca de la región de estado 88A en la parte superior de la pantalla y una acción sugerida "Introducir un valor usando el teclado" en la región de mensaje 88C en la parte inferior de la pantalla 88. Bomba 3130 También puede resaltar el campo cuyo valor puede editarse (aquí, por ejemplo, "500" para VTBI en ml) o hacerlo cuando se activa mediante el tacto u otras teclas. El cuidador 3132 puede introducir estos valores en el teclado 401 proporcionado en la bomba 3130, como se muestra en la FIG. 4.

15 En la etapa 555, la bomba 3130 puede determinar si el usuario ha seleccionado o presionado el botón de inicio 403 (FIG. 4). Si es así, la bomba 3130 puede mostrar una pantalla tal como la pantalla 507. La pantalla 507 puede correlacionarse con la etapa 217 en la que el cuidador 3132 verifica que los ajustes de programa de infusión se completaron correctamente. El cuidador 3132 puede seleccionar la opción de entrada "No" para regresar a la pantalla 505 y editar uno o más de los valores de información de entrega mostrados. Alternativamente, el cuidador 3132 puede 20 seleccionar la opción de entrada "En espera" para permanecer en espera durante un período de tiempo predeterminado o configurable para esperar la confirmación de la entrega de medicación. Si se selecciona la opción de entrada "Sí", la bomba 3130 puede iniciar el programa de infusión en la etapa 219 y puede mostrar la pantalla 509. La pantalla 509 puede notificar al cuidador 3132 que se está bombeando medicación en el canal seleccionado (aquí, canal A) a la tasa seleccionada (aquí, 250 ml/h) y muestra el volumen infundido actual (aquí, 0,1 ml). La pantalla 509 25 también puede mostrar la acción sugerida "Seleccionar línea A/B para programar", que puede permitir al cuidador 3132 editar o enviar otra solicitud de programa automático para el canal A o B. En ciertos aspectos, el canal A puede ser un canal primario para administrar medicación y el canal B puede ser una línea secundaria para administrar medicación.

30 La FIG. 6 ilustra otro ejemplo de un diagrama de flujo de pantallas mostradas en la bomba 3130. La serie de pantallas mostradas en la FIG. 6 comienza en la pantalla 601, que puede ser similar a la pantalla 509 mostrada en la FIG. 5. En el ejemplo proporcionado en la FIG. 6, un cuidador 3132 puede solicitar un programa automático en la bomba 3130 incluso cuando el canal A está bombeando. Aquí, la bomba 3130 bombea dopamina, una medicación vasoactiva comúnmente recetada para controlar la presión arterial. La dopamina se prescribe en función del peso del paciente, que en este ejemplo es de 70 kg. La Dopamina se suministra en una concentración de 400 mg en un contenedor de 35 250 mL. La dosis prescrita es de 5,0 mcg/kg/min, que la bomba convierte a una tasa de 13,1 ml/h. La bomba 3130 ha bombeado 240 ml hasta el momento. Similar a la etapa 551 de la FIG. 5, la bomba 3130 puede determinar en la etapa 651 si se ha recibido una solicitud de programación automática (AP) para el canal A. La solicitud puede recibirse después de que se hayan realizado las etapas 201, 203, 205, 207, 209 y 211. En la etapa 213, la bomba 3130 puede 40 verificar los ajustes de programa de infusión con los ajustes del programa almacenados en la biblioteca de fármacos. En algunos aspectos, la bomba 3130 puede verificar además los ajustes de programa de infusión frente a los ajustes codificados en la bomba. La etapa de verificación 213 de la FIG. 2 o FIG. 3 puede comprender la etapa 653 de la FIG. 6, en la que la bomba 3130 puede determinar si la solicitud de programa automático para el canal A es para la misma medicación que se entrega actualmente en el canal A. En un aspecto, el concepto de "misma medicación" puede 45 comprender la misma medicación por su nombre (genérico o marca), y una o más de las unidades de concentración y dosificación. Si la medicación en la solicitud de programa automático para el canal A es dopamina, es posible que esté bien y no provoque un error de medicación/concentración no coincidente (código MCD00006 en la Tabla 1 anterior). Sin embargo, si la bomba determina en la etapa 653 que se especifica una medicación diferente en la solicitud de programa automático recibido en la etapa 651, tal como morfina, por ejemplo, la bomba 3130 muestra el mensaje de error mostrado en la pantalla 603.

50 La pantalla 603 puede mostrar "Alerta de rechazo" en la región de estado u otra región de la pantalla para notificar al cuidador 3132 de un error. La pantalla 603 también puede mostrar el mensaje de error, tal como "El programa automático recibido contenía una medicación que es diferente de la que se entrega en la línea programada" en la región de trabajo u otra región. Por lo tanto, se puede notificar al cuidador 3132 en la bomba 3130 que ha habido un error y la causa del error. En algunos aspectos, este mensaje de error también puede mostrar la medicación que se 55 está entregando en el canal y/u otra información tal como la concentración o las unidades de dosificación de la receta médica. Por ejemplo, el mensaje de error en la pantalla 603 puede mostrar "El programa automático recibido contenía una medicación [morfina] que es diferente de [dopamina] que se entrega en la línea programada" o "El programa automático recibido contenía una medicación que es diferente a la [Dopamina 400 mg/250 mL] que está entregando en la línea programada". La pantalla 603 también puede mostrar la acción sugerida para este mensaje de error en la región del mensaje u otra región, en este caso "¿Rechazar esta receta ahora o esperar el rechazo automático?" La bomba 3130 puede proporcionar una o más opciones de entrada en la pantalla 603, por ejemplo, una opción para rechazar la orden de programa automático. El cuidador 3132 puede seleccionar la opción "Rechazar" para volver a la pantalla 509. Alternativamente, el cuidador 3132 puede no seleccionar una opción de entrada en absoluto, en cuyo

caso la bomba 3130 puede rechazar automáticamente la orden de programa automático después del período de tiempo de espera, tal como aproximadamente 30 segundos.

Si, en la etapa 653, la bomba 3130 determina que la medicación en la solicitud de programación automática es la misma que la medicación que se bombea actualmente en el canal A, la bomba 3130 puede mostrar la pantalla 605.

5 De manera similar a la pantalla 505, analizada anteriormente, la pantalla 605 puede permitir a un cuidador 3132 modificar los ajustes de los valores de información de entrega, tales como concentración, frecuencia, VTBI y duración. También se muestra en la pantalla 605 una opción de entrada "Inicio diferido". Un cuidador 3132 puede seleccionar la opción de entrada "Inicio diferido" para seleccionar un momento posterior en el que comenzar a bombear la medicación de programa automático. Alternativamente, el cuidador 3132 puede seleccionar la opción de entrada "Regresar a A/B" para regresar a la pantalla 509.

10 En la etapa 655, la bomba 3130 determina si se ha seleccionado el botón de inicio 403 (como se muestra en la FIG. 4). Si es así, la bomba 3130 puede mostrar la pantalla 607. El cuidador 3132 puede revisar la información mostrada en la pantalla 607, similar a la pantalla 507 como se ha analizado anteriormente. El cuidador 3132 puede entonces 15 seleccionar la opción de entrada "Sí" para verificar que los ajustes de programa de infusión se completaron correctamente en la etapa 217. En respuesta, la bomba 3130 puede iniciar el programa de infusión en la etapa 219 y la bomba de infusión 3130 puede mostrar la pantalla 609.

15 Algunos otros ejemplos de mensajes de error que pueden ser mostrados por la bomba 3130, por ejemplo, en pantallas tales como las pantallas 503 y 603, se discutirán ahora con mayor detalle. En ciertos aspectos, la bomba 3130 puede 20 determinar un error en la etapa 213 sin ninguna intervención externa de, por ejemplo, MMU, HIS, BCMA, EMR y el sistema POC. En algunos casos, la bomba 3130 puede permitir que continúe una orden de programación automática después de mostrar un mensaje de error. La bomba 3130 también puede notificar a las partes, como MMU, HIS, BCMA, EMR y el sistema POC sobre un error y el mensaje de error que se mostró. Los expertos en la técnica 25 apreciarán que los mensajes de error divulgados en esta memoria son ejemplares y pueden modificarse sin desviarse del alcance de esta divulgación.

25 La bomba 3130 puede mostrar un mensaje de error como el asociado con el código de error NTA00003 en la Tabla 1 anterior, "El programa automático recibido contiene información de duración y no se puede valorar la duración de una entrega con esta unidad de dosificación". Este mensaje de error se mostrará cuando el infusor reciba un mensaje de programa automático con un valor de duración titulado y sea para una medicación que normalmente tiene unidades de dosificación alternativas basadas en el tiempo. Por ejemplo, si el fármaco involucrado en el programa tiene unidades 30 de dosificación alternativas basadas en el tiempo, el cuidador no puede cambiar la duración porque tal acción cambiaría la dosis asociada. Los ejemplos incluyen, entre otros, fármacos vasoactivos como nitroglicerina o dopamina dosificados en mcg/kg/min, anticoagulantes como heparina dosificados en unidades/kg/hora, fármacos para el control 35 de la diabetes como insulina dosificados en unidades/kg/día y fármacos oncolíticos como Taxol dosificado en mg/m<sup>2</sup>/día. El hospital puede establecer los fármacos o categorías de fármacos particulares para los cuales se genera este tipo de error según sus preferencias en su biblioteca de fármacos personalizable por el usuario. En la misma pantalla, la bomba 3130 puede mostrar la acción sugerida, por ejemplo, "Pulsar Aceptar ahora o esperar a que esta pantalla se cierre automáticamente". Después de seleccionar la opción de entrada "OK" o esperar a que la pantalla se 40 cierre automáticamente después del período de tiempo de espera, la bomba 3130 puede mostrar la pantalla de inicio A/B.

40 En algunos aspectos de la divulgación, la bomba 3130 puede mostrar un mensaje de error como "El programa automático recibido no contenía toda la información requerida". Generalmente, el mensaje de programación automática debe incluir como mínimo la siguiente información: canal de la bomba, nombre de fármaco y concentración. Si falta uno o más de estos elementos, parámetros o ajustes, se muestra el mensaje de error mencionado 45 anteriormente. En la misma pantalla, la bomba 3130 puede mostrar la acción sugerida, por ejemplo, "Pulsar Aceptar ahora o esperar a que esta pantalla se cierre automáticamente". Como se ha analizado anteriormente, después de seleccionar la opción de entrada "OK" o esperar a que la pantalla se cierre automáticamente después del período de tiempo de espera, la bomba 3130 puede mostrar la pantalla de inicio A/B.

50 La bomba 3130 se puede programar para generar y mostrar un mensaje de error como "El programa automático recibido contiene un valor que excede un límite de sistema. O los valores hacen que un parámetro calculado exceda un límite de sistema". Uno o más límites de sistema pueden codificarse en la bomba 3130 y/o incluirse en la biblioteca de fármacos. Los límites de sistema pueden pertenecer a una tasa. Por ejemplo, la bomba 3130 puede bombar a una tasa máxima de 999 ml/h. Si se recibe una solicitud de programa automático a una tasa superior a 999 ml/h, por ejemplo, dígase 2000 ml/h, la bomba 3130 puede mostrar el mensaje de error. Pueden existir límites de sistema similares para otra información como duración, VTBI y similares. Junto con el mensaje de error, la bomba 3130 puede 55 mostrar la acción sugerida, por ejemplo, "Pulsar Aceptar ahora o esperar a que esta pantalla desaparezca automáticamente".

60 En algunos casos, la bomba 3130 puede mostrar un mensaje de error como "El programa automático es para una línea que contiene datos de programación no confirmados". Esto podría suceder si se llama al cuidador por una emergencia para ayudar a otro paciente o compañero de trabajo antes de confirmar los datos de programación. La bomba 3130 también puede mostrar la acción sugerida correspondiente "Reenviar el programa automático. Se

borrarán todos los datos no confirmados". Por lo tanto, en respuesta al mensaje de error, el cuidador 3132 puede volver a enviar el programa automático o rechazar el programa automático. Si el usuario elige volver a enviar el programa automático, todos los datos no confirmados introducidos previamente se borrarán y luego se reemplazarán con los datos de la programación automática reenviada. Si el cuidador rechaza el programa automático, los datos no confirmados se mantendrán y el usuario será llevado a la última pantalla de entrada utilizada o a la pantalla de inicio A/B.

La bomba 3130 puede generar un mensaje de error en la pantalla 603 que indique "El programa automático se rechaza debido a una línea parcialmente programada". Una línea se programa parcialmente cuando se selecciona un fármaco para la línea y el programa de la línea no se ha borrado ni confirmado. Se puso en marcha una bomba con un cartucho instalado. Se ha seleccionado la ACC. Se colgó una nueva bolsa IV que contenía el mismo fármaco o uno diferente. El usuario selecciona manualmente una de las líneas y una medicación en la bomba. Luego, el usuario cambia a mitad de la secuencia de programación al proceso de programa automático, en donde se escanea el código de barras del contenedor del fármaco y se envía la orden. El programa automático estándar para la línea A se envía al infusor, que rechaza el programa automático porque ya se ha introducido parcialmente un programa manual. En la misma pantalla, se muestra el curso de acción sugerido: "Presionar [Borrar] y volver a enviar el programa automático. Se borrarán todos los datos no confirmados".

El cuidador 3132 puede seleccionar una opción de entrada "En espera" en la bomba 3130 para un canal particular. La opción de entrada en espera se selecciona para suspender por tiempo indefinido, hasta 72 horas, una infusión que ya ha sido programada en un canal o línea de infusión en particular. La opción de espera se puede utilizar antes de iniciar una infusión si el cuidador no está seguro de la hora a la que debe iniciarse la infusión. Por ejemplo, el cuidador puede configurar la bomba y programarla, pero es posible que el paciente aún no esté presente en su cama. Sin embargo, a diferencia de la opción de inicio diferido que inserta un retraso predeterminado antes del inicio de una infusión programada, la opción de espera también se puede seleccionar durante la ejecución de una infusión programada. En la mayoría de los casos, no sería deseable que un programa de infusión previamente programado e iniciado fuera reemplazado automáticamente por un nuevo conjunto de ajustes de bomba de infusión a través de un mensaje o solicitud de programación automática. Por lo tanto, es posible que la bomba 3130 no acepte una solicitud de programa automático para un canal o línea que ya está en modo de espera. Cuando se recibe una solicitud para una línea en espera, la bomba 3130 puede mostrar un mensaje de error como "El programa automático es para una línea que está en espera". De manera similar, la bomba 3130 puede no aceptar una solicitud de programa automático para un canal o línea que esté en modo "Inicio diferido". Como se ha analizado anteriormente, el "Inicio diferido" puede permitir que un cuidador 3132 introduzca ajustes de programa automático para que se inicien automáticamente en un momento posterior (X número de minutos u horas más tarde), en donde el tiempo posterior puede ser predeterminado, conocido y seleccionado por el cuidador 3132. Si la bomba 3130 recibe una solicitud de programa automático en una línea que está en modo "Inicio diferido", la bomba 3130 puede mostrar un mensaje de error como "El programa automático es para una línea que está en inicio diferido". Tanto para los mensajes de error de espera como de inicio diferido, la bomba 3130 puede mostrar una acción sugerida, por ejemplo, "Borrar esta línea y volver a enviar el programa automático". Esta acción sugerida puede recomendar al cuidador 3132 que borre la línea que está en modo "En espera" o "Inicio diferido" y luego volver a enviar la solicitud de programa automático.

La bomba 3130 puede mostrar el mensaje de error "El programa automático es para una línea que tiene una alarma activa que detiene o impide la entrega, por lo que el programa automático no es válido en esta condición de alarma". La bomba 3130 puede ser capaz de emitir alarmas para diversas situaciones o condiciones. Por ejemplo, es posible que la batería de la bomba 3130 esté casi agotada y no esté conectada a una fuente de alimentación. En otro ejemplo, puede que esté en curso una alarma de alta prioridad. Durante estas situaciones, es posible que la bomba 3130 no acepte una solicitud de programa automático y, junto con el mensaje de error, puede mostrar la acción sugerida "Eliminar la condición de alarma y volver a enviar el programa automático". Borrar la alarma puede comprender eliminar la condición que causa la alarma (como reemplazar o cargar la batería de la bomba).

Debido a las capacidades únicas de entrega simultánea de PLUM™ con una bomba de infusión, se pueden entregar dos medicaciones diferentes desde dos contenedores de origen diferentes aguas arriba de la bomba, efectivamente al mismo tiempo a través de una única línea hasta el paciente aguas abajo de la bomba. La bomba también puede alternar entre la entrega de medicación desde las líneas A y B respectivamente, y viceversa, haciendo posible y conveniente la entrega separada pero coordinada. Sin embargo, esto puede conducir a algunos escenarios bastante complejos desde la perspectiva de la programación automática. Muchas cosas pueden salir mal y provocar errores, incluidos fallos, consecuencias no deseadas o problemas. Anteriormente, muchos de estos errores no se habrían comunicado al cuidador en la bomba o en su pantalla. Recuérdese de arriba que la bomba puede tener un límite de tasa de 999 ml/h. La bomba también puede tener ciertas limitaciones de flujo bajo. Por lo tanto, en ciertos aspectos, la bomba 3130 puede mostrar un mensaje de error como "El programa automático no es válido debido a una infracción de concurrencia. Entrega A+B superior a 500 ml/h o inferior a 0,5 ml/h para cada línea". Aunque la bomba tiene una capacidad física de 999 ml/h a través de una sola línea, cuando la entrega simultánea se realiza a través de dos líneas (A y B) solo 500 ml/h está permitido para cada una de las líneas A y B. De lo contrario, si cada línea fuera programada para entregar 500 ml/h o más, el límite de tasa del sistema de bomba de 999 ml/h. sería superado. Además, cada línea también debe programarse para entregar al menos 0,5 ml/h o más para el correcto funcionamiento de la bomba. Como se ha analizado anteriormente, en la misma pantalla, la bomba 3130 puede mostrar la acción sugerida, por ejemplo, "Pulsar Aceptar ahora o esperar a que esta pantalla se cierre automáticamente". Para mayor claridad para el

- usuario de la bomba, se podría especificar la causa específica de la infracción de concurrencia. Por ejemplo, el mensaje de error podría leer "Entrega de A+B superior a 500 ml/h" o "Entrega de A+B inferior a 0,5 ml/h", dependiendo de la causa específica. Los errores de concurrencia también pueden deberse a diversas situaciones. Por ejemplo, un programa automático puede rechazarse por una infracción de concurrencia cuando se solicita una nueva bolsa o contenedor IV o un cambio de tasa para la Línea A o la Línea B cuando B se ejecuta al mismo tiempo, lo que resultaría en una infracción de concurrencia, es decir, la entrega superior a 500 ml/h, para la suma de las dos líneas o inferior a 0,5 ml/h en cada línea. Alternativamente, puede ocurrir una infracción de concurrencia en el primer intento de programar una entrega simultánea inicial en la Línea B. Los mensajes de error se pueden adaptar para indicar más claramente la situación específica que causó el rechazo del programa automático.
- En algunos aspectos, la bomba de infusión 3130 puede configurarse para bombejar medicaciones primarias a través de la línea A y medicaciones secundarias a través de la línea B en una entrega superpuesta separada pero coordinada en serie. En algunos casos, una solicitud de programa automático para la línea B puede causar una interrupción en el bombeo de la medicación en la línea A. Esto puede ser indeseable, particularmente cuando la medicación que se bombea en la línea A es vital, como medicaciones críticas que incluyen, entre otras, dopamina, heparina o insulina.
- Por lo tanto, cuando la bomba de infusión 3130 recibe un programa automático para la línea B en la etapa 651, la bomba de infusión 3130 puede determinar en la etapa 653 si una medicación en esa u otra línea es interrumpible. Si la respuesta es afirmativa, entonces el proceso puede continuar hasta la pantalla 605, etapa 655, etc. Si la respuesta es negativa, la bomba 3130 puede mostrar un mensaje de error en la pantalla 603 como "El programa automático no es válido para la línea B. La medicación para la entrega de la línea A no puede ser interrumpida." De manera similar, la bomba de infusión 3130 puede mostrar un mensaje de error como "El programa automático no es válido para la línea A. La medicación en el Programa automático no es interrumpible y la Línea B está entregando una infusión Piggyback". En consecuencia, la bomba 3130 puede mostrar la acción sugerida "Pulsar Aceptar ahora o esperar a que esta pantalla desaparezca automáticamente".
- La bomba 3130 puede mostrar la misma acción sugerida en una pantalla con un mensaje de error como "El programa automático no es válido porque el peso del paciente en el programa automático no coincide con el peso del paciente en el programa que entrega en la otra línea." La bomba de infusión 3130 puede generar este o un mensaje de error similar cuando el peso o el intervalo de peso esperado introducido para un paciente es incongruente entre las múltiples líneas. Por ejemplo, una enfermera puede introducir un peso de 75 kg para un paciente de la línea A y luego un peso de 7,5 kg para el mismo paciente en la línea B. Estos pesos incongruentes pueden hacer que la bomba de infusión 3130 muestre el mensaje de error. De manera similar, la bomba 3130 puede mostrar un mensaje de error como "El programa automático no es válido porque la altura del paciente en el programa automático no coincide con la altura del paciente en el programa que entrega en la otra línea". En este caso, la bomba 3130 puede garantizar que la altura o el intervalo de altura esperado del paciente que recibe la medicación sea congruente en la línea A y la línea B. De manera similar, la bomba 3130 puede mostrar un mensaje de error tal como "El programa automático no es válido porque el BSA en el programa automático no coincide con el BSA en el programa que se entrega en la otra línea." BSA significa área de superficie corporal y usualmente se estima o calcula en función de la masa corporal y la altura del paciente. BSA a veces también se expresa como IMC o índice de masa corporal y algunos fármacos se dosifican sobre esta base.
- Como se ha analizado anteriormente, es posible que se requiera que un cuidador 3132 introduzca un CCA antes de programar la bomba 3130 manualmente o enviar una solicitud de programa automático. Si no se recibe ningún CCA o se recibe un CCA no almacenado en la biblioteca de fármacos, la bomba de infusión 3130 puede mostrar un mensaje de error como "El programa automático no es válido porque no se ha seleccionado un CCA en el infusor". La bomba 3130 también puede sugerir la acción, por ejemplo, "Seleccionar un CCA y volver a enviar el programa automático".
- La bomba 3130 puede comprender un bloqueo en el teclado mostrado en la FIG. 4. Cuando el teclado está bloqueado, es posible que la bomba 3130 no reciba las órdenes enviadas mediante los botones de selección en el teclado. Es posible que la bomba 3130 tampoco reciba solicitudes de programación automática cuando el teclado está bloqueado. En esos casos, la bomba 3130 puede mostrar un mensaje de error como "El programa automático no es válido porque el teclado está bloqueado". La bomba de infusión 3130 también puede mostrar la acción sugerida, por ejemplo, "Desbloquear el teclado". Despues de que el cuidador 3132 desbloquea el teclado, la bomba 3130 puede aceptar automáticamente la solicitud de programación automática.
- Los mensajes de error restantes que se analizan a continuación pueden aparecer junto con la acción sugerida, por ejemplo, "Pulsar Aceptar ahora o esperar a que esta pantalla se cierre automáticamente". Como se ha analizado anteriormente, después de seleccionar la opción de entrada "OK" o esperar a que la pantalla se cierre automáticamente después del período de tiempo de espera, la bomba 3130 puede mostrar la pantalla de inicio A/B.
- En algunos casos, la bomba 3130 puede generar y mostrar un mensaje de error como "El programa automático no es válido porque los parámetros recibidos no darán como resultado una dosis válida". Cuando dos de los tres parámetros o variables volumen, caudal (flujo) y duración se proporcionan a la bomba 3130, su procesador puede calcular una dosis. Normalmente, cuando el médico indica o prescribe una determinada dosis, se basa en el peso del paciente. El fármaco puede estar disponible como una cantidad o masa en un volumen determinado de diluyente, como un contenedor IV de 5 mg/1000 ml. Cuando no hay una combinación de valores de caudal y duración que resulte en una dosis válida, se genera este mensaje de error.

- La bomba de infusión 3130 puede mostrar un mensaje de error como "El programa automático no es válido porque la frecuencia no se puede titular cuando el VAI es 0". Este mensaje de error puede aparecer cuando un cuidador 3132 introduce una tasa para que se bombee una medicación y al mismo tiempo introduce un volumen total de la medicación que se va a infundir de 0 ml. Por lo tanto, la bomba 3130 puede requerir un VTBI mayor que 0. El programa automático podría ser un cambio en un programa actualmente en ejecución: una "titulación". Sin embargo, si no queda ningún VTBI por infundir en el programa, la frecuencia u otros parámetros no se pueden cambiar de manera efectiva porque no queda volumen para infundir. De manera similar, la bomba de infusión 3130 puede mostrar un mensaje de error como "El programa automático no es válido porque es una titulación para una línea que no tiene un programa confirmado". Una titulación es, por definición, un cambio en la tasa, la duración o el VTBI en una infusión actualmente en curso o ya programada. Por lo tanto, no puede programar automáticamente una titulación o cambio para una línea o canal de bomba hasta que tenga un programa previo confirmado.
- En ciertos aspectos, la bomba 3130 puede mostrar un mensaje de error como "El programa automático no es válido para una línea con un programa de dosis de carga o de etapas múltiples". Si la línea está ocupada con un programa de infusión de varias etapas o de dosis de carga, ese programa debe completarse o borrarse antes de que se pueda recibir y ejecutar cualquier nueva solicitud de programa automático.
- La bomba de infusión 3130 puede mostrar un mensaje de error como "Hospira MedNet rechazó el programa automático debido a datos incompletos o corruptos". Esto podría resaltarse por un error en la suma de comprobación o un error en el protocolo de enlace. Es posible que parte del mensaje de programa automático se haya perdido o dañado por una razón u otra.
- La bomba 3130 puede mostrar un mensaje de error como "Hospira MedNet™ rechazó el programa automático para este infusor debido a incompatibilidad de la biblioteca de fármacos". La biblioteca de fármacos identificada en el manifiesto del dispositivo para el mensaje de programa automático no se reconoce. En otras palabras, la biblioteca de fármacos activa mencionada en el manifiesto de programa automático no coincide con lo que el servidor MMU 3108 y/ o la propia bomba cree que es la biblioteca de fármacos adecuada que se encuentra en la bomba. Por ejemplo, la biblioteca de fármacos tiene un identificador (tal vez una cadena alfanumérica) que puede incluir el tipo de bomba y la versión de la biblioteca de fármacos. Por alguna razón, la versión de biblioteca de fármacos de la biblioteca puede no estar sincronizada entre la bomba de infusión y la MMU, de modo que el identificador de la biblioteca de fármacos en la solicitud de programa automático coincida con la biblioteca de fármacos que se encuentra actualmente en la bomba de infusión.
- La FIG. 7 ilustra un diagrama de flujo de un proceso 700 según aspectos de la divulgación. El proceso 700 se puede llevar a cabo usando la bomba de infusión 3130 que se muestra en la FIG. 4. La etapa 701 puede comprender recibir una solicitud de programación automática, en donde la solicitud de programación automática puede comprender información de la bolsa IV o del contenedor de fármaco tal como el nombre de fármaco, la concentración u otra información de identificación del fármaco, y la información de bomba de infusión, y opcionalmente información de ID de paciente. La etapa 703 puede comprender recibir ajustes, parámetros o variables del programa de infusión que incluyen, entre otros, dosis, caudal, duración y volumen. La etapa 705 puede comprender comparar los ajustes de programa de infusión con los ajustes de programa de la biblioteca de fármacos, en donde los ajustes de programa de la biblioteca de fármacos se incluyen en conjuntos de reglas que colocan límites suaves (violables) y límites estrictos (no violables) proporcionados en una biblioteca de fármacos almacenada en la bomba de infusión. La etapa 707 puede comprender determinar si los ajustes de programa de infusión son congruentes o incongruentes con los ajustes de programa de biblioteca de fármacos basándose en la comparación. La etapa 709 puede comprender generar un mensaje de error basado en la determinación de que los ajustes de programa de infusión son incongruentes con los ajustes de la biblioteca de fármacos. La etapa 711 puede comprender mostrar una pantalla, en donde la pantalla comprende el mensaje de error y una acción sugerida. En algunos aspectos, se pueden realizar otras etapas como se ha analizado anteriormente en relación con las FIGS. 1-6.

## REIVINDICACIONES

1. Un método que comprende:

5 recibir, en una bomba de infusión (3130), una solicitud de programación automática, en donde la solicitud de programación automática comprende información de contenedor de fármaco IV, información de bomba de infusión, y recibir, en la bomba de infusión (3130), ajustes de programa de infusión desde un servidor remoto (3108);

comparar, por parte de la bomba de infusión (3130), los ajustes de programa de infusión con los ajustes de programa de biblioteca de fármacos, en donde los ajustes de programa de biblioteca de fármacos se proporcionan en una biblioteca de fármacos instalada en la bomba de infusión (3130),

10 en donde la bomba de infusión (3130) realiza una comparación del nombre de fármaco, la concentración, las unidades de dosificación o la ID de fármaco con una lista de fármacos en la biblioteca de fármacos instalada en la bomba de infusión (3130) para un área de atención clínica seleccionada;

determinar, mediante la bomba de infusión (3130), si los ajustes de programa de infusión son congruentes o incongruentes con los ajustes de programa de biblioteca de fármacos basándose en la comparación;

15 generar, en la bomba de infusión (3130), un mensaje de error basado en la determinación de que los ajustes de programa de infusión son incongruentes con los ajustes de la biblioteca de fármacos; y

mostrar, en la bomba de infusión (3130), una pantalla (501), en donde la pantalla (501) comprende el mensaje de error y una acción sugerida, caracterizado por

20 rechazar, en la bomba de infusión (3130), la solicitud de programación automática basada en la determinación de que los ajustes de programa de infusión causan una infracción de concurrencia para la entrega simultánea de dos medicaciones diferentes desde dos contenedores de origen diferentes aguas arriba de la bomba de infusión (3130) a una sola línea aguas abajo de la bomba de infusión (3130).

2. El método de la reivindicación 1, en donde la pantalla (501) se muestra durante un tiempo predeterminado.

3. El método de la reivindicación 2, que comprende además rechazar automáticamente, en la bomba de infusión (3130), la solicitud de programación automática cuando no se recibe ninguna entrada en la bomba de infusión (3130) después del tiempo predeterminado.

25 4. El método de la reivindicación 1, en donde la pantalla (501) comprende además una o más opciones de entrada y en donde el mensaje de error describe una causa de un error con la solicitud de programación automática.

5. El método de la reivindicación 1, en donde el tiempo predeterminado es de aproximadamente 15 a 35 segundos.

6. Un aparato que comprende: una memoria;

30 un procesador, en donde el procesador ejecuta instrucciones de programas ejecutables por ordenador que hacen al procesador:

recibir una solicitud de programación automática, en donde la solicitud de programación automática comprende información de contenedor de fármaco IV, información de bomba de infusión,

recibir ajustes de programa de infusión en una bomba de infusión (3130) desde un servidor remoto (3108);

35 comparar, mediante la bomba de infusión (3130), los ajustes de programa de infusión con los ajustes de programa de biblioteca de fármacos, en donde los ajustes de programa de biblioteca de fármacos se proporcionan en una biblioteca de fármacos instalada en la bomba de infusión (3130);

en donde la bomba de infusión (3130) realiza una comparación del nombre de fármaco, la concentración, las unidades de dosificación o la ID de fármaco con una lista de fármacos en la biblioteca de fármacos instalada en la bomba de infusión (3130) para un área de atención clínica seleccionada;

40 determinar, mediante la bomba de infusión (3130), si los ajustes de programa de infusión son congruentes o incongruentes con los ajustes de programa de biblioteca de fármacos basándose en la comparación;

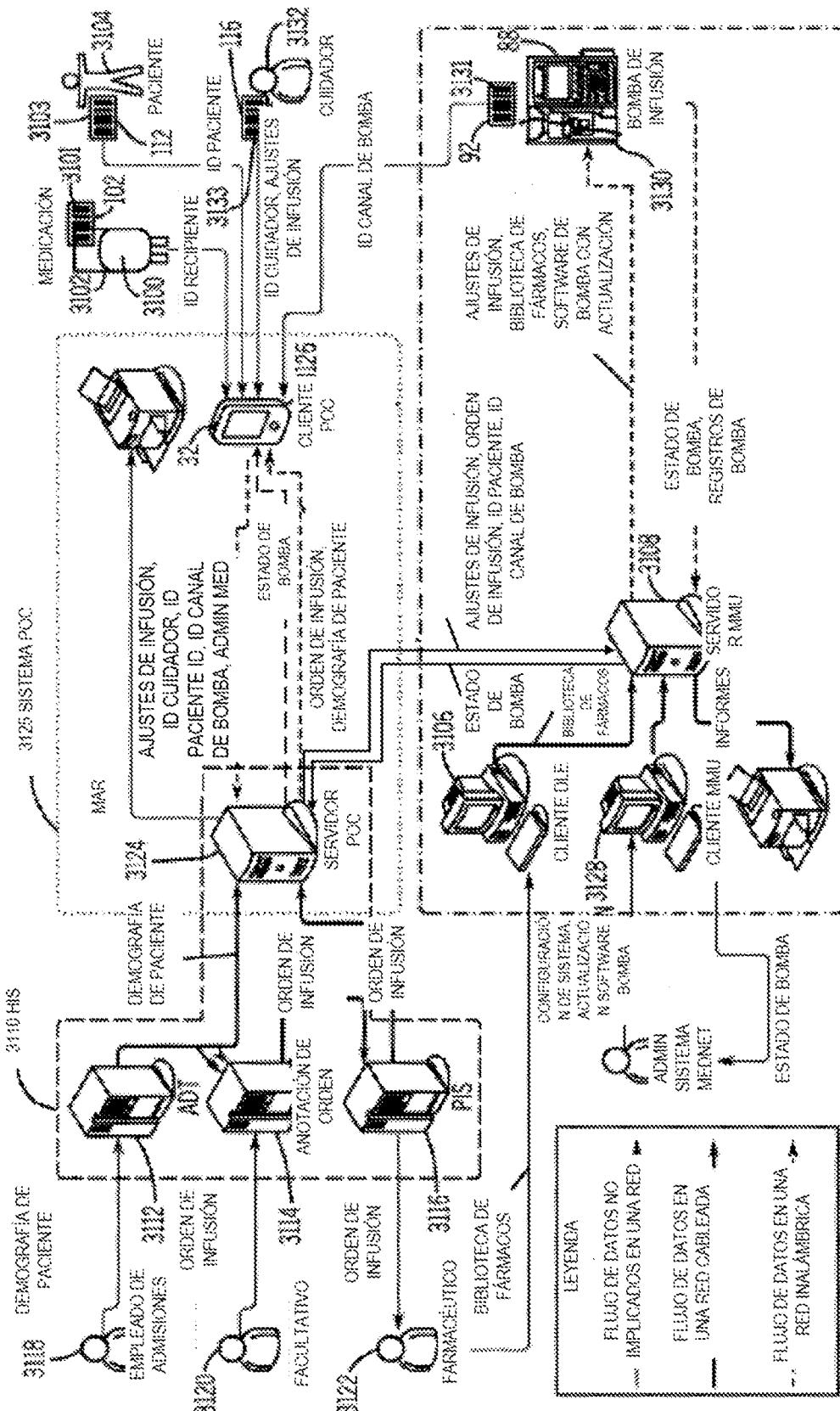
generar, en la bomba de infusión (3130), un mensaje de error basado en la determinación de que los ajustes de programa de infusión son incongruentes con los ajustes de la biblioteca de fármacos; y

45 mostrar una pantalla (501) en la bomba de infusión (3130), en donde la pantalla (501) comprende el mensaje de error y una acción sugerida, caracterizado por

rechazar, en la bomba de infusión (3130), la solicitud de programación automática basándose en la determinación de que los ajustes de programa de infusión causan una infracción de concurrencia para la entrega simultánea de

dos medicaciones diferentes desde dos contenedores de origen diferentes aguas arriba de la bomba de infusión (3130) a una sola línea aguas abajo de la bomba de infusión (3130).

7. El aparato de la reivindicación 6, en donde la pantalla (501) se muestra durante un tiempo predeterminado.
8. El aparato de la reivindicación 7, en donde las instrucciones del programa ejecutable por ordenador provocan además que el procesador rechace automáticamente la solicitud de programación automática cuando no se recibe ninguna entrada en la bomba de infusión (3130) después del tiempo predeterminado.
9. El aparato de la reivindicación 6, en donde la pantalla (501) comprende además una o más opciones de entrada y en donde el mensaje de error describe una causa de un error con la solicitud de programación automática.
10. Un soporte de almacenamiento no transitorio legible por ordenador que tiene instrucciones de programas ejecutables por ordenador almacenadas en él que, cuando las ejecuta un procesador, hacen al procesador:
  - recibir una solicitud de programación automática, en donde la solicitud de programación automática comprende información de contenedor de fármaco IV, información de bomba de infusión y recibir ajustes de programa de infusión en una bomba de infusión (3130) desde un servidor remoto (3108);
  - comparar, mediante la bomba de infusión (3130), los ajustes de programa de infusión con los ajustes de programa de biblioteca de fármacos, en donde los ajustes de programa de biblioteca de fármacos se proporcionan en una biblioteca de fármacos instalada en la bomba de infusión (3130);
    - en donde la bomba de infusión (3130) realiza una comparación del nombre de fármaco, la concentración, las unidades de dosificación o la ID de fármaco con una lista de fármacos en la biblioteca de fármacos instalada en la bomba de infusión (3130) para un área de atención clínica seleccionada;
  - determinar, mediante la bomba de infusión (3130), si los ajustes de programa de infusión son congruentes o incongruentes con los ajustes de programa de biblioteca de fármacos basándose en la comparación;
  - generar, en la bomba de infusión (3130), un mensaje de error basado en la determinación de que los ajustes de programa de infusión son incongruentes con los ajustes de la biblioteca de fármacos;
  - mostrar una pantalla (501) en la bomba de infusión (3130), en donde la pantalla (501) comprende el mensaje de error y una acción sugerida; y
    - recibir una orden en respuesta al mensaje de error y la acción sugerida, caracterizado por
  - rechazar, en la bomba de infusión (3130), la solicitud de programación automática basándose en la determinación de que los ajustes de programa de infusión causan una infracción de concurrencia para la entrega simultánea de dos medicaciones diferentes desde dos contenedores de origen diferentes aguas arriba de la bomba de infusión (3130) a una sola línea aguas abajo de la bomba de infusión (3130).
11. El soporte de almacenamiento no transitorio legible por ordenador de la reivindicación 10, en donde las instrucciones de programa ejecutables por ordenador hacen además que el procesador inicie un programa de infusión en respuesta a recibir una orden para realizar la acción sugerida.



三

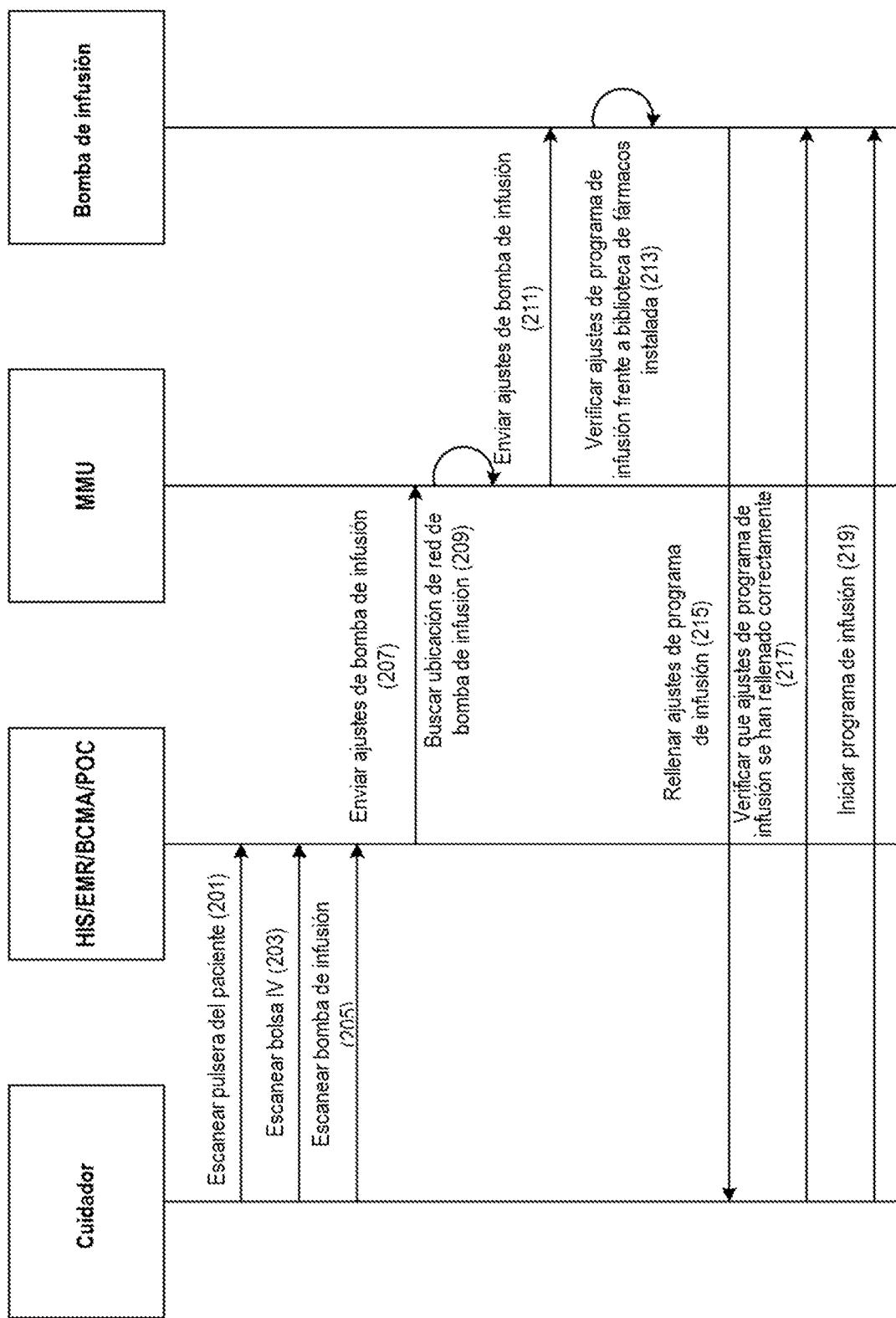


FIG. 2

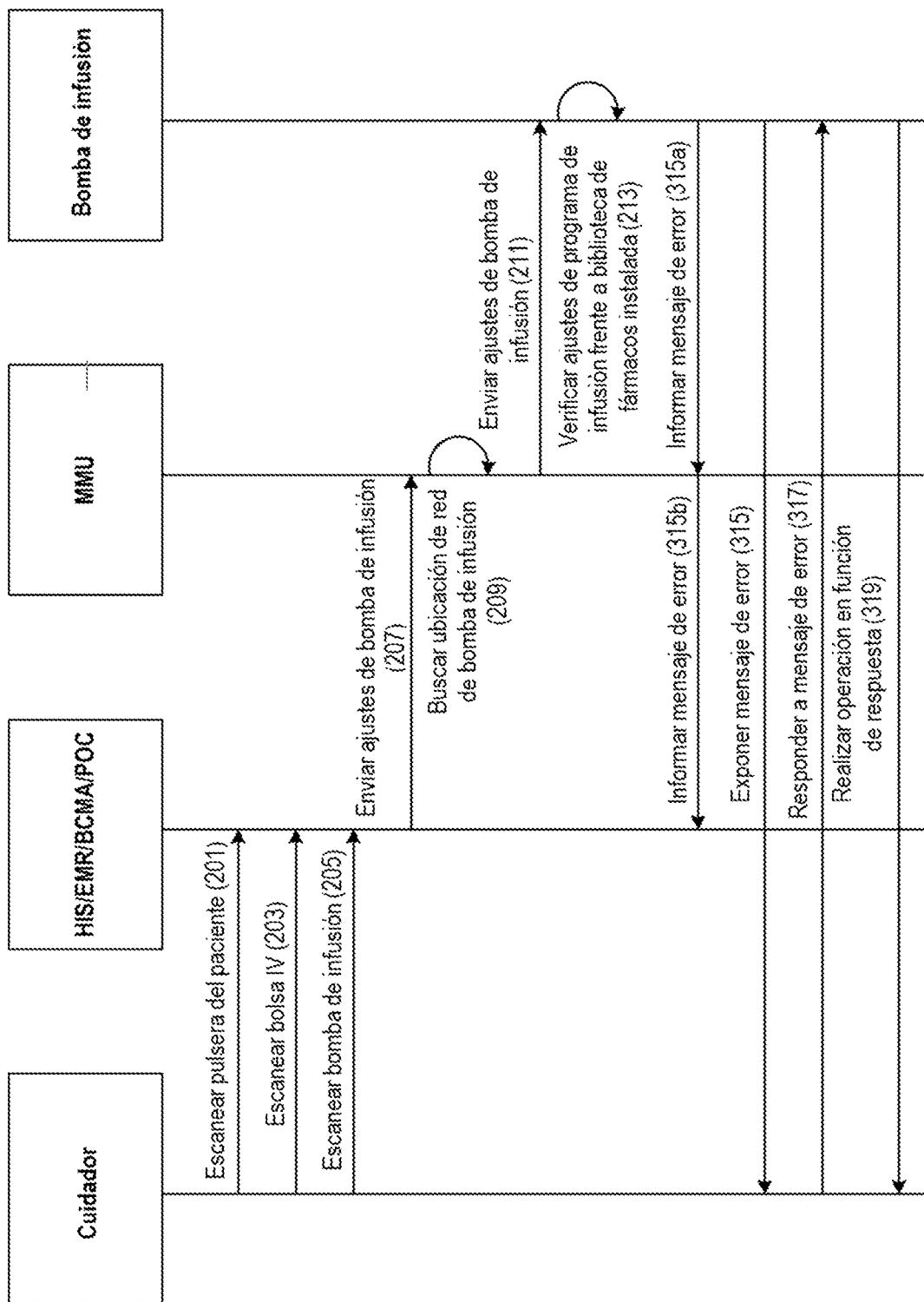


FIG. 3

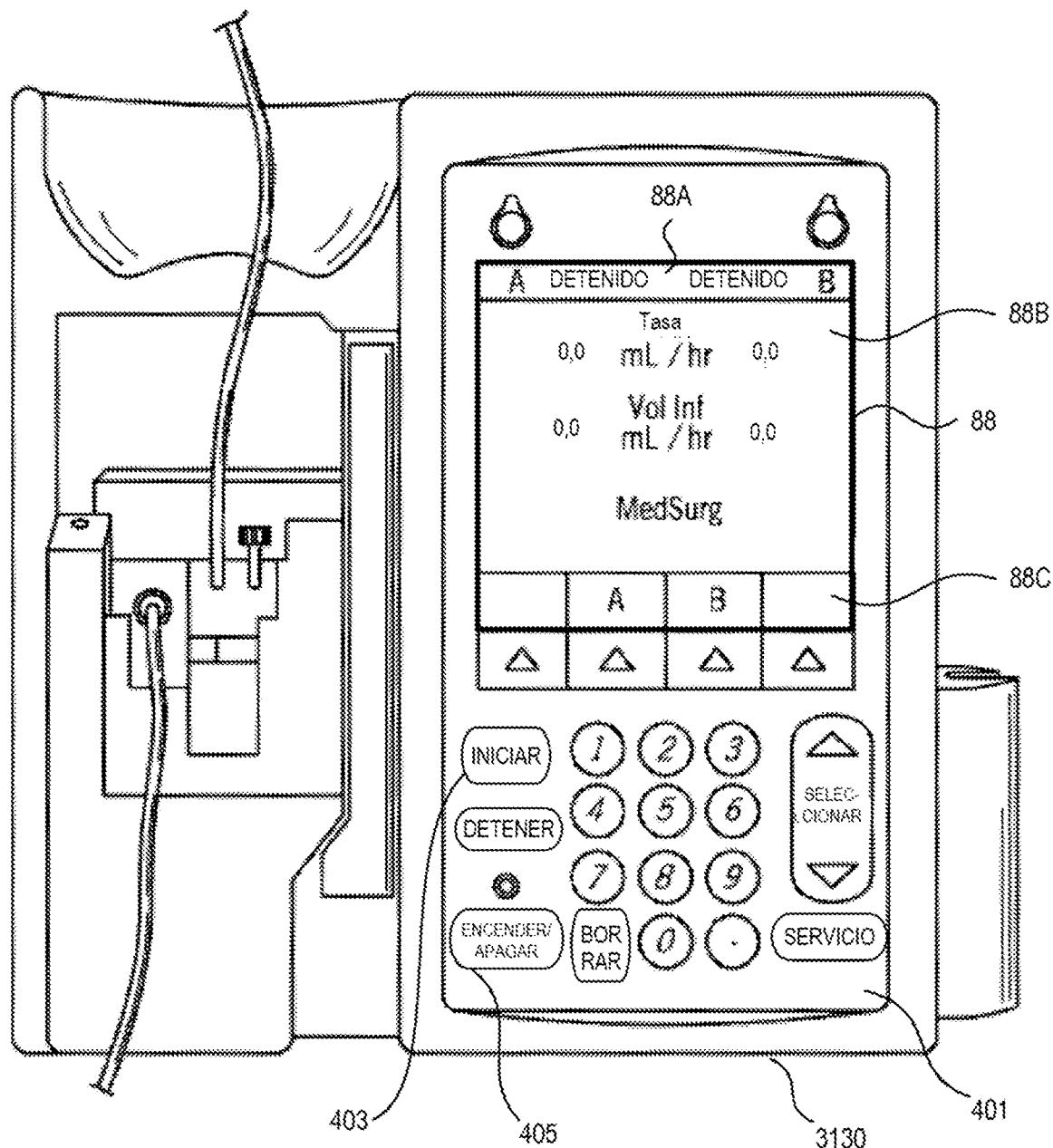
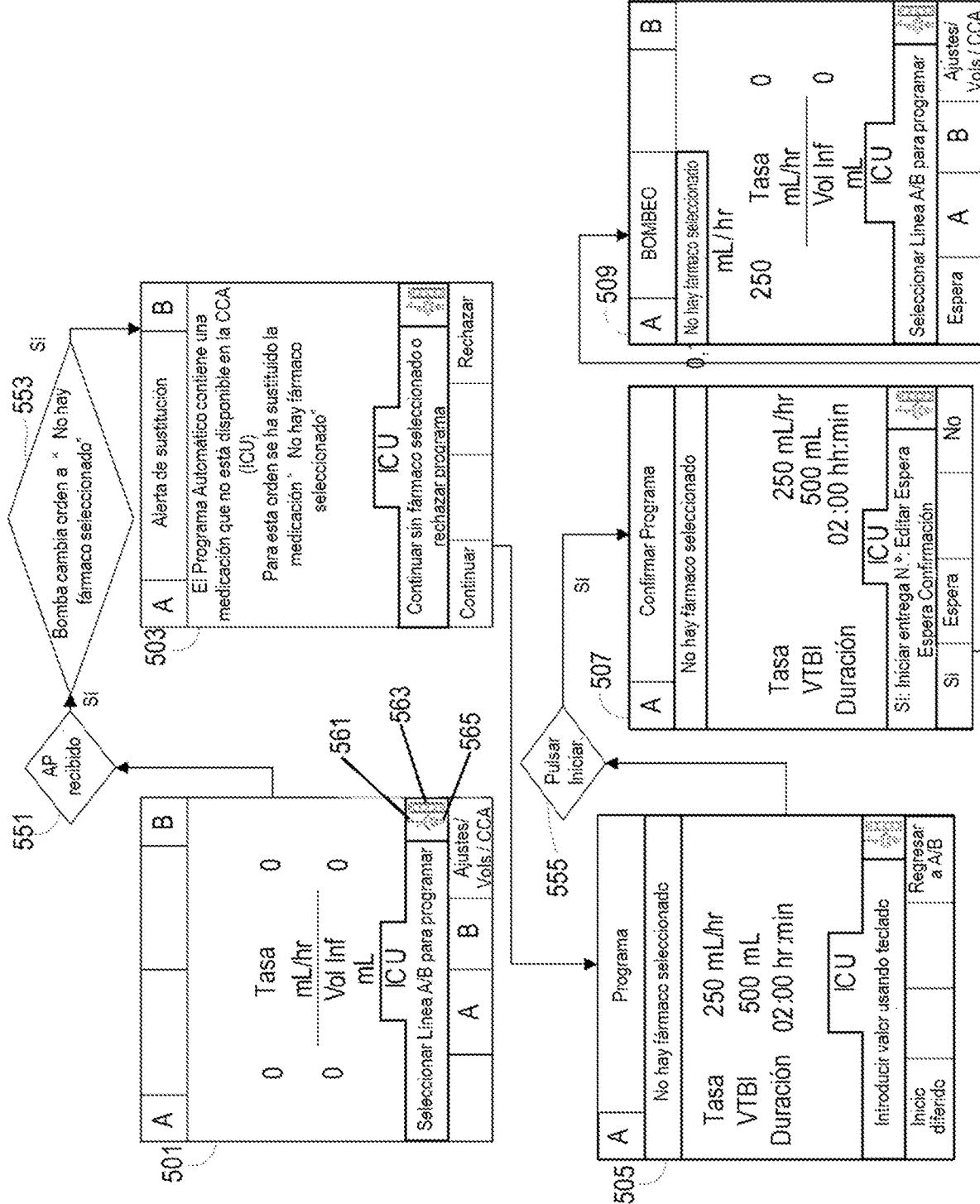


FIG. 4



५३

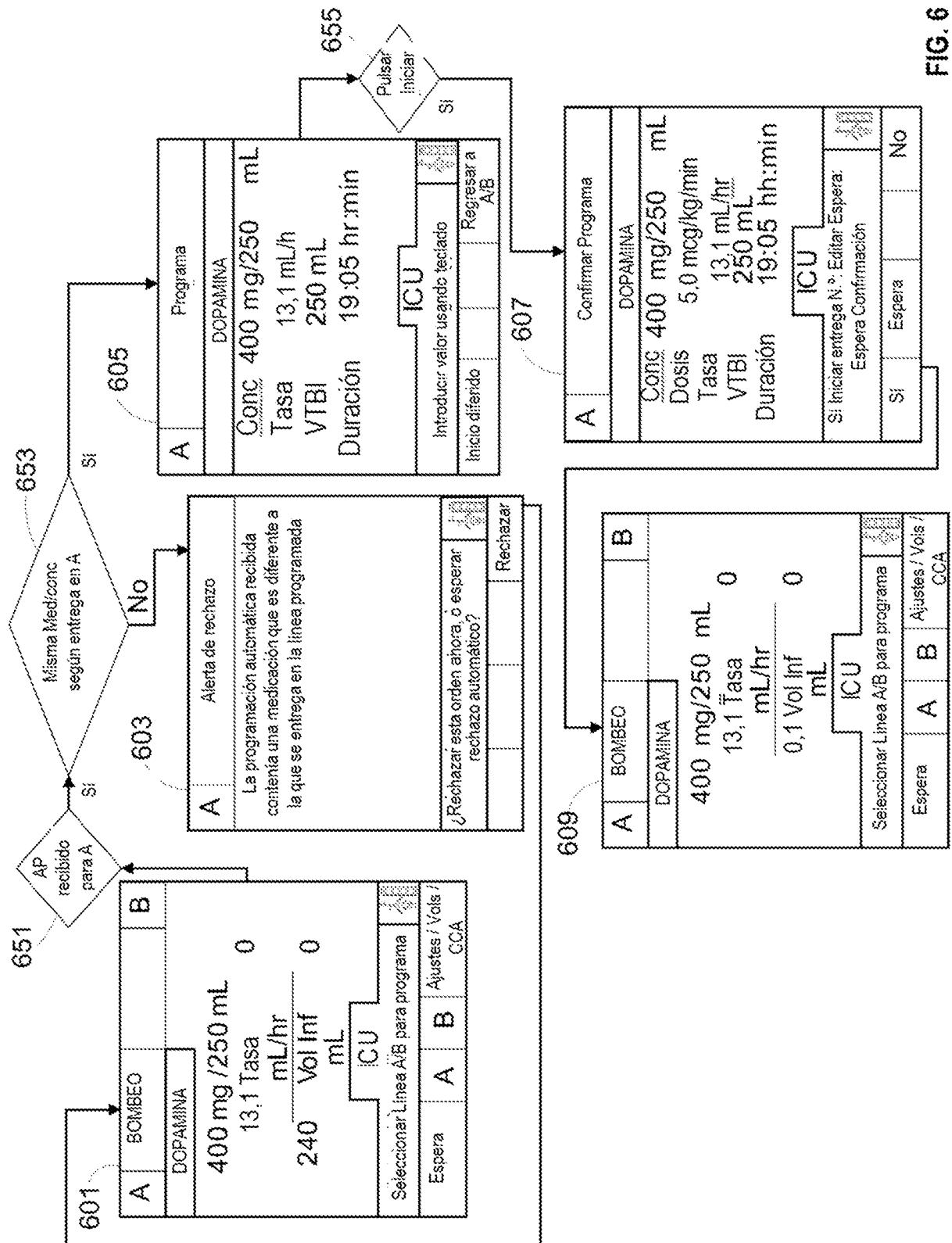


FIG. 6

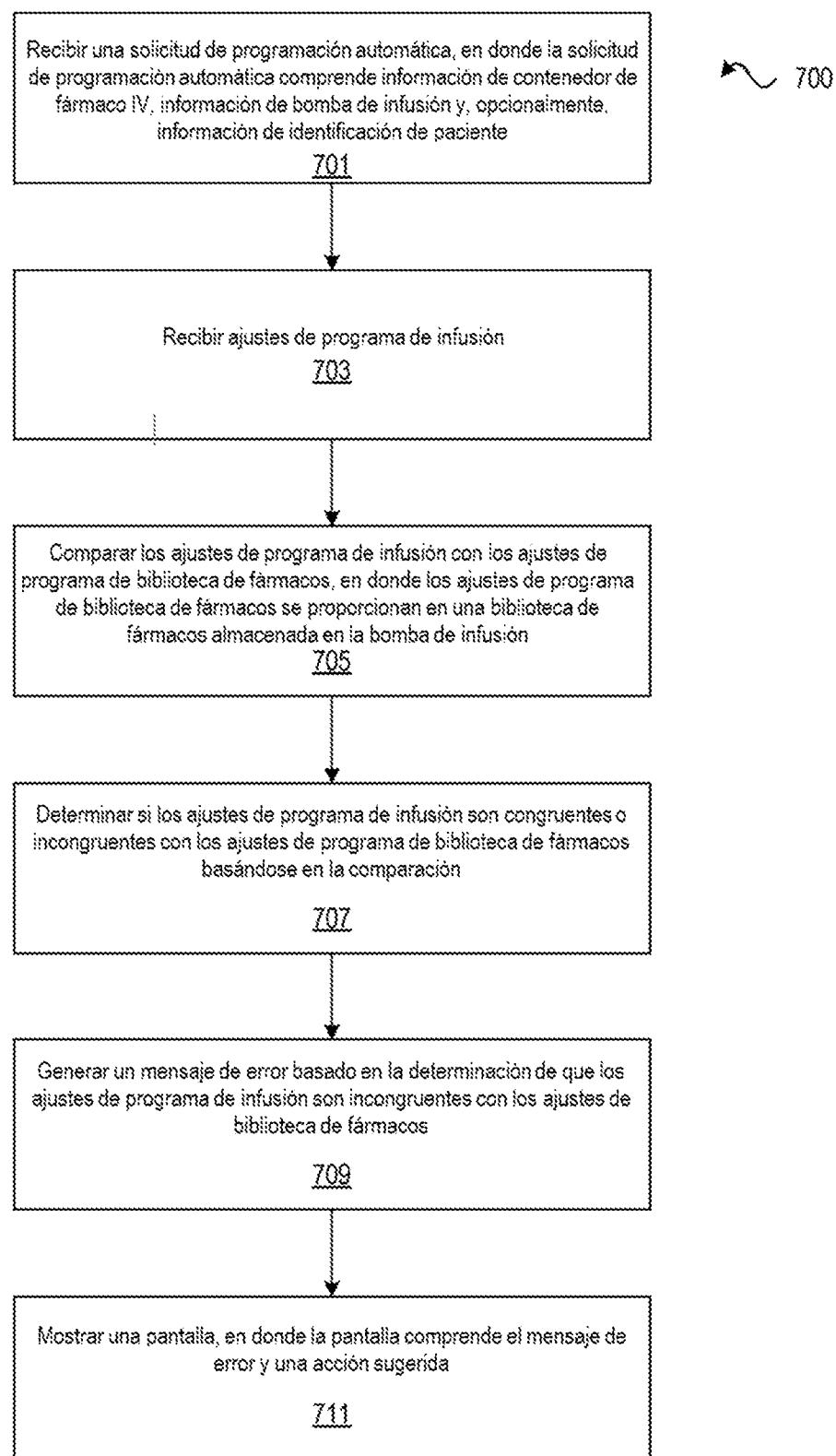


FIG. 7