

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 954 600**

51 Int. Cl.:

G16H 40/40

(2008.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **05.03.2020 PCT/US2020/021258**

87 Fecha y número de publicación internacional: **10.09.2020 WO20181132**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.03.2020 E 20716050 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.06.2023 EP 3935644**

54 Título: **Aprovisionamiento automático de red de un dispositivo médico**

30 Prioridad:

06.03.2019 US 201962814765 P

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

23.11.2023

73 Titular/es:

**CAREFUSION 303, INC. (100.0%)
3750 Torrey View Court
San Diego, CA 92130, US**

72 Inventor/es:

**WEILER, ARON;
GAETANO, JEFF y
SULLIVAN, BRIAN**

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 954 600 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

Aprovisionamiento automático de red de un dispositivo médico

5 Campo técnico de la invención

Esta aplicación se relaciona generalmente con el aprovisionamiento automático de dispositivos médicos, como dispositivos de infusión, a redes sanitarias de organizaciones sanitarias.

10 Antecedentes de la invención

Los dispositivos médicos, como los dispositivos de infusión adquiridos para su uso en organizaciones sanitarias, normalmente requieren una configuración manual para conectarse a la red de asistencia de la organización sanitaria. Normalmente, un operador configura e instala los certificados de seguridad y las actualizaciones necesarias para su uso compatible en la red sanitaria. Este proceso suele ser difícil y requiere mucho tiempo para configurar cada dispositivo médico.

Con la necesidad cada vez mayor de nuevos dispositivos médicos avanzados, la necesidad de conectar automáticamente dispositivos médicos adicionales a las redes sanitarias ha aumentado. Se desean métodos de aprovisionamiento eficientes para conectar múltiples dispositivos médicos a redes sanitarias.

US 2010/138523 A1 se refiere a un método y sistema de configuración automática para dispositivos médicos en una red sanitaria. El método consiste en: instalar un dispositivo médico en una red sanitaria. Tras la instalación, el dispositivo médico accede a un servidor para obtener información de configuración de al menos un cliente de la red. El dispositivo médico configura automáticamente los clientes con el dispositivo médico, utilizando la información de configuración obtenida. El documento no revela que la red sanitaria incluye uno o más servicios a los que no puede acceder la red de provisión temporal, y en donde la red de provisión temporal es de acceso público, mientras que la red sanitaria está protegida contra el acceso no autorizado. US 9 161 377 B2 se refiere a la integración de un punto de acceso móvil en una red de proveedores de servicios. Un nodo de red establece un primer enlace de comunicación inalámbrica con un dispositivo de punto de acceso móvil. El dispositivo de punto de acceso móvil está configurado para establecer un segundo enlace de comunicaciones inalámbricas con al menos un dispositivo cliente. El nodo de red recibe un mensaje de solicitud de acceso del dispositivo de punto de acceso móvil que incluye las credenciales proporcionadas por al menos un dispositivo cliente. El nodo de red determina que al menos un dispositivo cliente está autorizado para acceder a la red del proveedor de servicios a través del dispositivo de punto de acceso móvil en función de las credenciales e indica al dispositivo de punto de acceso móvil que al menos un dispositivo cliente está autorizado para acceder a la red del proveedor de servicios a través del dispositivo de punto de acceso móvil. US 2010/138524 A1 se refiere a un método para integrar un dispositivo médico en una red de instalaciones médicas al equipar el dispositivo médico con un dispositivo de comunicación inalámbrica. El dispositivo médico se suministra en un área de tratamiento médico dentro del alcance inalámbrico de la red del centro médico. La red del centro médico está configurada para detectar el dispositivo médico al entrar en el área de tratamiento médico. La red del centro médico está configurada para transmitir posteriormente una señal de inicialización al dispositivo médico. El documento Mehta Tapan ET AL: "Auto-Provisioning of Biomedical Devices on a Converged IP Network", Biomedical Instrumentation & Technology 463 IT WORLD se relaciona con las redes biomédicas convergentes.

45 Breve descripción de la invención

La invención se establece en las reivindicaciones anexas. La configuración de docenas de dispositivos médicos para su uso en una red sanitaria es ardua y requiere mucho tiempo. Una de las principales preocupaciones de las organizaciones sanitarias es la reducción del tiempo de configuración de los dispositivos sanitarios, al tiempo que se mantienen estrictos protocolos de seguridad. Tradicionalmente, cada dispositivo médico es configurado manualmente por un operador para acceder a la red sanitaria.

En consecuencia, se necesitan métodos y sistemas que puedan configurar automáticamente un dispositivo médico para una red sanitaria adecuada sin intervención manual. Las implementaciones divulgadas pueden aprovisionar de forma segura y eficiente múltiples dispositivos para su uso en una red sanitaria.

El tema divulgado se refiere a un método para aprovisionar automáticamente varios dispositivos médicos en una red. De acuerdo con algunas implementaciones, el método incluye la configuración de uno o más dispositivos médicos para conectarse a una red de aprovisionamiento temporal predeterminada de una organización sanitaria. La red de aprovisionamiento temporal es diferente de la red sanitaria de la organización sanitaria. Una vez recibidos los dispositivos por la organización sanitaria y encendidos por primera vez, los identificadores de dispositivos correspondientes a los dispositivos médicos se reciben en un servidor remoto de la organización sanitaria, desde la red de aprovisionamiento temporal, junto con una indicación de que los dispositivos médicos están solicitando acceso a un servidor de gestión dentro de una red sanitaria de la organización sanitaria. Al determinar que los dispositivos médicos están predeterminados para recibir acceso al servidor de gestión, un servicio de aprovisionamiento configura, a través de la red de aprovisionamiento temporal, los dispositivos médicos para acceder y comunicarse con el servidor de gestión, e informa al

servidor de gestión de que los dispositivos médicos se han configurado para acceder al servidor de gestión y comunicarse con él.

El tema divulgado también se refiere a un medio legible por máquina que incorpora instrucciones que, cuando se ejecutan por una máquina, permiten a la máquina realizar un método para el aprovisionamiento automático de red descrito aquí.

El tema divulgado también se refiere a un sistema para el aprovisionamiento automático de la red. El sistema incluye uno o más procesadores y una memoria que incluye instrucciones que, cuando son ejecutadas por uno o más procesadores, hacen que uno o más procesadores realicen los pasos del método descrito aquí.

La tecnología de la materia sujeto proporciona un sistema para aprovisionar automáticamente un dispositivo médico, incluidos uno o más procesadores y una memoria. La memoria incluye instrucciones que, cuando son ejecutadas por uno o más procesadores, hacen que uno o más procesadores configuren uno o más dispositivos médicos para que se conecten a una red de aprovisionamiento temporal predeterminada de una organización sanitaria que responda a uno o más dispositivos médicos que se encienden por primera vez, la red de aprovisionamiento temporal siendo diferente de la red sanitaria de la organización sanitaria, reciban, desde la red de aprovisionamiento temporal, uno o más identificadores de dispositivo correspondientes a uno o más dispositivos médicos y una indicación de que uno o más dispositivos médicos solicitan acceso a la red sanitaria, determinen, en función de la recepción de uno o más identificadores de dispositivo, que los identificadores de dispositivo recibidos corresponden a los dispositivos médicos respectivos predeterminados para recibir acceso a un servidor de gestión dentro de la red sanitaria, de acuerdo con la determinación de que uno o más dispositivos médicos están predeterminados para recibir acceso a la red sanitaria y al servidor de gestión, configuren, a través de la red de aprovisionamiento temporal, los dispositivos médicos para acceder y comunicarse con el servidor de gestión, y confirmen que uno o más dispositivos médicos se han configurado para acceder y comunicarse con el servidor de gestión. Otros aspectos incluyen los métodos, aparatos y productos de programas informáticos correspondientes para la implementación del sistema correspondiente y sus características.

De acuerdo con otros aspectos, la tecnología en cuestión proporciona un dispositivo médico que incluye una unidad de almacenamiento de datos no volátiles que almacena (a) información de conexión de red de aprovisionamiento predeterminada y (b) información de identificación que identifica de forma única el dispositivo médico, uno o más procesadores y una memoria. La memoria incluye instrucciones que, cuando son ejecutadas por uno o más procesadores, hacen que uno o más procesadores, al activar el dispositivo médico, determinen que la activación es una activación inicial en un centro sanitario en función al menos en parte de un indicador de activación almacenado por el dispositivo médico, establezcan, en respuesta a la determinación de que la activación es la activación inicial, una primera conexión de red con una red de aprovisionamiento basada al menos en parte en la información de conexión de red de aprovisionamiento predeterminada, transmitan, a través de la primera conexión de red, la información de identificación que identifica de forma única el dispositivo médico, reciban, a través de la primera conexión de red, información de conexión de la red del centro para acceder y comunicarse con un servidor de gestión asociado al centro sanitario, y establezcan, después de recibir la información de conexión de red del centro y utilizar una segunda red diferente a la red de aprovisionamiento, una segunda conexión de red con el servidor de gestión basada, al menos en parte, en la información de conexión de red del centro.

Se entiende que otras configuraciones de la tecnología del tema serán fácilmente evidentes para aquellos expertos en el arte de la siguiente descripción detallada, en la que se muestran y describen varias configuraciones de la tecnología de la materia a modo de ilustración. Como se podrá apreciar, la tecnología de la materia es capaz de otras y diferentes configuraciones y sus diversos detalles son capaces de modificación en varios aspectos, todo sin apartarse del alcance de la tecnología de la materia. En consecuencia, los dibujos y la descripción detallada deben considerarse de naturaleza ilustrativa y no restrictiva.

Breve descripción de los dibujos

Para una mejor comprensión de las diversas implementaciones descritas, se debe hacer referencia a la Descripción de implementaciones a continuación, junto con los siguientes dibujos. Los números de referencia similares se refieren a las partes correspondientes a lo largo de las figuras y la descripción.

La Figura 1 representa un ejemplo de un sistema institucional de atención al paciente de una organización sanitaria, de acuerdo con los aspectos de la tecnología de la materia.

La Figura 2 representa un ejemplo de flujo de información entre varios elementos de un sistema institucional de atención al paciente y un servicio de aprovisionamiento de acuerdo con aspectos de la tecnología de la materia.

La Figura 3 representa un proceso de ejemplo para el aprovisionamiento automático de dispositivos médicos a una red sanitaria, de acuerdo con los aspectos de la tecnología de la materia.

La Figura 4 es un diagrama conceptual que ilustra un ejemplo del sistema electrónico 400 para el aprovisionamiento automático de dispositivos médicos, de acuerdo con aspectos de la tecnología de la materia.

Descripción detallada de la invención

A continuación, se hará referencia a las implementaciones, cuyos ejemplos se ilustran en los dibujos adjuntos. En la siguiente descripción, se exponen numerosos detalles específicos con el fin de proporcionar una comprensión de las diversas implementaciones descritas. Sin embargo, será evidente para un experto en la técnica que las diversas implementaciones descritas pueden practicarse sin estos detalles específicos. En otros casos, métodos, procedimientos, componentes, circuitos, y redes conocidas no han sido descritos en detalle para no oscurecer innecesariamente aspectos de las implementaciones.

Los dispositivos médicos están preconfigurados para configurarse de forma eficiente cuando se encienden por primera vez. Los dispositivos médicos pueden ser preconfigurados durante la fabricación o por un proveedor para incluir información que permita el aprovisionamiento automático del dispositivo, incluida la instalación de software para conectarse a una red sanitaria privada. Por ejemplo, cuando un hospital realiza un pedido de nuevos dispositivos médicos, los nuevos dispositivos médicos pueden preconfigurarse (por ejemplo, durante la fabricación) para conectarse (por ejemplo, de forma inalámbrica) a una red de aprovisionamiento especial operada por el hospital. Esta red de aprovisionamiento temporal es de acceso público y está separada de una red principal, por lo que la red principal permanece protegida contra el acceso no autorizado. A continuación, los dispositivos que se encienden utilizan la red de aprovisionamiento para configurarse mediante la instalación del software y la información de seguridad necesarios para acceder a la red principal del hospital.

Cualquier certificado de seguridad y/o actualización de software requerido es efectuado por la red sanitaria a través de la red de aprovisionamiento temporal. Una vez que el dispositivo médico cumple con los requisitos de la red sanitaria, se le concede acceso a la red sanitaria y se puede terminar la conexión de red de aprovisionamiento temporal. La red de aprovisionamiento temporal puede actuar como una protección para proteger las infracciones de seguridad mientras se configuran los dispositivos médicos para acceder a la red sanitaria.

La Figura 1 representa un ejemplo de un sistema institucional de atención al paciente 100 de una organización sanitaria, de acuerdo con los aspectos de la tecnología de la materia. En la Figura 1, un dispositivo de atención al paciente 12 está conectado a una red hospitalaria 10. El término dispositivo de atención al paciente (o "PCD") puede utilizarse indistintamente con el término unidad de atención al paciente (o "PCD"), ya sea que pueda incluir varios dispositivos médicos, como una bomba de infusión, un monitor de signos vitales, un dispositivo de dispensación de medicamentos (p. ej., armario, tote), un dispositivo de preparación de medicamentos, un dispositivo de dispensación automatizado, un módulo acoplado a uno de los mencionados (por ejemplo, un módulo de bomba de jeringa configurado para acoplarse a una bomba de infusión) u otros dispositivos similares. Cada elemento 12 está conectado a una red sanitaria 10 mediante un canal de transmisión 32. El canal de transmisión 32 es cualquier canal de transmisión alámbrico o inalámbrico, por ejemplo, una red de área local inalámbrica (LAN) 802.11. En algunas implementaciones, la red 10 también incluye sistemas informáticos ubicados en varios departamentos de un hospital. Por ejemplo, la red 10 de la Figura 1 incluye opcionalmente sistemas informáticos asociados a un departamento de admisiones, un departamento de facturación, un departamento de ingeniería biomédica, un laboratorio clínico, un departamento de suministros central, una o más computadoras de estaciones de unidades y/o un sistema de apoyo a la toma de decisiones médicas. Como se describe más adelante, la red 10 puede incluir subredes discretas. En el ejemplo representado, la red 10 incluye una red de dispositivos 40 mediante la cual los dispositivos de atención al paciente 12 (y otros dispositivos) se comunican de acuerdo con las operaciones normales, y una red de aprovisionamiento 42 por la que los dispositivos pueden conectarse al inicio para cargar ciertos parámetros necesarios para el funcionamiento dentro del entorno 100 del sistema institucional de atención al paciente. Según algunas implementaciones, los dispositivos y servicios de soporte de la red 10 o una parte de ellos pueden estar basados en la nube, por ejemplo, con los servidores y servicios (por ejemplo, bases de datos, API, etc.) ubicados lejos del hospital y/o distribuidos en múltiples ubicaciones o regiones remotas.

Además, el sistema institucional de atención al paciente 100 puede incorporar un servidor de gestión de dispositivos independiente 30, cuya función se describirá con más detalle a continuación. Además, aunque el servidor de gestión de dispositivos 30 se muestra como un servidor independiente, las funciones y la programación del servidor de gestión de dispositivos 30 pueden incorporarse a otro ordenador, como, por ejemplo, un servidor del sistema de información hospitalaria o un servidor basado en la nube, si así lo desean los ingenieros que diseñan el sistema de información de la institución. El sistema institucional de atención al paciente 100 puede incluir además una o varias terminales de dispositivo 32 para conectarse y comunicarse con el servidor de gestión de dispositivos 30. Los terminales de dispositivos 32 pueden incluir computadoras personales, asistencia de datos personales, dispositivos móviles como computadoras portátiles, tabletas, dispositivos de realidad aumentada o teléfonos inteligentes, configurados con software para las comunicaciones con el servidor de gestión de dispositivos 30 a través de la red 10.

El dispositivo de atención al paciente 12 comprende un sistema para proporcionar atención al paciente, como el descrito en la Patente de los Estados Unidos Núm. 5,713,856 a Eggers y el dispositivo de atención al paciente 12 puede incluir o incorporar bombas, monitores fisiológicos (p. ej., frecuencia cardíaca, presión arterial, ECG, EEG, pulsioxímetro y otros monitores de paciente), dispositivos de terapia y otros dispositivos de administración de fármacos pueden utilizarse de acuerdo con las enseñanzas establecidas en este documento. En el ejemplo mostrado, el dispositivo de atención al paciente 12 comprende un módulo de control 14, también denominado unidad de interfaz 14, conectado a uno o más

módulos funcionales 16, 18, 20, 22. La unidad de interfaz 14 incluye una unidad central de procesamiento (CPU) 50 conectada a una memoria, por ejemplo, memoria de acceso aleatorio (RAM) 58, y uno o más dispositivos de interfaz, como el dispositivo de interfaz de usuario 54, un dispositivo de entrada de datos codificado 60, una conexión de red 52, y una interfaz auxiliar 62 para comunicarse con módulos o dispositivos adicionales. La unidad de interfaz 14 también, aunque no necesariamente, incluye una unidad de almacenamiento principal no volátil 56, como una unidad de disco duro o memoria flash no volátil, para almacenar software y datos y uno o más buses internos 64 para interconectar los elementos mencionados anteriormente.

En varias implementaciones, el dispositivo de interfaz de usuario 54 es una pantalla táctil para mostrar información a un usuario y permitir que el usuario ingrese información tocando áreas definidas de la pantalla. Además, o en la alternativa, el dispositivo de interfaz de usuario 54 podría incluir cualquier medio para mostrar e ingresar información, como un monitor, una impresora, un teclado, teclas programables, un ratón, una bola de seguimiento y/o un lápiz óptico. El dispositivo de entrada de datos 60 puede ser un lector de códigos de barras capaz de escanear e interpretar datos impresos en formato de código de barras. Además o como alternativa, el dispositivo de entrada de datos 60 puede ser cualquier dispositivo para introducir datos codificados en una computadora, como un dispositivo o dispositivos para leer tiras magnéticas, dispositivos de identificación por radiofrecuencia (RFID) mediante los cuales los datos digitales se codifican en etiquetas RFID o etiquetas inteligentes (definidas a continuación) son capturadas por el lector 60 a través de ondas de radio, tarjetas inteligentes PCMCIA, tarjetas de radiofrecuencia, tarjetas de memoria, CD, DVD o cualquier otro medio de almacenamiento analógico o digital. Otros ejemplos de dispositivo de entrada de datos 60 incluyen un dispositivo de activación o reconocimiento por voz o un asistente de datos personales portátil (PDA). Dependiendo de los tipos de dispositivos de interfaz utilizados, el dispositivo de interfaz de usuario 54 y el dispositivo de entrada de datos 60 pueden ser el mismo dispositivo. Aunque el dispositivo de entrada de datos 60 se muestra en la Figura 1 para colocarse dentro de la unidad de interfaz 14, se reconoce que el dispositivo de entrada de datos 60 puede estar integrado en el sistema de farmacia 34 o ubicado externamente y comunicarse con el sistema de farmacia 34 a través de una interfaz serie RS-232 o cualquier otro medio de comunicación apropiado. La interfaz auxiliar 62 puede ser una interfaz de comunicaciones RS-232, sin embargo, se puede utilizar cualquier otro medio para comunicarse con un dispositivo periférico, como una impresora, un monitor de paciente, una bomba de infusión u otro dispositivo médico sin apartarse de la tecnología en cuestión. Además, el dispositivo de entrada de datos 60 puede ser un módulo funcional independiente, como los módulos 16, 18, 20 y 22, y configurado para comunicarse con el controlador 14, o cualquier otro sistema en la red, utilizando protocolos de programación y comunicación adecuados.

La conexión de red 52 puede ser una conexión por cable o inalámbrica, como por Ethernet, WiFi, BLUETOOTH, una conexión de red digital de servicios integrados (RDSI), un módem de línea de abonado digital (DSL) o un módem por cable. Se puede utilizar cualquier conexión de red directa o indirecta, incluyendo, pero no limitado a, un módem telefónico, un sistema MIB, una interfaz RS232, una interfaz auxiliar, un enlace óptico, un enlace de infrarrojos, un enlace de radiofrecuencia, un enlace de microondas o una conexión WLAN u otra conexión inalámbrica.

Los módulos funcionales 16, 18, 20, 22 son cualquier dispositivo asociado al módulo de control 14 para proporcionar atención a un paciente o para monitorizar el estado del paciente. Tal como se muestra en la Figura 1, al menos uno de los módulos funcionales 16, 18, 20, 22 puede ser un módulo de bomba de infusión, como una bomba de infusión intravenosa para administrar medicamentos u otro líquido a un paciente. A efectos de esta discusión, el módulo funcional 16 es un módulo de bomba de infusión. Cada uno de los módulos funcionales 18, 20, 22 puede ser cualquier dispositivo de tratamiento o monitorización del paciente, incluyendo, pero no limitado a, una bomba de infusión, una bomba de jeringa, una bomba de PCA, una bomba epidural, una bomba enteral, un monitor de presión arterial, un oxímetro de pulso, un monitor de ECG, un monitor de EEG, un monitor de frecuencia cardíaca o un monitor de presión intracraneal o similares. El módulo funcional 18, 20 y/o 22 puede ser una impresora, escáner, lector de códigos de barras o cualquier otro dispositivo de entrada, salida o entrada/salida de periféricos.

Cada módulo funcional 16, 18, 20, 22 se comunica directa o indirectamente con la unidad de interfaz 14, donde la unidad de interfaz 14 proporciona supervisión y control general del dispositivo 12. Los módulos funcionales 16, 18, 20, 22 pueden conectarse física y electrónicamente en serie a uno o ambos extremos de la unidad de interfaz 14, como se muestra en la Figura 1, o como se detalla en Eggers et al. Sin embargo, se reconoce que hay otros medios para conectar módulos funcionales con la unidad de interfaz que pueden utilizarse sin apartarse de la tecnología en cuestión. También se apreciará que dispositivos como bombas o dispositivos de monitorización de pacientes que proporcionan suficiente programabilidad y conectividad pueden funcionar como dispositivos independientes y pueden comunicarse directamente con la red sin conectarse a través de una unidad de interfaz independiente o unidad de control 14. Como se ha descrito anteriormente, se pueden conectar dispositivos médicos o periféricos adicionales al dispositivo de atención al paciente 12 a través de una o más interfaces auxiliares 62,

Cada módulo funcional 16, 18, 20, 22 puede incluir componentes específicos del módulo 76, un microprocesador 70, una memoria volátil 72 y una memoria no volátil 74 para almacenar información. En algunas implementaciones, un módulo funcional puede incluir componentes de hardware similares a los de la unidad de control 14, incluyendo, pero no limitado a, una CPU 50 conectada a una memoria, RAM 58, uno o más dispositivos de interfaz como el dispositivo de interfaz de usuario 54, un dispositivo de entrada de datos codificado 60, una conexión de red 52 y una interfaz auxiliar 62 para comunicarse con módulos o dispositivos adicionales. Debe tenerse en cuenta que mientras que cuatro módulos funcionales se muestran en la Figura 1, cualquier número de dispositivos puede conectarse directa o indirectamente al

controlador central 14. El número y el tipo de módulos funcionales descritos en este documento tienen la intención de ser ilustrativos, y de ninguna manera limitar el alcance de la tecnología en cuestión. Los componentes específicos del módulo 76 incluyen cualquier componente necesario para el funcionamiento de un módulo en particular, como un mecanismo de bombeo para el módulo de bomba de infusión 16.

De acuerdo con varias implementaciones, mientras que cada módulo funcional puede ser capaz de un funcionamiento independiente (por ejemplo, como se describe con respecto a la unidad de control 14 y sus componentes de hardware), la unidad de interfaz 14 está configurada para monitorear y controlar el funcionamiento general del dispositivo 12. Por ejemplo, como se describirá con más detalle a continuación, la unidad de interfaz 14 puede proporcionar instrucciones de programación a los módulos funcionales 16, 18, 20, 22 y supervisar el estado de cada módulo.

El dispositivo de atención al paciente 12 puede funcionar en varios modos o personalidades diferentes, con cada personalidad definida por una base de datos de configuración. Se puede seleccionar una base de datos de configuración concreta, al menos en parte, según la información específica del paciente, como la ubicación del paciente, la edad, las características físicas o las características médicas. Las características médicas incluyen, pero no se limitan a, el diagnóstico del paciente, la prescripción del tratamiento, el historial médico, los registros médicos, la identificación del proveedor de atención al paciente, las características fisiológicas o características psicológicas. Tal como se utiliza en este documento, la información específica del paciente también incluye información del proveedor de asistencia sanitaria (por ejemplo, identificación del médico) o la ubicación de un dispositivo de atención al paciente 10 en el hospital o la red informática del hospital. La información de atención al paciente se puede introducir a través del dispositivo de interfaz 52, 54, 60 o 62, y puede originarse en cualquier lugar de la red 10, como, por ejemplo, desde un servidor de farmacia, un servidor de admisiones, un servidor de laboratorio, y similar.

Los datos hacia y desde las diversas fuentes de datos se pueden convertir en datos compatibles con la red con la tecnología existente, y el movimiento de la información entre el dispositivo médico y la red se puede lograr por una variedad de medios. Por ejemplo, el dispositivo de atención al paciente 12 y la red 10 pueden comunicarse mediante interacción automatizada, interacción manual o una combinación de interacción automática y manual. La interacción automatizada puede ser continua o intermitente y puede ocurrir a través de la conexión de red directa 54 (como se muestra en la Figura 1), o a través de enlaces RS232, sistemas MIB, enlaces RF como BLUETOOTH, enlaces IR, WLAN, sistemas de cable digital, módems telefónicos u otros medios de comunicación cableados o inalámbricos. La interacción manual entre el dispositivo de atención al paciente 12 y la red 10 implica la transferencia física, intermitente o periódicamente, de datos entre sistemas utilizando, por ejemplo, el dispositivo de interfaz de usuario 54, el dispositivo de entrada de datos codificados 60, los códigos de barras, los discos de computadora, los asistentes de datos portátiles, las tarjetas de memoria, o cualquier otro medio para almacenar datos. El medio de comunicación en varios aspectos es bidireccional con acceso a los datos desde tantos puntos de las fuentes de datos distribuidas como sea posible. La toma de decisiones puede ocurrir en una variedad de lugares dentro de la red 10. Por ejemplo, y no a modo de limitación, las decisiones se pueden tomar en SU servidor 30, soporte de decisiones 48, servidor de datos remoto 49, departamento del hospital o estaciones de unidad 46, o dentro del propio dispositivo de atención al paciente 12.

La Figura 2 representa un ejemplo de flujo de información entre varios elementos del sistema institucional de atención al paciente 100 y un servicio de aprovisionamiento 202 de acuerdo con los aspectos de la tecnología en cuestión. Como se muestra, el servidor de gestión de dispositivos 30 está en comunicación con uno o varios dispositivos relacionados con el paciente 12, como una bomba de infusión, una unidad de punto de cuidados, una bomba de jeringa, un monitor de signos vitales, una máquina de dispensación automatizada de medicamentos u otro dispositivo médico. Cada uno de estos dispositivos relacionados con el paciente proporciona terapia a un paciente o monitorea los signos vitales o el estado del paciente, y proporciona información sobre el estado del paciente y la terapia del paciente al servidor. Un programa de aplicación de monitoreo de red 35 proporciona una interfaz con el servidor y, por lo tanto, todos los activos en comunicación con el servidor. Mediante el programa de aplicación de red 35, usuarios, como un farmacéutico, una enfermera, un médico y un técnico biomédico, pueden ver la información proporcionada al servidor por los distintos activos del paciente, ajustar la terapia que se proporciona al paciente o supervisar el funcionamiento de los activos del paciente. Este sistema es particularmente útil porque proporciona una vía para que las configuraciones de software de los activos del paciente sean alteradas o actualizadas por un técnico biomédico calificado.

Un entorno cliente-servidor que incorpora aspectos de la tecnología en cuestión puede incluir un servidor central (por ejemplo, servidor de gestión de dispositivos 30) al que puede acceder al menos un cliente a través de una red informática. En sistemas más complejos, el servidor central puede ser accesible por al menos un servidor local a través de una red informática, como, por ejemplo, una red Ethernet, inalámbrica, o la Internet a la que a su vez puede acceder un cliente. Se puede utilizar una variedad de protocolos de transporte de red informática, incluidos, entre otros, TCP/IP, para la comunicación entre el servidor central, cualquier servidor local y dispositivos cliente configurados con una capacidad de comunicaciones compatible con el protocolo de comunicación utilizado en la red.

El servidor de gestión de dispositivos 30 generalmente incluye o utiliza una base de datos central 37, como un programa de aplicación de servidor SQL, o similares, que se ejecuta sobre ella. El servidor de gestión de dispositivos 30 puede garantizar que los servidores locales ejecutan la versión más reciente de una base de conocimientos, y también puede almacenar todos los datos de pacientes y realizar diversas funciones administrativas, incluida la adición y eliminación de servidores locales y usuarios al sistema. El servidor de gestión de dispositivos 30 también puede proporcionar autorización

antes de que un usuario pueda utilizar un servidor local o un dispositivo médico del cliente. Como se indicó anteriormente, en el ejemplo de sistemas integrados, los datos de pacientes pueden almacenarse en el servidor de gestión de dispositivos 30, lo que proporciona un repositorio central de datos de pacientes. Sin embargo, se entiende que los datos de los pacientes pueden almacenarse en un servidor local o en un medio de almacenamiento local, o en otro servidor o sistema de información hospitalario o institucional, donde se puede acceder a ellos a través de los diversos elementos del sistema, es decir, por servidores o clientes locales, según sea necesario.

Los servidores locales (y los servicios que proporcionan) pueden implementarse en relación con el servidor de gestión de dispositivos 30. Cada servidor local puede servir, por ejemplo, a varios usuarios en una ubicación geográfica determinada. Ejemplos de un servidor local de este tipo pueden incluir servidores ubicados en las salas de hospital, en las estaciones de enfermería o en ubicaciones remotas o fuera del sitio que funcionan como sistemas de recopilación, enrutamiento, análisis y almacenamiento de información principal o de respaldo. Cada servidor local puede incluir una aplicación de servidor, una o más bases de conocimientos y una base de datos local. Cada servidor local también puede incluir un sistema de inferencia capaz de interactuar con conjuntos de reglas o criterios de práctica para garantizar que se sigan las prácticas adecuadas de administración y prescripción médica y de medicamentos. Cada servidor local también puede realizar procesamiento de inteligencia artificial para llevar a cabo operaciones de la tecnología en cuestión. Cuando un usuario inicia sesión en un servidor local a través de un cliente, el usuario puede ser autenticado a través de una identificación y contraseña. Una vez autenticado, se permite a un usuario acceder al sistema y se asignan ciertos privilegios administrativos al usuario. Además, o como alternativa, el sistema puede programarse para funcionar de forma que varios dispositivos de identificación de pacientes, cuidadores y medicamentos, como etiquetas con códigos de barras, etiquetas de identificación de RF o dispositivos, u otros dispositivos de identificación inteligentes, pasivos o activos se pueden utilizar para identificar a los usuarios de los sistemas y permitir el acceso al sistema para diagnosticar y tratar a los pacientes. El escaneo de dichos dispositivos se puede realizar en el dispositivo de atención al paciente 12, por ejemplo, utilizando el dispositivo de entrada de datos 60.

Cada servidor local también puede comunicarse con el servidor de gestión de dispositivos 30 para verificar que la versión más actualizada de la base de conocimientos y las aplicaciones se estén ejecutando en el servidor local solicitante. Si no es así, el servidor local solicitante descarga, desde el servidor de gestión de dispositivos 30, las bases de conocimientos y/o aplicaciones validadas más recientes antes de que se establezca una sesión de usuario. Mientras que en algunas implementaciones de la tecnología en cuestión la mayor parte del trabajo computacionalmente intensivo, como el procesamiento de datos e inteligencia artificial, se realiza en un servidor local, permitiendo clientes "delgados" (es decir, dispositivos informáticos con hardware mínimo) y optimizando la velocidad del sistema, la tecnología en cuestión también está destinada a incluir sistemas donde el procesamiento de datos y el procesamiento de reglas se lleva a cabo en los clientes, liberando el sistema central, o servidor local, de tales tareas.

Cada cliente local o dispositivo médico también incluye un programa de aplicación de cliente que puede incluir una interfaz gráfica de usuario (GUI), aunque no es necesaria en muchos dispositivos médicos, y un programa de capa media que se comunica con servidores centrales o locales. El código del programa para el programa de aplicación del cliente puede ejecutarse completamente en el cliente local, o puede ejecutarse parcialmente en el cliente local y parcialmente en el servidor central o local.

El código de programa informático para llevar a cabo operaciones de la tecnología en cuestión puede escribirse en un lenguaje de programación orientado a objetos como, por ejemplo, JAVA®, Smalltalk o C++. Sin embargo, el código del programa informático para llevar a cabo operaciones de la tecnología en cuestión también puede estar escrito en lenguajes de programación de procedimiento convencionales, como el lenguaje de programación "C", en un lenguaje de scripting interpretado, como Perl, o en un lenguaje de programación funcional (o de cuarta generación) como Lisp, SML, Forth, o similares. El software también se puede escribir para ser compatible con los requisitos HLA-7.

Los dispositivos médicos que incorporan aspectos de la tecnología en cuestión pueden estar equipados con un módulo de interfaz de red (NIM), lo que permite que el dispositivo médico participe como un nodo en una red. Si bien, para fines de claridad, se describirá que la tecnología en cuestión funciona en un entorno de red Ethernet utilizando el Protocolo de Internet (IP), se entiende que los conceptos de la tecnología en cuestión son igualmente aplicables en otros entornos de red, y tales entornos están destinados a estar dentro del alcance de la tecnología en cuestión.

Todas las comunicaciones directas con dispositivos médicos que funcionan en una red de acuerdo con la tecnología en cuestión se pueden realizar a través del servidor de gestión de dispositivos 30, conocido como servidor de datos remoto (RDS). De acuerdo con los aspectos de la tecnología en cuestión, los módulos de interfaz de red incorporados en dispositivos médicos, como, por ejemplo, bombas de infusión o dispositivos de medición de signos vitales, ignoran todo el tráfico de red que no se origina en un RDS autenticado. Las principales responsabilidades de los RDS de la tecnología en cuestión son rastrear la ubicación y el estado de todos los dispositivos médicos conectados en red que tienen NIM, y mantener canales de comunicación abiertos con ellos.

Antes de la implementación dentro del sistema institucional de atención al paciente 100, los dispositivos de atención al paciente 12 se pueden configurar durante su fabricación con información de red predeterminada para permitir que los dispositivos se conecten un servicio de aprovisionamiento designado para recibir información de configuración específica para el funcionamiento normal dentro del sistema institucional de atención al paciente 100, incluido, por ejemplo,

información de red y/o información de seguridad para conectarse a la red 10 y al servidor de gestión de dispositivos 30.

Cuando los dispositivos de atención al paciente 12 se reciben en un centro sanitario de la organización sanitaria, un administrador puede, a través de un dispositivo terminal 32, crear registros para los dispositivos en la base de datos 37. En este sentido, cada registro puede incluir una identificación única (ID) de un dispositivo respectivo 12 (por ejemplo, un número de serie, dirección de control de acceso a medios, identificador de dispositivo móvil, nombre de dispositivo y similares). El ID único puede fijarse al dispositivo (por ejemplo, como una etiqueta impresa o una etiqueta RFID) o almacenarse en una memoria interna, y capturarse por un dispositivo de escáner, como un lector de códigos de barras o un dispositivo lector RFID. En algunas implementaciones, el ID único puede transmitirse mediante una conexión inalámbrica (por ejemplo, BLUETOOTH). Un registro respectivo creado para un dispositivo puede mapear el ID único a información de configuración específica. Como se describe más adelante, esta información de configuración y mapeo se proporciona entonces a un servicio de aprovisionamiento al que accederá el dispositivo al encenderse. En algunas implementaciones, el servidor de gestión de dispositivos 30 puede recibir electrónicamente los ID únicos de los dispositivos, por ejemplo, a través de una red externa 203, como la Internet u otra WAN. El servidor de gestión de dispositivos 30 puede proporcionar una interfaz de usuario para la aceptación y/o confirmación de los dispositivos para recibir la información de configuración antes de que la información de configuración se proporcione al servicio de aprovisionamiento 202.

De acuerdo con diversas implementaciones, el servidor de gestión de dispositivos 30 puede ser responsable de gestionar el acceso de los dispositivos de atención al paciente 12 a los sistemas de red del sistema institucional de atención al paciente 100, las comunicaciones entre los distintos dispositivos a través de la red 10 y la gestión rutinaria de los dispositivos de atención al paciente 12. En este sentido, el servidor de gestión de dispositivos 30 puede proporcionar, a través de dispositivos terminales 32, una interfaz de usuario para la asignación de uno o más identificadores de dispositivos a uno o más certificados de seguridad. Los certificados de seguridad, una vez instalados en los dispositivos de atención al paciente 12, permiten que los dispositivos de atención al paciente accedan y se comuniquen con el servidor de gestión de dispositivos 30 y/u otros dispositivos del sistema institucional de atención al paciente 100.

En algunas implementaciones, la interfaz de usuario proporcionada por el servidor de gestión puede facilitar la asignación de los identificadores de dispositivo y los certificados de seguridad a un centro respectivo dentro de la organización sanitaria. En este sentido, la configuración de los dispositivos de atención al paciente 12 para acceder y comunicarse con el servidor de gestión de dispositivos 30 comprende la configuración de los dispositivos de atención al paciente 12 para comunicarse a través de la red 10 (o canal de transmisión 32) dentro del centro respectivo, con un certificado de seguridad cifrado específico para el centro respectivo.

La Figura 2 representa el flujo de información entre varios elementos de un sistema institucional de atención al paciente 100 y un servicio de aprovisionamiento 202 de acuerdo con varios aspectos de la tecnología en cuestión. En el paso 1 del ejemplo, los dispositivos de atención al paciente 12 se fabrican 201 en una fábrica u otro entorno de fabricación 200. Los dispositivos de atención al paciente se fabrican con información de red predeterminada que permite que los dispositivos se conecten a un servicio provisional 202 cuando se encienden por primera vez. La información de red predeterminada puede ser un valor predeterminado global o un valor predeterminado para el destinatario previsto de los dispositivos de atención al paciente.

De acuerdo con varias implementaciones, los dispositivos de atención al paciente 12 vienen preconfigurados para buscar un SSID conocido (identificador de conjunto de servicios para una red WiFi) u otra dirección de aprovisionamiento (por ejemplo, una dirección IP o subred IP) utilizada en el centro médico (por ejemplo, dentro del sistema institucional de atención al paciente 100) en respuesta a estar encendido. El fabricante o proveedor podrá informar todos los centros en los que se operarán los dispositivos de atención al paciente para que utilicen este mecanismo de aprovisionamiento de modo que los dispositivos reconozcan el mecanismo de aprovisionamiento de forma inmediata y puedan comunicarse con el servicio de aprovisionamiento 202 a través de una red externa 203 (por ejemplo, una WAN o Internet). En algunas implementaciones, se programará un dispositivo de atención al paciente para conectarse al servicio de aprovisionamiento utilizando la dirección de aprovisionamiento al detectar una conexión de red, como cuando se conecta a la red 10, una WAN o la Internet (por ejemplo, a través de una conexión Ethernet o WiFi).

El servicio de aprovisionamiento 202 puede implementar una interfaz para cada centro médico para programar su propia información de red sanitaria interna. Los dispositivos de atención al paciente 12 están preconfigurados para encenderse y, en caso de no haberse suministrado previamente información y credenciales de conexión de red local, se comunican con el servicio de aprovisionamiento 202 a través de la red de aprovisionamiento predeterminada 42, descargar información para la red sanitaria interna respectiva, y, a continuación, volver a configurarse para conectarse a través de la red sanitaria 40 y proceder a operar con los servidores internos del centro sanitario (incluido, por ejemplo, el servidor de gestión de dispositivos 30) a través de la red sanitaria 40. La preconfiguración puede incluir la configuración de un indicador de activación (por ejemplo, un indicador) en la unidad de almacenamiento no volátil 56 del dispositivo o dispositivos de atención al paciente 12, que la CPU 50 comprobará al encenderse para determinar si la activación es una activación inicial.

Según varias implementaciones, el servicio de aprovisionamiento 202 puede ser implementado por un servidor externo a la red sanitaria 10. Por ejemplo, el servicio de aprovisionamiento se puede implementar mediante software que se ejecuta

en un servidor de producción 204 dentro del entorno de fabricación 200. En algunas implementaciones, el servicio de aprovisionamiento 202 se puede implementar como software que se ejecuta en el servidor de gestión de dispositivos 30. El servicio de aprovisionamiento 202 puede además implementar o conectarse a una base de datos de aprovisionamiento 206.

Antes o en paralelo con la fabricación de los dispositivos de atención al paciente 12, ilustrados en el paso 2, un administrador introduce información de configuración específica (por ejemplo, mediante una interfaz de usuario proporcionada al dispositivo terminal 32) para que los dispositivos funcionen dentro del sistema institucional de atención al paciente 100, incluida, por ejemplo, información de red y/o información de seguridad para conectarse a la red 10 y al servidor de gestión de dispositivos 30. La información de la red puede asignarse a un centro específico dentro de la organización sanitaria responsable del sistema institucional de atención al paciente 100. Además, el administrador puede proporcionar información de conexión de red predeterminada específica (por ejemplo, direcciones de protocolo de Internet (IP), direcciones de subred, SSID, contraseña de red u otra credencial de conexión, etc.) para la red de aprovisionamiento 42 y la red del dispositivo 40. Cada dispositivo de atención al paciente 12 puede preconfigurarse con la información de red para la red de aprovisionamiento 42 durante el proceso de fabricación o por el proveedor antes de transferirse a la organización sanitaria. Por ejemplo, un dispositivo de atención al paciente 12 puede almacenar la información de conexión de red predeterminada e información de identificación que identifica de forma única el dispositivo atención al paciente 12 en la unidad de almacenamiento no volátil 56.

Los pasos 3 y 4 se representan como ordenados, pero pueden ocurrir en cualquier orden en particular. En el paso 3, un ID único asociado a cada dispositivo se asocia además con la información de red, como SSID con los que se pueden conectar los dispositivos de atención al paciente durante las operaciones normales, información de seguridad, direcciones IP, direcciones de subred, servidor DHCP, servidor DNS, etc. Esto se puede lograr introduciendo los ID en el dispositivo terminal 32, escaneando los dispositivos por sí mismos o recibiendo los ID del fabricante o proveedor del dispositivo en una transferencia electrónica al sistema institucional de atención al paciente 100 (por ejemplo, recibidos en el servidor de gestión de dispositivos 30). En algunas implementaciones, se pueden asignar ID de dispositivo a cada dispositivo cuando la organización sanitaria los recibe (por ejemplo, asignación de ID de dispositivo a número de serie). Los ID de dispositivo/únicos asignados se ponen a disposición del servicio de aprovisionamiento 202 (por ejemplo, y la base de datos de aprovisionamiento 206). Por ejemplo, los datos pueden enviarse al servicio de aprovisionamiento 202, o el servicio de aprovisionamiento 202 puede integrarse con el servidor de gestión de dispositivos 30 de modo que, una vez introducido, el servicio de aprovisionamiento 202 puede buscar la información al recibir una indicación de que los datos están disponibles.

En el paso 4, la organización sanitaria recibe los dispositivos de atención al paciente 12. La red de aprovisionamiento 42 se configura específicamente por adelantado para que los dispositivos se conecten a través de la red 10 al servicio de aprovisionamiento 202 (por ejemplo, fuera de la organización sanitaria a través de la red externa 203). Esta red de aprovisionamiento puede ser de acceso público, puede estar separada de una red principal del hospital o puede incluir una parte (por ejemplo, una subred) de la red principal del hospital. Según el ejemplo mostrado, cada dispositivo está configurado en la fábrica (o por el proveedor) para conectarse a la red de aprovisionamiento 42 y para conectarse al servicio de aprovisionamiento 202. La conexión (por ejemplo, dentro de la red 10) puede realizarse a través de Ethernet, WiFi, BLUETOOTH u otra conexión de red. En el paso 5, se enciende un dispositivo respectivo y se conecta automáticamente a través del mecanismo de aprovisionamiento al servicio de aprovisionamiento 202 mediante el mecanismo de aprovisionamiento predeterminado. Por ejemplo, tras la activación del dispositivo 12, el dispositivo puede determinar que la activación es una activación inicial en un centro sanitario basada, al menos en parte, en el indicador de activación almacenado por el dispositivo. El dispositivo 12 puede entonces, en respuesta a determinar que la activación es la activación inicial, establecer una conexión de red con la red de aprovisionamiento 42 basada al menos en parte en la información de conexión de red de aprovisionamiento predeterminada almacenada en la unidad de almacenamiento no volátil 56.

Una vez conectado al servicio de aprovisionamiento 202, el dispositivo de atención al paciente 12 puede transmitir información, incluido el ID único (por ejemplo, a través de la red de aprovisionamiento 42 y la red externa 203). El servicio de aprovisionamiento 202 (por ejemplo, operativo en el servidor 204) recibe la información, incluido el ID único del dispositivo y determina, en función de la recepción de la información, que el dispositivo está predeterminado para recibir acceso al servidor de gestión de dispositivos 30 dentro del sistema institucional de atención al paciente 100.

De acuerdo con esta determinación, el servicio de aprovisionamiento 202 configura, a través de la red de aprovisionamiento temporal 42, los dispositivos de atención al paciente respectivos 12 para acceder y comunicarse con el servidor de gestión de dispositivos 30. En este sentido, el servicio de aprovisionamiento 202 proporciona al dispositivo la información de conexión de red del centro específico asignada al ID único. Los dispositivos 12 reciben esta información de conexión para su uso en el acceso y la comunicación con el servidor de gestión 30. Cada dispositivo de atención al paciente 12 puede enviar su propio identificador de dispositivo respectivo al servidor de gestión 30 a través de la red de aprovisionamiento temporal 42. El servidor de gestión 30 determina si los dispositivos de atención al paciente 12 y sus identificadores de dispositivo se han predeterminado para recibir acceso a la red sanitaria 40. Si los dispositivos de atención al paciente 12 van a recibir acceso, el servidor de gestión 30 puede enviar uno o más certificados de seguridad para su instalación en los dispositivos de atención al paciente 12. El servidor de gestión 30 también puede enviar archivos de configuración del dispositivo opcionales, actualizaciones de firmware, actualizaciones de software, y/u otro protocolo

de seguridad para la instalación en los dispositivos de atención al paciente 12. El servidor de gestión 30 puede solicitar la confirmación de la configuración por parte de los dispositivos de atención al paciente 12 al servicio de aprovisionamiento 202.

5 Una vez configurados los dispositivos, el servicio de aprovisionamiento 202, ilustrado en el paso 6, informa del estado de la configuración al servidor de gestión de dispositivos 30. Este informe se puede iniciar automáticamente mediante el servicio de aprovisionamiento 202 o se puede proporcionar en respuesta a una solicitud del servidor de gestión de dispositivos 30. En consecuencia, el servidor de gestión de dispositivos 30 puede configurarse para bloquear (por ejemplo, prevenir) conexiones y/o comunicaciones para un dispositivo, incluso si el servidor 30 ha asignado previamente la información de red a través de la red del dispositivo 40 hasta que la gestión de dispositivos 30 reciba la confirmación del servicio de aprovisionamiento 202 de que se completó la configuración del dispositivo. El bloqueo de conexiones o comunicaciones puede incluir la configuración dinámica del hardware de red (por ejemplo, enrutadores, puntos de acceso, puertas de enlace, etc.) de la red sanitaria 10 para alterar la conectividad o el manejo de paquetes asociados con un dispositivo. La configuración dinámica puede incluir la transmisión de una señal de control al hardware de red o la actualización de la información de configuración utilizada por el hardware de red (por ejemplo, agregar el identificador del dispositivo a una lista bloqueada, actualizar las tablas de enrutamiento de direcciones de red).

El servidor de gestión 30 también puede recibir una indicación de que los certificados de seguridad se han instalado correctamente en los dispositivos de atención al paciente solicitantes 12. En algunas implementaciones, si el servidor de gestión 30 no recibe una indicación de que los certificados de seguridad se han instalado correctamente, el servidor de gestión 30 puede rechazar la concesión de acceso a la red sanitaria. En algunas otras implementaciones, el servidor de gestión 30 puede volver a enviar los certificados de seguridad para la instalación.

A través de la red de aprovisionamiento temporal, los dispositivos de atención al paciente 12 pueden recibir acceso para comunicarse directamente con el servidor de gestión. En algunas implementaciones, los dispositivos de atención al paciente 12 también reciben acceso a la red sanitaria 40. De acuerdo con varias implementaciones, una vez que un dispositivo de atención al paciente 12 ha sido configurado correctamente por el servicio de aprovisionamiento 202 y se le ha otorgado acceso a la red sanitaria 40, la conexión a la red de aprovisionamiento temporal 202 a través de la red de aprovisionamiento 42 se termina. Los dispositivos de atención al paciente 12, como se muestra en el paso 7, pueden conectarse al servidor de gestión de dispositivos 30 (por ejemplo, por primera vez) como dispositivos completamente configurados (por ejemplo, a través de la red 10). En este sentido, cada dispositivo 12 puede establecer, utilizando la red sanitaria 40, una conexión de red completamente nueva y diferente con el servidor de gestión 30 basada, al menos en parte, en la información de conexión de red del centro recibida anteriormente.

En algunas implementaciones, durante el proceso de aprovisionamiento continuo, se puede configurar un dispositivo de atención al paciente 12 para identificar su ubicación dentro del sistema de atención al paciente 100 y transmitir la ubicación como parte de la información transmitida al servicio de aprovisionamiento 202. En este sentido, la ubicación puede detectarse utilizando información de conexión WiFi dentro del sistema (por ejemplo, mapeando un SSID a una ubicación), o el dispositivo 12 puede incluir hardware de ubicación (por ejemplo, GPS) para identificar coordenadas específicas, que luego puede enviar al servicio de aprovisionamiento 202. Al recibir esta información, el servicio de aprovisionamiento 202 puede seleccionar, en función de la ubicación, un servidor o servidores específicos dentro de la red 10 al que el dispositivo de atención al paciente 12 debe conectarse para su funcionamiento normal, y enviar información de configuración (incluida, por ejemplo, la información de conexión y/o los certificados de seguridad, etc. descritos anteriormente) al dispositivo de atención al paciente 12 que sea específico de los servidores seleccionados.

La Figura 3 representa un proceso de ejemplo para el aprovisionamiento automático de dispositivos médicos a una red sanitaria, de acuerdo con los aspectos de la tecnología de la materia. Para fines explicativos, los distintos bloques del proceso de ejemplo 300 se describen aquí con referencia a las Figuras 1 y 2, y los componentes y/o procesos descritos aquí. El bloque o bloques del proceso 300 pueden ser implementados, por ejemplo, por uno o más dispositivos informáticos, incluyendo, por ejemplo, el servicio de producción 202 y/o el servidor de producción 204 y/u otros dispositivos informáticos dentro de la fábrica u otro entorno de fabricación 200. En algunas implementaciones, uno o más de los bloques se pueden implementar aparte de otros bloques, y por uno o más procesadores o dispositivos diferentes. Además, para fines explicativos, los bloques del proceso de ejemplo 300 se describen como que ocurren en serie o linealmente. Sin embargo, varios bloques del proceso de ejemplo 300 pueden ocurrir en paralelo. Además, no es necesario realizar los bloques del proceso de ejemplo 300 en el orden mostrado y/o no es necesario realizar uno o más de los bloques del proceso de ejemplo 300.

En el ejemplo mostrado, uno o más dispositivos médicos están configurados para conectarse a una red de aprovisionamiento temporal predeterminada de una organización sanitaria cuando los dispositivos se encienden por primera vez (302). De acuerdo con varias implementaciones, la red de aprovisionamiento temporal es diferente a una red sanitaria de la organización sanitaria. La red de aprovisionamiento temporal se puede configurar para difundir un identificador de conjunto de servicios (SSID) preconfigurado para que los dispositivos médicos lo conozcan y los dispositivos médicos se configuran para buscar el SSID antes de encenderse por primera vez en la organización sanitaria. En algunas implementaciones, el aprovisionamiento puede activarse cuando se enciende un dispositivo, se detecta una conexión de red y no se especifica o ha caducado la información de conexión del centro para una red sanitaria. Si el dispositivo determina que no hay información de conexión del centro o que la información de conexión del centro ya no

es válida, el dispositivo médico puede conectarse a la red de aprovisionamiento temporal predeterminada mediante la información de aprovisionamiento almacenada.

Por ejemplo, uno o más dispositivos médicos pueden configurarse mediante un servidor de producción 204 distinto del servidor de gestión y fuera de la organización sanitaria. Los dispositivos médicos pueden ser configurados durante el proceso de fabricación 201 o por un proveedor de los dispositivos o, en algunas implementaciones de la tecnología en cuestión, por el personal o los sistemas de la organización sanitaria cuando los dispositivos son recibidos por la organización sanitaria.

Una vez que los dispositivos médicos se transfieren a la organización sanitaria y la organización sanitaria los recibe, se reciben uno o más identificadores de dispositivos correspondientes a uno o más dispositivos médicos, desde la red de aprovisionamiento temporal 42, en un servidor remoto de la organización sanitaria, junto con una indicación de que uno o más dispositivos médicos solicitan acceso a la red sanitaria (304). Este servidor remoto puede ser, por ejemplo, un servidor de producción 204 u otro servidor que implemente el servicio de aprovisionamiento 202. Según diversos aspectos, la organización sanitaria crea una red de aprovisionamiento temporal 42 con el fin de instalar certificados de seguridad y/o actualizar software en los dispositivos respectivos 12 para conectar los dispositivos médicos a una red de dispositivos principal 40. En algunas implementaciones, el identificador de dispositivo es un número de serie del dispositivo o algún otro identificador único asociado al dispositivo. Los identificadores de dispositivo pueden ser direcciones de red de los dispositivos médicos respectivos o cualquier otro identificador de dispositivo capaz de identificar un dispositivo.

El servicio de aprovisionamiento 202, que responde a la recepción de uno o más identificadores de dispositivo, determina que el identificador o identificadores de dispositivo recibidos corresponden a los dispositivos médicos respectivos predeterminados para recibir acceso a un servidor de gestión dentro de la red sanitaria (306). En este sentido, antes de esta determinación, el servicio de producción 202 puede recibir, desde el servidor de gestión de dispositivos 30, uno o más certificados de seguridad asignados a uno o más identificadores de dispositivos.

De acuerdo con la determinación de que uno o más dispositivos médicos están predeterminados para recibir acceso al servidor de gestión, el servicio de aprovisionamiento 202, facilita la configuración, a través de la red de aprovisionamiento temporal 42, de los dispositivos médicos para acceder y comunicarse con el servidor de gestión (308). Esto puede incluir, por ejemplo, el envío (por ejemplo, transmisión electrónica), a uno o más dispositivos médicos, a través de la red de aprovisionamiento temporal, de uno o más certificados de seguridad para la instalación en los dispositivos médicos a fin de acceder al servidor de gestión para configurar los dispositivos médicos para acceder y comunicarse con el servidor de gestión. Esto puede incluir la transmisión de credenciales de red o información de configuración como servidor DNS, servidor DHCP, dirección IP, dirección de subred, SSID, listas de control de acceso (por ejemplo, lista blanca o lista negra), etc.

Una vez completada la configuración, el servicio de aprovisionamiento 202 informa al servidor de gestión 30 (por ejemplo, transmitiendo una comunicación electrónica al servidor 30) de que uno o más dispositivos médicos se han configurado para acceder y comunicarse con el servidor de gestión (310). En algunas implementaciones, un servidor asociado con el servicio de aprovisionamiento 202 (por ejemplo, el servidor de producción 204) confirma que uno o más dispositivos médicos se han configurado para acceder y comunicarse con el servidor de gestión.

En algunas implementaciones, un servidor de producción 202, distinto del servidor de gestión y fuera de la organización sanitaria, configura uno o más dispositivos médicos. Por ejemplo, durante la fabricación de los dispositivos médicos, un servidor de producción asociado al proceso de fabricación configura el dispositivo médico. En algunas implementaciones, la red de aprovisionamiento temporal está configurada para difundir un identificador de conjunto de servicios (SSID) preconfigurado para que los dispositivos médicos lo conozcan y los dispositivos médicos están configurados para buscar el SSID antes de encenderse por primera vez. Del mismo modo, los dispositivos médicos pueden preconfigurarse en un servidor de producción para buscar el SSID de la red de aprovisionamiento temporal. En algunas implementaciones, la red de aprovisionamiento temporal es una red Ethernet y la red sanitaria de la organización sanitaria es una red de área local (LAN).

En algunas implementaciones, la red de aprovisionamiento temporal puede ser una red de área personal, como una red compatible con ZigBee o Bluetooth. En tales casos, el dispositivo médico puede buscar un identificador único asociado a la red compatible. Una vez que el dispositivo médico se conecta a la red de área personal, el dispositivo médico puede continuar con el aprovisionamiento como se describe. La red de área personal puede ser gestionada por un punto activo u otro dispositivo de punto de acceso. El punto activo o el punto de acceso puede ser transportado a las instalaciones por un técnico de servicio de campo para facilitar la implementación del dispositivo médico. El punto activo u otro dispositivo de punto de acceso puede servir como conducto para las comunicaciones entre el dispositivo médico y el servidor de aprovisionamiento. Una vez finalizado el aprovisionamiento, el punto activo o dispositivo de punto de acceso se puede desactivar o eliminar de las instalaciones. El uso de una red de aprovisionamiento temporal de área personal puede ser deseable para asegurar el aprovisionamiento del dispositivo médico a un área geográficamente limitada (por ejemplo, dentro del área de cobertura de la PAN) y permitir que el punto activo o el dispositivo de punto de acceso se comuniquen con la red más amplia (por ejemplo, Internet).

En algunas implementaciones, el servidor de gestión está configurado para recibir, a través de una interfaz de usuario

proporcionada por el servidor de gestión, una asignación de uno o más identificadores de dispositivo a uno o más certificados de seguridad, el servidor de gestión está además configurando para proporcionar a un servidor de aprovisionamiento fuera de la organización sanitaria el certificado o certificados de seguridad a uno o más dispositivos médicos al momento de encender los dispositivos médicos, y comunicarse con uno o más dispositivos médicos después de haber sido informado de que uno o más dispositivos médicos se han configurado para acceder y comunicarse con el servidor de gestión.

En algunas implementaciones, el servidor de gestión está configurado para recibir a través de la interfaz de usuario proporcionada por el servidor de gestión, una asignación de uno o más identificadores de dispositivo y uno o más certificados de seguridad a un centro respectivo de una pluralidad de centros dentro de la organización sanitaria. La configuración de uno o más dispositivos médicos para acceder y comunicarse con el servidor de gestión incluye la configuración de uno o más dispositivos médicos para que se comuniquen a través de una red local dentro del centro respectivo. Uno o más certificados de seguridad son específicos del centro respectivo.

En algunas implementaciones, el método incluye recibir, desde el servidor de gestión, uno o más certificados de seguridad asignados a uno o más identificadores de dispositivo, el certificado o certificados de seguridad se reciben antes de determinar que los identificadores de dispositivo recibidos corresponden a los dispositivos médicos respectivos predeterminados para recibir acceso al servidor de gestión. El método también incluye enviar, a uno o más dispositivos médicos, a través de la red de aprovisionamiento temporal, uno o más certificados de seguridad para la instalación en los dispositivos médicos para acceder al servidor de gestión y configurar los dispositivos médicos para acceder y comunicarse con el servidor de gestión. En algunas implementaciones, uno o más dispositivos médicos incluyen un dispositivo de infusión, un dispositivo de ventilación o un dispositivo de dispensación automatizada.

En algunas implementaciones, la configuración de los dispositivos médicos para acceder y comunicarse con el servidor de administración incluye descargar uno o más certificados de seguridad, instalar uno o más certificados de seguridad, verificar que los certificados de seguridad se han instalado correctamente y determinar que se han cumplido los estándares de seguridad de la red sanitaria.

En algunas implementaciones, la configuración de los dispositivos médicos incluye recibir una indicación de que los dispositivos médicos se han configurado correctamente para acceder y comunicarse con el servidor de gestión y terminar un acceso de red de los dispositivos médicos a la red de aprovisionamiento temporal predeterminada.

Si una determinación no indica que uno o más dispositivos médicos están predeterminados para recibir acceso a la red sanitaria y al servidor de gestión, es posible que el servidor no otorgue acceso a la red sanitaria.

En algunas implementaciones, las características pueden implementarse para controlar de forma segura el dispositivo médico. Por ejemplo, la información de configuración de la red del centro o los certificados pueden estar asociados a un tiempo de caducidad. El tiempo de caducidad se puede definir como parte del proceso de aprovisionamiento. En algunas implementaciones, el servidor de gestión de dispositivos puede transmitir un mensaje que revoque o caduque la información de conexión globalmente o para dispositivos específicos. En algunas implementaciones, el dispositivo médico puede restablecerse a una configuración predeterminada de fábrica, como mediante la activación de un control físico (por ejemplo, un botón) en el dispositivo médico. En tales casos, el dispositivo médico, al encenderse, puede determinar que la configuración de red del centro ha caducado o no se ha especificado. Tras esta determinación, el dispositivo médico puede iniciar la conexión a la red de aprovisionamiento temporal para obtener una configuración de red del centro. Esto permite a un centro desactivar los dispositivos que pudieran haber sido robados para que no tengan acceso a la red del centro. Un usuario puede acceder al servidor de gestión de dispositivos para especificar el identificador del dispositivo perdido. Este mensaje perdido se puede transmitir al servidor de aprovisionamiento para evitar el aprovisionamiento posterior del identificador. Las características se pueden utilizar para desactivar dispositivos sujetos a un retiro o que requieren mantenimiento antes de su uso adicional. Por ejemplo, el fabricante del dispositivo médico puede proporcionar una lista de identificadores para los dispositivos sujetos a un retiro.

El servidor de aprovisionamiento se puede configurar para comparar un identificador único recibido para un dispositivo médico con la lista de identificadores para dispositivos robados o retirados. Si la solicitud incluye un identificador incluido en la lista, el servidor de aprovisionamiento puede transmitir un mensaje al dispositivo solicitante indicando la condición asociada (por ejemplo, el dispositivo está desactivado, el dispositivo requiere mantenimiento, el dispositivo es retirado, etc.) que impide el aprovisionamiento. Si la condición que impide el aprovisionamiento es que el centro aún no ha transmitido información de red para el identificador único, el servidor de aprovisionamiento puede, en respuesta a la recepción de una solicitud del dispositivo médico, transmitir un mensaje que indique que no se ha proporcionado información específica del sitio para el aprovisionamiento de un dispositivo médico asociado al identificador. El servidor de aprovisionamiento se puede integrar con un almacenamiento de datos de transacciones para identificar un punto de contacto para un usuario responsable del dispositivo médico. En tales implementaciones, el servidor de aprovisionamiento puede provocar la transmisión de un mensaje al usuario que indica la necesidad de proporcionar información para un dispositivo médico concreto.

Muchos de los ejemplos 300 descritos anteriormente, así como las características y aplicaciones relacionadas, también pueden implementarse como procesos de software que se especifican como un conjunto de instrucciones grabadas en

un medio de almacenamiento legible por computadora (también denominado medio legible por computadora), y pueden ejecutarse automáticamente (por ejemplo, sin intervención del usuario). Cuando estas instrucciones se ejecutan por una o más unidades de procesamiento (por ejemplo, uno o más procesadores, núcleos de procesadores u otras unidades de procesamiento), hacen que la unidad o unidades de procesamiento realicen las acciones indicadas en las instrucciones. Ejemplos de medios legibles por computadora incluyen, pero no se limitan a, CD-ROM, unidades flash, chips RAM, discos duros, EPROM, etc. El medio legible por computadora no incluye ondas portadoras ni señales electrónicas que pasan de forma inalámbrica o a través de conexiones cableadas.

El término "software" significa que incluye, cuando proceda, firmware que reside en memoria de solo lectura o aplicaciones almacenadas en almacenamiento magnético que pueden leerse en la memoria para ser procesadas por un procesador. Además, en algunas implementaciones, se pueden implementar múltiples aspectos de software de la divulgación en cuestión como subpartes de un programa más grande, mientras que se mantienen distintos aspectos de software de la divulgación en cuestión. En algunas implementaciones, se pueden implementar también múltiples invenciones de software como programas separados. Finalmente, cualquier combinación de programas separados que en conjunto implementan un aspecto de software descrito en la presente está dentro del alcance de la presente divulgación. En algunas implementaciones, los programas de software, cuando se instalan para operar en uno o más sistemas electrónicos, definen una o más implementaciones de máquina específicas que ejecutan y realizan operaciones de los programas de software.

Un programa informático (también conocido como un programa, software, aplicación de software, script o código) puede estar escrito en cualquier forma de lenguaje de programación, incluyendo lenguajes compilados o interpretados, lenguajes declarativos o procedimentales, y se puede implementar de cualquier forma, incluyendo un programa independiente o como un módulo, componente, subrutina, objeto, u otra unidad adecuada para ser usada en un entorno de cómputo. Un programa informático puede, pero no necesariamente, corresponder a un archivo en un sistema de archivos. Un programa se puede almacenar en una porción de un archivo que almacena otros programas o datos (por ejemplo, uno o más scripts almacenados en un documento de lenguaje de marcado), en un solo archivo dedicado al programa en cuestión, o en múltiples archivos coordinados (por ejemplo, archivos que almacenan uno o más módulos, subprogramas o porciones de código). Un programa informático puede ser implementado para ejecutarse en una computadora o en múltiples computadoras que se localizan en un sitio o distribuidas a través de múltiples sitios e interconectadas por una red de comunicación.

La Figura 4 es un diagrama conceptual que ilustra un ejemplo del sistema electrónico 400 para el aprovisionamiento automático de dispositivos médicos, de acuerdo con aspectos de la tecnología de la materia. El sistema electrónico 400 puede ser un dispositivo informático para la ejecución de software asociado con una o más partes o pasos del proceso 400, o componentes y procesos proporcionados por las Figuras 1 a 3, incluidos, entre otros, el servidor de gestión de dispositivos 30, el servidor de producción 204, el hardware informático del dispositivo de atención al paciente 12 o el dispositivo terminal 37. El sistema electrónico 400 puede ser representativo, en combinación con la divulgación relativa a las Figuras 1 a 3. A este respecto, el sistema electrónico 400 puede ser una computadora personal o un dispositivo móvil, como un teléfono inteligente, una computadora de tableta, una computadora portátil, un PDA, un dispositivo de realidad aumentada, un dispositivo portátil como un reloj o una banda o gafas, o una combinación de los mismos, u otra pantalla táctil o televisión con uno o más procesadores integrados o acoplados a ellos, o cualquier otro tipo de dispositivo electrónico relacionado con la computadora que tenga conectividad de red.

Un sistema electrónico 400 puede incluir varios tipos de medios legibles por computadora e interfaces para varios otros tipos de medios legibles por computadora. En el ejemplo mostrado, el sistema electrónico 400 incluye un bus 408, una unidad o unidades de procesamiento 412, una memoria del sistema 404, una memoria de solo lectura (ROM) 410, un dispositivo de almacenamiento permanente 402, una interfaz de dispositivo de entrada 614, una interfaz de dispositivo de salida 406 y una o más interfaces de red 416. En algunas implementaciones, el sistema electrónico 400 puede incluir o integrarse con otros dispositivos informáticos o circuitos para el funcionamiento de los diversos componentes y procesos descritos anteriormente.

El bus 408 representa de forma colectiva todos los sistemas, periféricos y buses de conjunto de chips que conectan de forma comunicativa los numerosos dispositivos internos del sistema electrónico 400. Por ejemplo, el bus 408 conecta comunicativamente las unidades de procesamiento 412 con la ROM 410, la memoria del sistema 404 y el dispositivo de almacenamiento permanente 402.

A partir de estas distintas unidades de memoria, la unidad o unidades de procesamiento 412 recuperan instrucciones para ejecutar y datos para procesar con el fin de ejecutar los procesos de la divulgación en cuestión. La unidad o unidades de procesamiento pueden ser un solo procesador o un procesador multinúcleo en diferentes implementaciones.

La ROM 410 almacena datos estáticos e instrucciones que necesitan la unidad o unidades de procesamiento 412 y otros módulos del sistema electrónico. Por otro lado, el dispositivo de almacenamiento permanente 402 es un dispositivo de memoria de lectura y escritura. Este dispositivo es una unidad de memoria no volátil que almacena instrucciones y datos incluso cuando el sistema electrónico 400 está apagado. Algunas implementaciones de la divulgación en cuestión usan un dispositivo de almacenamiento masivo (tal como un disco magnético u óptico y su disco duro correspondiente) como el dispositivo de almacenamiento permanente 402.

Otras implementaciones utilizan un dispositivo de almacenamiento extraíble (como un disquete, una unidad flash y su unidad de disco correspondiente) como dispositivo de almacenamiento permanente 402. Tal como el dispositivo de almacenamiento permanente 402, la memoria de sistema 404 es un dispositivo de memoria de lectura y escritura. Sin embargo, a diferencia del dispositivo de almacenamiento 402, la memoria de sistema 404 es una memoria volátil de lectura y escritura, tal como una memoria de acceso aleatorio. La memoria de sistema 404 almacena algunas de las instrucciones y datos que el procesador necesita en el tiempo de ejecución. En algunas implementaciones, los procesos de la divulgación en cuestión se almacenan en la memoria del sistema 404, el dispositivo de almacenamiento permanente 402 y/o la ROM 410. A partir de estas distintas unidades de memoria, la unidad o unidades de procesamiento 412 recuperan instrucciones para ejecutar y datos para procesar con el fin de ejecutar los procesos de algunas implementaciones.

El bus 408 también se conecta a las interfaces de dispositivos de entrada y salida 414 y 406. La interfaz de dispositivo de entrada 414 permite al usuario comunicar información y seleccionar comandos al sistema electrónico. Los dispositivos de entrada utilizados con la interfaz de dispositivo de entrada 414 incluyen, por ejemplo, teclados alfanuméricos y dispositivos de señalización (también llamados "dispositivos de control del cursor"). Las interfaces del dispositivo de salida 406 permiten, por ejemplo, la visualización de imágenes generadas por el sistema electrónico 400. Los dispositivos de salida utilizados con la interfaz de dispositivo de salida 406 incluyen, por ejemplo, impresoras y dispositivos de visualización, como tubos de rayos catódicos (CRT) o pantallas de cristal líquido (LCD). Algunas implementaciones incluyen dispositivos tales como pantallas táctiles que funcionan tanto como dispositivos de entrada como de salida.

También, tal como se muestra en la Figura 4, el bus 408 también acopla el sistema electrónico 400 a una red (no se muestra) a través de las interfaces de red 416. Las interfaces de red 416 pueden incluir, por ejemplo, un punto de acceso inalámbrico (por ejemplo, Bluetooth o WiFi) o circuitos de radio para conectarse a un punto de acceso inalámbrico. Las interfaces de red 416 también pueden incluir hardware (por ejemplo, hardware Ethernet) para conectar la computadora a una parte de una red de computadoras, como una red de área local ("LAN"), una red de área amplia ("WAN"), una LAN inalámbrica o una intranet, o una red de redes, como la Internet. Cualquiera o todos los componentes del sistema electrónico 400 pueden usarse en conjunto con la divulgación en cuestión.

Estas funciones descritas anteriormente se pueden implementar en software, firmware o hardware de computadora. Las técnicas se pueden implementar utilizando uno o más productos de programas informáticos. Los procesadores programables y las computadoras se pueden incluir o empaquetar como dispositivos móviles. Los procesos y flujos lógicos pueden ser realizados por uno o más procesadores programables y por uno o más circuitos lógicos programables. Los dispositivos informáticos generales y de propósito especial y los dispositivos de almacenamiento se pueden interconectar a través de redes de comunicación.

Algunas implementaciones incluyen componentes electrónicos, tal como microprocesadores, almacenamiento y memoria que almacena instrucciones de programa informático en un medio legible por máquina o medio legible por computadora (denominado también como medios de almacenamiento legibles por computadora, medios legibles por máquina o medios de almacenamiento legibles por máquina). Algunos ejemplos de dichos medios legibles por computadora incluyen RAM, ROM, disco compacto de solo lectura (CD-ROM, por sus siglas en inglés), discos compactos grabables (CD-R, por sus siglas en inglés), discos compactos regrabables (CD-RW, por sus siglas en inglés), discos versátiles digitales de solo lectura (por ejemplo, DVD-ROM, DVD-ROM de doble capa), una variedad de DVD grabables/regrabables (por ejemplo, DVD-RAM, DVD-RW, DVD+RW, etc.), memoria flash (por ejemplo, tarjetas SD, tarjetas mini-SD, tarjetas micro-SD, etc.), discos duros magnéticos y/o de estado sólido, discos de Blu-Ray® de solo lectura y grabables, discos ópticos de ultradensidad, cualquier otro medio óptico o magnético, y discos flexibles. Los medios legibles por computadora pueden almacenar un programa informático que se puede ejecutar a través de por lo menos una unidad de procesamiento e incluye conjuntos de instrucciones para realizar varias operaciones. Como ejemplos de programas de cómputo o código de computadora se incluye código de máquina, tal como se produce por un compilador, y archivos que incluyen código de nivel superior que se ejecuta por una computadora, un componente electrónico o un microprocesador usando un intérprete.

Si bien la discusión anterior se relaciona principalmente con un microprocesador o procesadores de múltiples núcleos que ejecutan software, algunas implementaciones son realizadas por uno o más circuitos integrados, tales como circuitos integrados de aplicación específica (ASIC, por sus siglas en inglés) o matrices de puertas programables en campo (FPGA, por sus siglas en inglés). En algunas implementaciones, dichos circuitos integrados ejecutan instrucciones que se almacenan en el propio circuito.

Tal como se usa en esta memoria descriptiva y en cualquier reivindicación de esta solicitud, los términos "computadora", "servidor", "procesador" y "memoria" se refieren a dispositivos electrónicos u otros dispositivos tecnológicos. Estos términos excluyen personas o grupos de personas. Para los propósitos de la memoria descriptiva, el término visualización o visualizar significa visualizar en un dispositivo electrónico. Tal como se usa en esta memoria descriptiva y en cualquiera de las reivindicaciones de esta solicitud, los términos "medio legible por computadora" y "medios legibles por computadora" se restringen enteramente a objetos físicos y tangibles que almacenan información en una forma que es legible por una computadora. Estos términos excluyen cualquier señal inalámbrica, señal de descarga alámbrica y cualquier otro signo efímero.

Para permitir la interacción con un usuario, las implementaciones del tema descrito en esta especificación se pueden implementar en una computadora que tenga un dispositivo de visualización, por ejemplo, un monitor CRT (tubo de rayos catódicos) o LCD (pantalla de cristal líquido), para mostrar información al usuario y un teclado y un dispositivo señalador, por ejemplo, un ratón o una bola de seguimiento, mediante el cual el usuario puede proporcionar información a la computadora. Se pueden utilizar otros tipos de dispositivos para proporcionar interacción con un usuario también; por ejemplo, la retroalimentación proporcionada al usuario puede ser cualquier forma de retroalimentación sensorial, por ejemplo, retroalimentación visual, retroalimentación auditiva o retroalimentación táctil; y la entrada del usuario se puede recibir en cualquier forma, incluyendo la entrada acústica, de voz o táctil. Además, un equipo puede interactuar con un usuario enviando documentos y recibiendo documentos desde un dispositivo utilizado por el usuario; por ejemplo, enviando páginas web a un navegador web en el dispositivo cliente de un usuario en respuesta a las solicitudes recibidas desde el navegador web.

Las realizaciones de la materia en cuestión en esta especificación se pueden implementar en un sistema informático que incluya un componente back-end, por ejemplo, como un servidor de datos, o que incluya un componente de middleware, por ejemplo, un servidor de aplicaciones, o que incluya un componente front-end, por ejemplo, una computadora de cliente que tenga una interfaz gráfica de usuario o un navegador Web a través del cual un usuario puede interactuar con una implementación del tema en cuestión descrito en esta especificación, o cualquier combinación de uno o más de estos componentes backend, middleware, o front-end. Los componentes del sistema se pueden interconectar mediante cualquier forma o medio de comunicación de datos digitales, por ejemplo, una red de comunicación. Ejemplos de redes de comunicación incluyen una red de área local ("LAN") y una red de área amplia ("WAN"), una interred (por ejemplo, la Internet) y redes punto a punto (por ejemplo, redes ad hoc punto a punto).

El sistema informático puede incluir clientes y servidores. Un cliente y un servidor son generalmente remotos entre sí y pueden interactuar a través de una red de comunicación. La relación de cliente y servidor surge en virtud de programas informáticos que se ejecutan en las computadoras respectivas y que tienen una relación cliente-servidor entre sí. En algunas realizaciones, un servidor transmite datos (por ejemplo, una página HTML) a un dispositivo cliente (por ejemplo, con el fin de mostrar datos y recibir entrada del usuario desde un usuario que interactúa con el dispositivo cliente). Los datos generados en el dispositivo cliente (por ejemplo, un resultado de la interacción del usuario) se pueden recibir desde el dispositivo cliente en el servidor.

Aquellos expertos en la técnica apreciarían que los diversos bloques ilustrativos, módulos, elementos, componentes, métodos, y algoritmos descritos en este documento pueden implementarse como hardware electrónico, software informático o combinaciones de ambos. Para ilustrar esta intercambiabilidad de hardware y software, varios bloques ilustrativos, módulos, elementos, componentes, métodos y algoritmos se han descrito con anterioridad generalmente en términos de su funcionalidad. El hecho de que dicha funcionalidad se implemente como hardware o software depende de las restricciones de aplicación y diseño específicas impuestas al sistema en general. La funcionalidad descrita se puede implementar de diferentes maneras para cada aplicación en particular. Varios componentes y bloques pueden organizarse de manera diferente (por ejemplo, dispuestos en un orden diferente o particionados de una manera diferente), todo ello sin apartarse del alcance de la tecnología en cuestión.

Se entiende que el orden específico o jerarquía de pasos en los procesos revelados es una ilustración de enfoques de ejemplo. En función de las preferencias de diseño, se entiende que el orden específico o la jerarquía de pasos en los procesos pueden ser reorganizados. Algunos de los pasos se pueden realizar simultáneamente. Las reivindicaciones del método que lo acompaña presentan elementos de los distintos pasos en un orden de muestra, y no están destinadas a limitarse al orden o jerarquía específicos presentados.

La descripción anterior se proporciona para permitir a cualquier persona experta en la técnica practicar los diversos aspectos descritos aquí. La descripción anterior proporciona varios ejemplos de la tecnología en cuestión, y la tecnología en cuestión no se limita a estos ejemplos. Varias modificaciones a estos aspectos serán fácilmente evidentes para los expertos en la técnica, y los principios genéricos definidos aquí pueden aplicarse a otros aspectos. Por lo tanto, las reivindicaciones no pretenden limitarse a los aspectos aquí expuestos, sino que debe concederse el alcance completo compatible con las reivindicaciones lingüísticas, en las que la referencia a un elemento en singular no pretende significar "uno y solo uno" a menos que se indique específicamente lo contrario, sino más bien "uno o más". A menos que se indique específicamente lo contrario, el término "algunos" se refiere a uno o más. Los pronombres en el masculino (por ejemplo, el) incluyen el género femenino y neutro (por ejemplo, ella y su) y viceversa. Los encabezados y subencabezados, si los hay, se utilizan solo por conveniencia y no limitan la invención descrita en este documento.

El término sitio web, tal como se utiliza aquí, puede incluir cualquier aspecto de un sitio web, incluyendo una o más páginas web, uno o más servidores utilizados para alojar o almacenar contenido relacionado con la web, etc. En consecuencia, el término sitio web puede ser utilizado indistintamente con los términos página web y servidor. Las palabras predicadas "configurado para", "operable para" y "programado para" no implican ninguna modificación tangible o intangible particular de un tema, sino que, más bien, están destinadas a ser utilizadas indistintamente. Por ejemplo, un procesador configurado para supervisar y controlar una operación o un componente también puede significar que el procesador está programado para supervisar y controlar la operación o que el procesador opera para supervisar y controlar la operación. Del mismo modo, un procesador configurado para ejecutar un código puede interpretarse como un procesador programado para

ejecutar un código u operar para ejecutar código.

El término automático, tal como se utiliza en este documento, puede incluir el rendimiento de una computadora o máquina sin la intervención del usuario; por ejemplo, mediante instrucciones que responden a una acción predicada por la computadora o la máquina u otro mecanismo de iniciación. La palabra "ejemplo" se utiliza aquí para significar "que sirve como ejemplo o ilustración". Cualquier aspecto o característica descrita en la presente como de "ejemplo" no debe ser interpretada necesariamente de ser preferida o ventajosa sobre otras realizaciones o características.

Una frase como un "aspecto" no implica que dicho aspecto sea esencial para la tecnología en cuestión o que dicho aspecto se aplique a todas las configuraciones de la tecnología en cuestión. Una divulgación relacionada con un aspecto puede aplicarse a todas las configuraciones, o a una o más configuraciones. Un aspecto puede proporcionar uno o más ejemplos. Una frase como un aspecto puede referirse a uno o más aspectos y viceversa. Una frase como una "realización" no implica que dicha realización sea esencial para la tecnología en cuestión o que dicha realización se aplique a todas las configuraciones de la tecnología en cuestión. Una divulgación relacionada con una encarnación puede aplicarse a todas las realizaciones, o a una o más realizaciones. Una realización puede proporcionar uno o más ejemplos. Una frase como una "realización" puede referirse a una o más realizaciones y viceversa. Una frase como una "configuración" no implica que dicha configuración sea esencial para la tecnología en cuestión o que dicha configuración se aplique a todas las configuraciones de la tecnología en cuestión. Una divulgación relacionada con una configuración puede aplicarse a todas las configuraciones, o a una o más configuraciones. Una configuración puede proporcionar uno o más ejemplos. Una frase como "configuración" puede referirse a una o más configuraciones y viceversa.

REIVINDICACIONES

1. Un método, que comprende:

5 configurar uno o más dispositivos médicos para conectarse a una red de aprovisionamiento temporal predeterminada que responda a uno o más dispositivos médicos encendidos por primera vez por una organización sanitaria, la red de aprovisionamiento temporal es diferente a la red sanitaria de la organización sanitaria, donde la red de asistencia sanitaria incluye uno o más servicios no accesibles por la red de aprovisionamiento temporal, y donde la red de aprovisionamiento temporal es de acceso público, mientras que la red sanitaria está protegida contra el acceso no autorizado;

10 recibir, en un servidor remoto de la organización sanitaria, desde la red de aprovisionamiento temporal, uno o más identificadores de dispositivo correspondientes a uno o más dispositivos médicos y una indicación de que uno o más dispositivos médicos solicitan acceso a la red sanitaria;

15 determinar, basándose en la recepción de uno o más identificadores de dispositivo, que el identificador o identificadores de dispositivo recibidos corresponden a los dispositivos médicos respectivos predeterminados para recibir acceso a un servidor de gestión dentro de la red sanitaria;

de acuerdo con la determinación de que uno o más dispositivos médicos están predeterminados para recibir acceso al servidor de gestión:

20 configurar, a través de la red de aprovisionamiento temporal, los dispositivos médicos con información para acceder a la red sanitaria y comunicarse con el servidor de gestión de la red sanitaria mediante una nueva conexión de red basada en la información configurada;

terminar la comunicación entre uno o más dispositivos médicos y la red de aprovisionamiento temporal; y

25 transmitir una señal electrónica que informa al servidor de gestión de que uno o más dispositivos médicos se han configurado para acceder al servidor de gestión y comunicarse con él.

2. El método de conformidad con la reivindicación 1, donde la configuración de uno o más dispositivos médicos para conectarse a una red de aprovisionamiento temporal predeterminada es realizada por un servidor de producción distinto del servidor de gestión y acoplado con la organización sanitaria a través de una red externa a la organización sanitaria.

3. El método de conformidad con la reivindicación 1, donde la red de aprovisionamiento temporal está configurada para difundir un identificador de conjunto de servicios (SSID) preconfigurado para ser conocido por los dispositivos médicos y los dispositivos médicos están configurados para buscar el SSID antes de encenderse por primera vez.

35 4. El método de conformidad con la reivindicación 1, que comprende además:

recibir, desde un servidor de certificados, uno o más certificados de seguridad asignados a uno o más identificadores de dispositivo, uno o más certificados de seguridad se reciben antes de determinar que el identificador o identificadores de dispositivo recibidos corresponden a los dispositivos médicos respectivos predeterminados para recibir acceso al servidor de gestión, y

40 transmitir, a uno o más dispositivos médicos, a través de la red de aprovisionamiento temporal, uno o más certificados de seguridad para la instalación en los dispositivos médicos para acceder al servidor de gestión y configurar los dispositivos médicos para acceder y comunicarse con el servidor de gestión.

45 5. El método de conformidad con la reivindicación 4, donde el servidor de gestión está configurado para recibir, a través de una interfaz de usuario proporcionada por el servidor de gestión, una asignación de uno o más identificadores de dispositivo a uno o más certificados de seguridad, el servidor de gestión además está configurado para proporcionar a un servidor de aprovisionamiento fuera de la organización sanitaria uno o más certificados de seguridad a uno o más dispositivos médicos en un encendido de los dispositivos médicos, y comunicarse con uno o más dispositivos médicos después de haber sido informado de que uno o más dispositivos médicos se han configurado para acceder y comunicarse con el servidor de gestión.

6. El método de conformidad con la reivindicación 5, donde el servidor de gestión está configurado para recibir, a través de la interfaz de usuario proporcionada por el servidor de gestión, una asignación de uno o más identificadores de dispositivo y uno o más certificados de seguridad a un centro respectivo de una pluralidad de centros dentro de la organización sanitaria, y donde la configuración de uno o más dispositivos médicos para acceder y comunicarse con el servidor de gestión comprende configurar uno o más dispositivos médicos para comunicarse a través de una red local dentro del centro respectivo, donde uno o más certificados de seguridad son específicos del centro respectivo.

60 7. El método de conformidad con la reivindicación 1, donde uno o más identificadores de dispositivo son direcciones de red de los dispositivos médicos respectivos.

8. El método de conformidad con la reivindicación 1, donde la indicación de que uno o más dispositivos médicos solicitan acceso a la red sanitaria es recibida por el servidor de gestión al encender el dispositivo médico.

65 9. El método de conformidad con la reivindicación 1, donde uno o más dispositivos médicos incluyen un dispositivo de

infusión, un dispositivo de ventilación, un dispositivo de dispensación de medicamentos, un dispositivo de preparación de medicamentos, o un dispositivo de dispensación automatizado o un dispositivo acoplado a un dispositivo de infusión, un dispositivo de ventilación, un dispositivo de dispensación de medicamentos, un dispositivo de preparación de medicamentos o un dispositivo de dispensación automatizado.

5

10. El método de conformidad con la reivindicación 4, donde la configuración de los dispositivos médicos para acceder y comunicarse con el servidor de gestión comprende además:

10

transmitir al dispositivo médico uno o más certificados de seguridad,
instalar, en el dispositivo médico, uno o más certificados de seguridad,
verificar, mediante el dispositivo médico, que los certificados de seguridad se han instalado correctamente; y
transmitir al servidor remoto de la organización sanitaria un mensaje que indica que se han cumplido los estándares de seguridad de la red sanitaria.

15

11. El método de conformidad con la reivindicación 1, donde la configuración de los dispositivos médicos comprende además:

20

recibir una indicación de que los dispositivos médicos se han configurado correctamente para acceder y comunicarse con el servidor de gestión; y
Terminar un acceso de red de los dispositivos médicos a la red de aprovisionamiento temporal predeterminada.

25

12. Un medio de almacenamiento legible por máquina no transitorio que incorpora instrucciones que, cuando se ejecutan por una máquina, permiten a la máquina realizar un método de aprovisionamiento de red automático, el método comprende:

30

configurar uno o más dispositivos médicos para conectarse a una red de aprovisionamiento temporal predeterminada que responda a uno o más dispositivos médicos que se encienden por primera vez, la red de aprovisionamiento temporal es diferente a la red sanitaria de una organización sanitaria, donde la red sanitaria incluye uno o más servicios no accesibles por la red de aprovisionamiento temporal, y donde la red de aprovisionamiento temporal es de acceso público, mientras que la red sanitaria está protegida contra el acceso no autorizado;

35

recibir, desde la red de aprovisionamiento temporal, uno o más identificadores de dispositivos correspondientes a uno o más dispositivos médicos y una indicación de que uno o más dispositivos médicos solicitan acceso a la red sanitaria; determinar, basándose en la recepción de uno o más identificadores de dispositivo, que el identificador o identificadores de dispositivo recibidos corresponden a los dispositivos médicos respectivos predeterminados para recibir acceso a un servidor de gestión dentro de la red sanitaria;

40

de acuerdo con la determinación de que uno o más dispositivos médicos están predeterminados para recibir acceso a la red sanitaria y al servidor de gestión,
configurar, a través de la red de aprovisionamiento temporal, los dispositivos médicos con información para acceder a la red sanitaria y comunicarse con el servidor de gestión de la red sanitaria mediante una nueva conexión de red basada en la información configurada; y
confirmar que uno o más dispositivos médicos se han configurado para acceder y comunicarse con el servidor de gestión.

45

13. El medio de almacenamiento legible por máquina de conformidad con la reivindicación 12, donde la configuración de uno o más dispositivos médicos para conectarse a una red de aprovisionamiento temporal predeterminada se realiza mediante un servidor de producción distinto del servidor de gestión y fuera de la organización sanitaria.

50

14. El medio de almacenamiento legible por máquina de conformidad con la reivindicación 12, donde la red de aprovisionamiento temporal está configurada para difundir un identificador de conjunto de servicios (SSID) preconfigurado para ser conocido por los dispositivos médicos y los dispositivos médicos están configurados para buscar el SSID antes de encenderse por primera vez.

15. El medio de almacenamiento legible por máquina de conformidad con la reivindicación 12, que comprende además:

55

recibir uno o más certificados de seguridad asignados a uno o más identificadores de dispositivo, el certificado o certificados de seguridad se reciben antes de determinar que el identificador o identificadores de dispositivo recibidos corresponden a dispositivos médicos respectivos predeterminados para recibir acceso al servidor de gestión; y
enviar uno o más certificados de seguridad para su instalación en los dispositivos médicos para acceder al servidor de gestión para configurar los dispositivos médicos para acceder y comunicarse con el servidor de gestión.

60

16. El medio de almacenamiento legible por máquina de conformidad con la reivindicación 15, donde el servidor de gestión está configurado para recibir, a través de una interfaz de usuario proporcionada por el servidor de gestión, una asignación de uno o más identificadores de dispositivo a uno o más certificados de seguridad, el servidor de gestión se confirma además para proporcionar a un servidor de aprovisionamiento fuera de la organización sanitaria el certificado o certificados de seguridad al dispositivo o dispositivos médicos en un encendido de los dispositivos médicos, y para comunicarse con uno o más dispositivos médicos después de haber sido informado de que uno o más dispositivos médicos se han configurado para acceder y comunicarse con el servidor de gestión.

65

17. El medio de almacenamiento legible por máquina de conformidad con la reivindicación 16, donde el servidor de gestión está configurado para recibir, a través de la interfaz de usuario proporcionada por el servidor de gestión, una asignación de uno o más identificadores de dispositivo y uno o más certificados de seguridad a un centro respectivo de una pluralidad de centros dentro de la organización sanitaria, y donde la configuración de uno o más dispositivos médicos para acceder y comunicarse con el servidor de gestión comprende configurar el dispositivo o dispositivos médicos para comunicarse a través de una red local dentro del centro respectivo, donde el certificado o certificados de seguridad son específicos del centro respectivo.
18. El medio de almacenamiento legible por máquina de conformidad con la reivindicación 15, donde la configuración de los dispositivos médicos para acceder y comunicarse con el servidor de gestión comprende además:
- descargar el certificado o certificados de seguridad;
 instalar el certificado o certificados de seguridad;
 verificar que los certificados de seguridad se han instalado correctamente; y
 determinar que se han cumplido los estándares de seguridad de la red sanitaria.
19. El medio de almacenamiento legible por máquina de conformidad con la reivindicación 12, donde uno o más identificadores de dispositivo son direcciones de red de los dispositivos médicos respectivos.
20. El medio de almacenamiento legible por máquina de conformidad con la reivindicación 12, donde la indicación de que uno o más dispositivos médicos solicita acceso a la red sanitaria es recibida por el servidor de gestión al encender el dispositivo médico.
21. El medio de almacenamiento legible por máquina de conformidad con la reivindicación 12, donde la configuración de los dispositivos médicos comprende además:
- recibir una indicación de que los dispositivos médicos se han configurado correctamente para acceder y comunicarse con el servidor de gestión; y
 Terminar la red de aprovisionamiento temporal predeterminada.
22. Un sistema, que comprende:
- uno o más procesadores; y
 memoria que incluye instrucciones que, cuando son ejecutadas por uno o más procesadores, hacen que uno o más procesadores:
- configuren uno o más dispositivos médicos para que se conecten a una red de aprovisionamiento temporal predeterminada que responda a uno o más dispositivos médicos que se encienden por primera vez, la red de aprovisionamiento temporal es diferente a una red sanitaria de una organización sanitaria, donde la red sanitaria incluye uno o más servicios no accesibles por la red de aprovisionamiento temporal, y donde la red de aprovisionamiento temporal es de acceso público, mientras que la red sanitaria está protegida contra el acceso no autorizado;
- reciban, de la red de aprovisionamiento temporal, uno o más identificadores de dispositivos correspondientes a uno o más dispositivos médicos y una indicación de que el dispositivo o dispositivos médicos solicitan acceso a la red sanitaria;
- determinen, basándose en la recepción de uno o más identificadores de dispositivo, que el identificador o identificadores de dispositivo recibidos corresponden a los dispositivos médicos respectivos predeterminados para recibir acceso a un servidor de gestión dentro de la red sanitaria;
- de acuerdo con la determinación de que uno o más dispositivos médicos están predeterminados para recibir acceso a la red sanitaria y al servidor de gestión;
- configuren, a través de la red de aprovisionamiento temporal, los dispositivos médicos con información para acceder a la red sanitaria y comunicarse con el servidor de gestión de la red sanitaria mediante una nueva conexión de red basada en la información configurada; y
 confirmen que el dispositivo o dispositivos médicos se han configurado para acceder y comunicarse con el servidor de gestión.
23. Un dispositivo médico, que comprende:
- una unidad de almacenamiento de datos no volátiles que almacene (a) información de conexión de red de aprovisionamiento predeterminada y (b) información de identificación que identifique de forma única el dispositivo médico;
- uno o más procesadores; y
 memoria que incluye instrucciones que, cuando son ejecutadas por uno o más procesadores, hacen que uno o más procesadores:
- tras la activación del dispositivo médico, determinen que la activación es una activación inicial en un centro sanitario en función, al menos en parte, de un indicador de activación almacenado por el dispositivo médico;
- establezcan, en respuesta a determinar que la activación es la activación inicial, una primera conexión de red con una red de aprovisionamiento basada al menos en parte en la información de conexión de red de aprovisionamiento

- predeterminada;
 transmitan, a través de la primera conexión de red, la información de identificación que identifica de manera única el dispositivo médico;
 reciban, a través de la primera conexión de red, información de conexión de red del centro para acceder a una segunda red diferente de la red de aprovisionamiento y para comunicarse con un servidor de gestión asociado al centro sanitario, en el que se puede acceder al servidor de gestión a través de la segunda red, y la red de aprovisionamiento es de acceso público, mientras que la segunda red está protegida contra el acceso no autorizado;
 finalicen la primera conexión de red con la red de aprovisionamiento; y
 establezcan, después de recibir la información de conexión de red del centro, una segunda conexión de red con el servidor de gestión basada, al menos en parte, en la información de conexión de red del centro.
24. El dispositivo médico de conformidad con la reivindicación 23, donde la información de conexión de red de aprovisionamiento comprende un identificador de conjunto de servicios (SSID), y en donde el establecimiento de la primera conexión de red comprende la exploración inalámbrica de un mensaje de difusión que incluye el SSID.
25. El dispositivo médico de conformidad con la reivindicación 23, donde la información de conexión de red del centro incluye un certificado de seguridad, y donde el establecimiento de la segunda conexión de red se basa además, al menos en parte, en el certificado de seguridad.
26. El dispositivo médico de conformidad con la reivindicación 23, donde la memoria incluye instrucciones para hacer que uno o más procesadores, al establecer la segunda conexión de red, cierren la primera conexión de red.

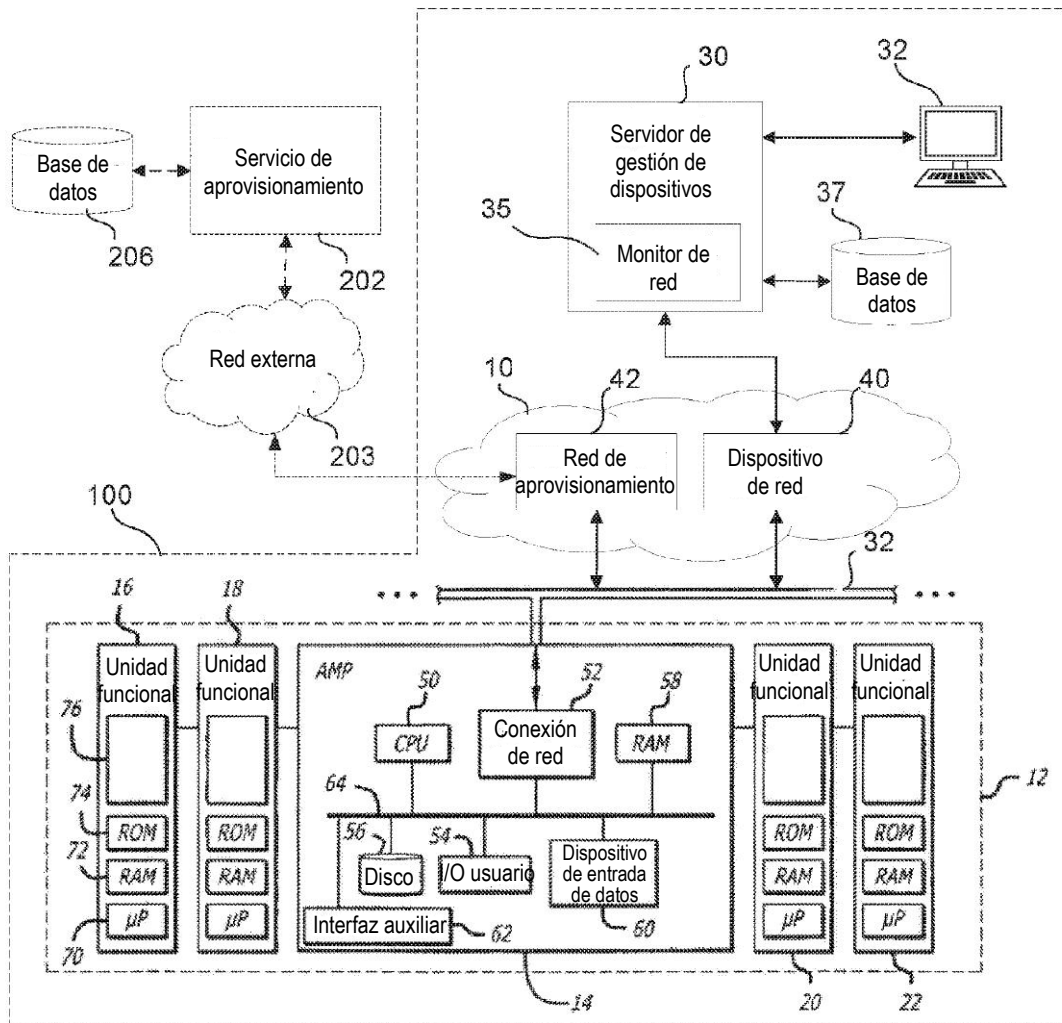


FIG. 1

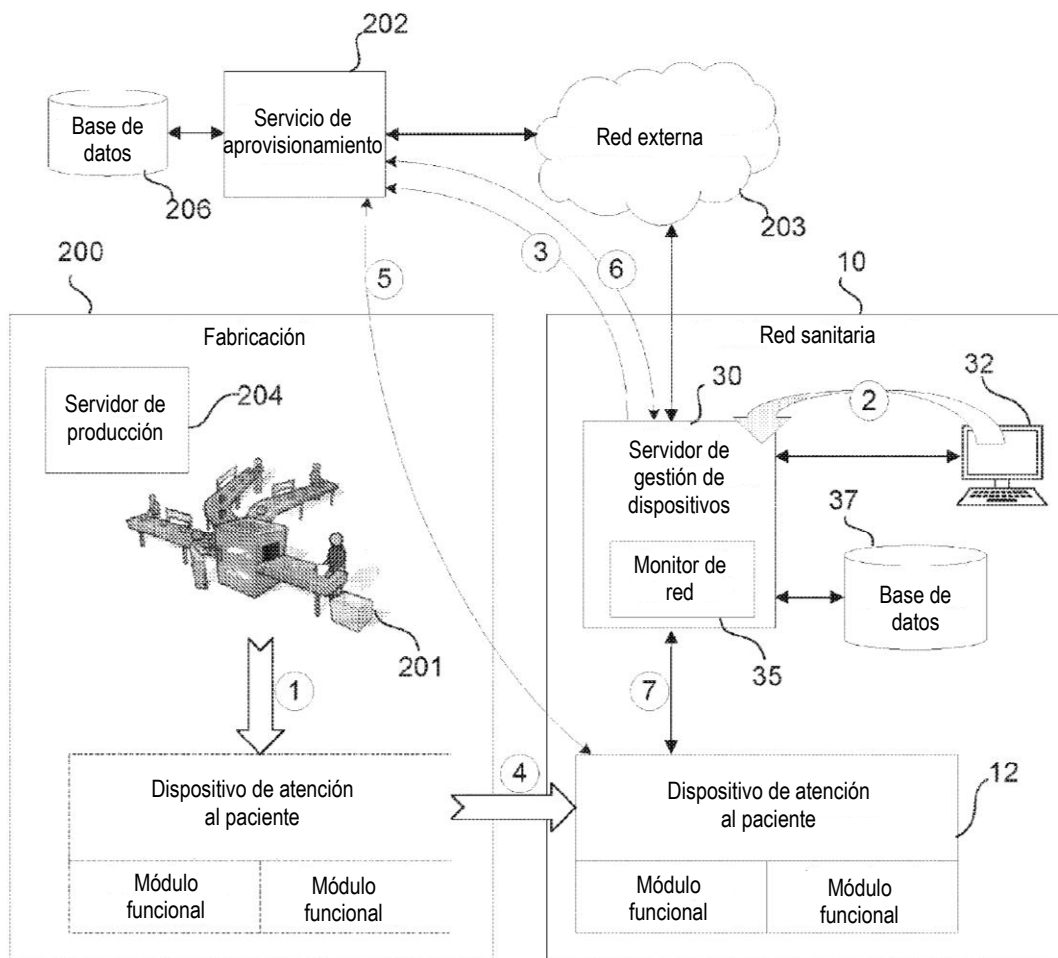


FIG. 2

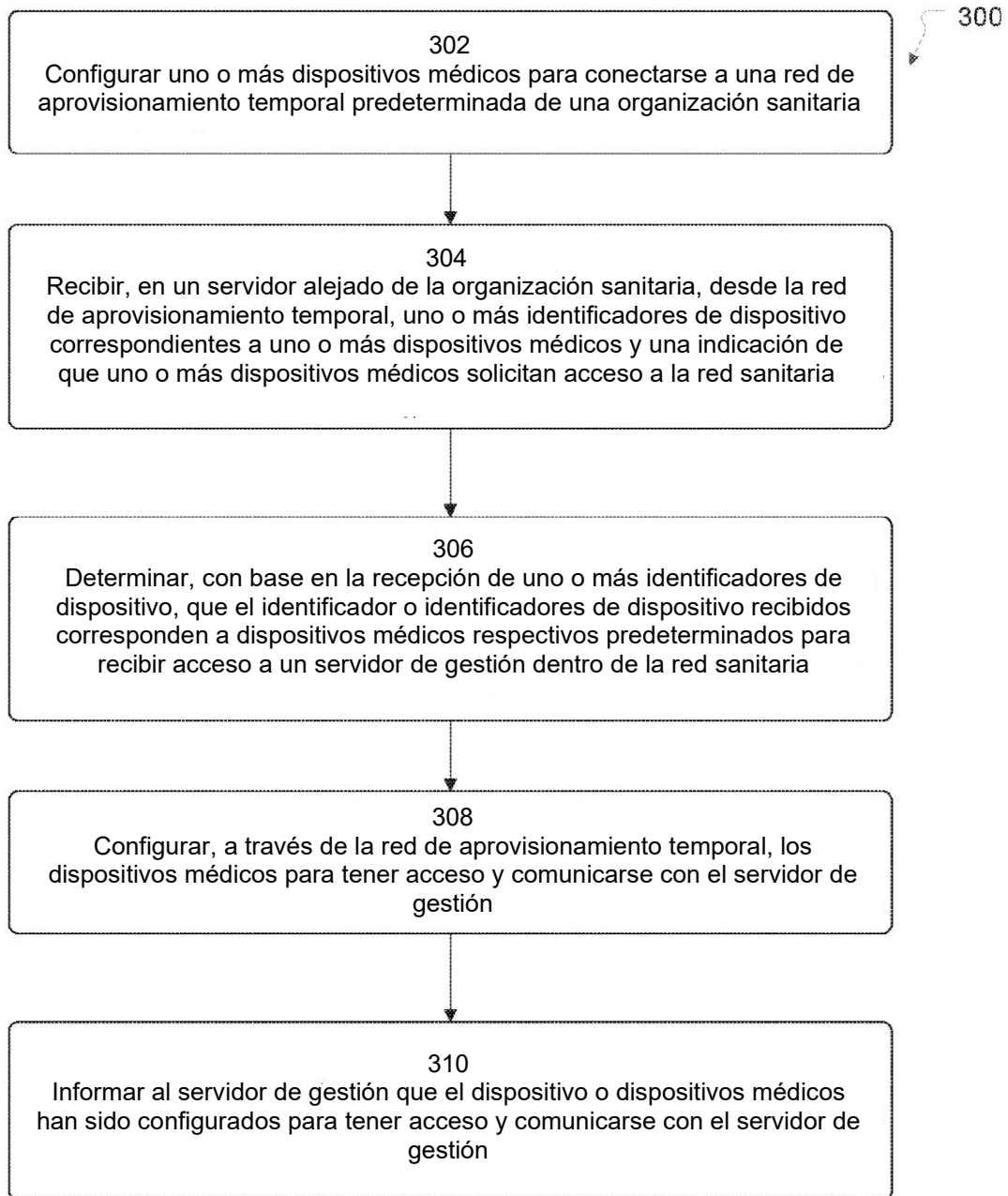


FIG. 3

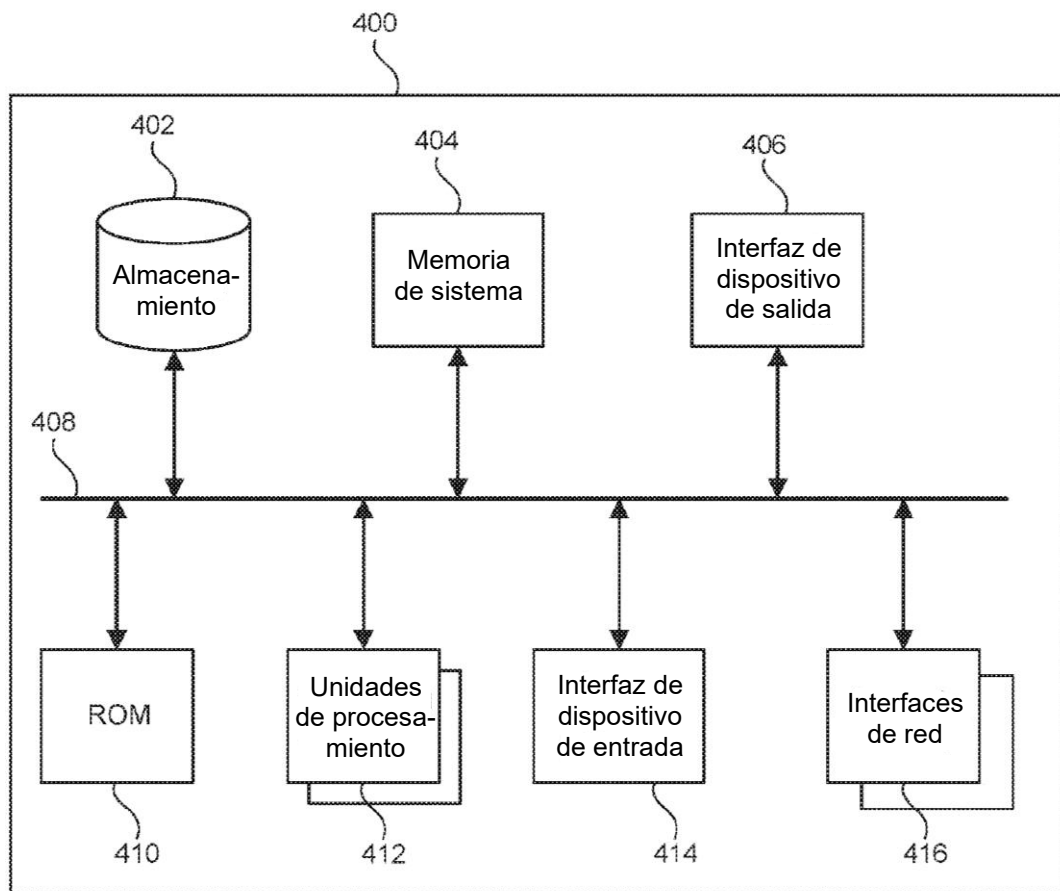


FIG. 4