

SISTEMA, MÉTODO Y APARATO PARA EL CUIDADO ELECTRÓNICO DE PACIENTES

REFERENCIA CRUZADA A SOLICITUDES RELACIONADAS

La presente solicitud es una Continuación-en-Parte de la Solicitud de Patente de los Estados Unidos No. 13/011,543, presentada el 21 de enero de 2011 y titulada Sistema Electrónico de Monitoreo de Pacientes (Expediente de Abogado No. I52), la cual reclama prioridad a la Solicitud de Patente Provisional de los Estados Unidos No. 61/297,544, presentada el 22 de enero de 2010 y titulada Sistema de Intermediación de Órdenes Electrónicas para un Centro Hospitalario (Expediente de Abogado No. H53), las cuales se incorporan ambas aquí por referencia en su totalidad.

ANTECEDENTES

Campo de la Divulgación

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

Descripción del Arte Relacionado

Proporcionar cuidado a los pacientes en un hospital requiere generalmente la interacción de numerosos profesionales y cuidadores (v.g., médicos, enfermeras, farmacéutas, técnicos, enfermeras especializadas, etc.) y cualquier número de dispositivos/sistemas médicos necesarios para el tratamiento de un paciente dado. A pesar de la existencia de sistemas destinados a facilitar el proceso de cuidado, tales como los que incorporan registros médicos electrónicos ("EMR" – *Electronic Medical Records*) y un sistema informático de entrada de órdenes médicas ("CPOE" – *Computerized Physician Order Entry*), el proceso de brindar un cuidado integral a los pacientes, incluyendo la expedición de órdenes (*ordering*) y la entrega de tratamientos médicos, tales como medicamentos, se asocia con un sinnúmero de aspectos significativos.

RESUMEN

En una modalidad ejemplar que implica la expedición de órdenes y la administración de medicamentos, el sistema para el cuidado electrónico de

pacientes puede incluir un primer módulo de recolección de datos (v.g., un cliente de monitoreo) y un segundo módulo de entrada de órdenes (v.g., un cliente de monitoreo fijo o portátil), que tiene una interfaz de usuario para transmitir una orden o recibir información relacionada con los pacientes. El primer módulo puede configurarse para recibir y almacenar parámetros medidos, pertenecientes a la condición actual de un paciente (es decir, parámetros de la condición del paciente), tales como presión sanguínea, frecuencia cardíaca, ritmo cardíaco, temperatura, oxigenación, ritmo respiratorio, o ventilación, por ejemplo. El primer módulo puede configurarse asimismo para recibir información sobre parámetros pre-existentes, relacionados con el paciente, de una primera base de datos (v.g., una base de datos EHR, que contiene información sobre el paciente), por ejemplo, incluyendo parámetros de la condición del paciente tales como alergias o sensibilidades a medicamentos, otros medicamentos administrados actualmente, o presentes en el tejido del paciente, la edad, el peso, la estatura, la función renal o hepática. El primer módulo puede configurarse igualmente para obtener información sobre el medicamento ordenado y/o los medicamentos pre-existentes de una segunda base de datos (v.g., una base de datos de información de fármacos), tales como interacciones conocidas de los medicamentos, efectos del medicamento o los medicamentos pre-existentes sobre la presión sanguínea, el pulso, el ritmo cardíaco, o la respiración, por ejemplo. El primer módulo puede configurarse para comparar los parámetros de la condición del paciente, medidos y recibidos actualmente, los parámetros de la condición del paciente pre-existentes, con intervalos normales conocidos, y crear una tabla de parámetros de la condición del paciente, encontrados por fuera de los intervalos normales. El primer módulo puede comparar entonces la tabla de parámetros de la condición del paciente con una tabla de parámetros correspondientes, obtenidos de la base de datos de información de fármacos. Si se encuentra que existe una coincidencia entre la tabla de parámetros de la condición del paciente y la tabla de parámetros correspondientes, el primer módulo puede recuperar entonces uno o más mensajes pre-ingresados y almacenados para transmisión al segundo módulo (entrada de órdenes). Estos mensajes pueden incluir, por ejemplo, advertencias a un usuario del segundo módulo, que son apropiadas para el medicamento particular ordenado, los medicamentos pre-existentes del paciente, y la condición médica actual y pre-existente del paciente. Opcionalmente, pueden evitarse repeticiones adicionales de advertencias, una vez se ha recibido una advertencia por el segundo módulo, y se ha reconocido la advertencia por el usuario del segundo módulo a través de una señal de entrada desde la interfaz de usuario.

En otras modalidades, el sistema para el cuidado electrónico de pacientes puede proporcionar al usuario valores predeterminados (*default values*) editables,

derivados de pautas posológicas y de administración estándar, obtenidos de la base de datos de información de fármacos, y puede alertar al usuario en cuanto a modificaciones que pueden ser indicadas, basándose en la condición médica actual y pre-existente del paciente, alergias, medicamentos existentes, u otros parámetros de la condición del paciente. El sistema para el cuidado electrónico de pacientes minimiza preferiblemente la cantidad de entradas digitadas de un usuario.

En otras modalidades, el primer módulo u otros módulos del sistema para el cuidado electrónico de pacientes pueden usarse igualmente para identificar medicamentos ordenados para entregarse al paciente en el hospital (mediante el uso, por ejemplo, de códigos de barras y lectores, o etiquetas RFID y escáneres), y verificar que el medicamento y la dosificación apropiados se están preparando y entregando al paciente. En una modalidad, el primer módulo puede interactuar también mediante un enlace de comunicaciones alámbricas o inalámbricas con un dispositivo para el cuidado de pacientes, que administra el tratamiento, tal como una bomba de infusión o distribuidor de comprimidos. En el caso de una bomba de infusión, el primer módulo u otro módulo conectado puede suministrar a la bomba de infusión parámetros⁶ de tratamiento del paciente, tales como opciones de configuración de infusión (*infusion settings*), incluyendo una tasa de infusión o presión de infusión, y recibir de ella varios parámetros operativos, tales como por ejemplo, la presencia de aire en la línea de infusión, la cantidad de solución remanente en una bolsa IV a la cual está conectada, o la presión de fluido en la línea de infusión. Si se encuentra que los parámetros operativos son anormales, el primer módulo puede configurarse para responder indicándole a la bomba de infusión detener la infusión, responder indicándole a un oclisor mecánico cerrar la línea IV, alterar la tasa de infusión, y/o alertar de la anomalía a un proveedor de atención de salud o a otras personas, ya sea directamente a través de una alarma incorporada en el primer módulo, o mediante la transmisión de una alarma al segundo módulo. En una modalidad adicional, el primer módulo puede configurarse igualmente para comunicarse con varios dispositivos para el cuidado de pacientes, usados para monitorear una condición del paciente y determinar parámetros de la condición del paciente, tales como, por ejemplo, monitores de presión sanguínea, monitores de ECG, monitores de pulsioximetría, monitores de temperatura, y similares. Los diferentes parámetros monitoreados y/o registrados (*logged*) por un dispositivo móvil y/o dentro de unos EMR. En algunos casos, el primer módulo puede programarse para emitir una alerta al paciente o a otras personas, si los parámetros monitoreados de la condición del paciente caen por fuera de un intervalo predeterminado. En algunas modalidades, el primer módulo puede transmitir una señal a un cliente de monitoreo para conducir una medición

no programada por el dispositivo para el cuidado de pacientes con el fin de obtener otro parámetro de la condición del paciente. El primer módulo puede comunicarse con varios proveedores de servicios de salud en varias localizaciones, y, en una modalidad, puede ser capaz de notificar al paciente, al cual está asignado, de una anomalía, y recomendar una acción correctiva mediante, por ejemplo una alerta audible o un mensaje registrado.

En una modalidad, un sistema para preparar una bomba de microinfusión incluye un cliente de monitoreo, un computador de farmacia, un robot de preparación de compuestos (*compounding robot*), una bomba de microinfusión, y un dispositivo de descarga de datos. El cliente de monitoreo se configura para comunicar una orden de prescripción mediante una interfaz de usuario. El computador de farmacia está en comunicación operativa con el cliente de monitoreo para recibir la orden de prescripción. El robot de preparación de compuestos se configura para preparar la prescripción en por lo menos un líquido correspondiente a la orden de prescripción. La bomba de microinfusión se configura para recibir el por lo menos un líquido correspondiente a la orden de prescripción. El dispositivo de descarga de datos se configura para descargar la orden de prescripción en una memoria de la bomba de microinfusión.

En algunas modalidades, el robot de preparación de compuestos llena la bomba de microinfusión con el por lo menos un líquido. El robot de preparación de compuestos puede estar en comunicación operativa con el dispositivo de descarga de datos, y el robot de preparación de compuestos puede impartir instrucciones al dispositivo de descarga de datos para descargar la orden de prescripción en la memoria de la bomba de microinfusión. El dispositivo de descarga de datos puede recibir la orden de prescripción del robot de preparación de compuestos y/o el computador de farmacia. En algunas modalidades, el robot de preparación de compuestos recibe la orden de prescripción del computador de farmacia.

En una modalidad de la presente divulgación, un sistema incluye un concentrador. El concentrador se configura para **monitorear** un dispositivo para el cuidado de pacientes. El concentrador incluye un sistema operativo (el cual puede incorporarse en un software de ejecución del procesador) y un componente de área de seguridad (*sandbox*) (el cual puede incorporarse como un software de ejecución del procesador). El componente del sistema operativo se configura para acceder a por lo menos uno de un recurso de hardware del concentrador y un recurso de software del concentrador.

El componente de área de seguridad se configura para controlar el acceso al por lo menos uno del recurso de hardware y el recurso de software. El concentrador se configura además para identificar el dispositivo para el cuidado de pacientes y ejecutar una aplicación para monitorear el dispositivo para el cuidado de pacientes. El concentrador puede ejecutar la aplicación dentro del componente de área de seguridad, de manera que la aplicación accede al por lo menos uno del recurso de hardware y el recurso de software a través del componente de área de seguridad.

El concentrador puede configurarse además para controlar el dispositivo para el cuidado de pacientes. El dispositivo para el cuidado de pacientes puede ser uno o más de una bomba de infusión, un distribuidor de comprimidos, una bomba de microinfusión, un monitor de EGG, un monitor de presión sanguínea, un pulsioxímetro, un capnómetro de CO₂, una bolsa intravenosa, y/o un medidor de flujo de goteo.

El concentrador puede configurarse para recibir una identificación (v.g., un número serial, código (encriptado o no encriptado), u otro valor de identificación) del dispositivo para el cuidado de pacientes y descargar la aplicación de un servidor asociado con la identificación. El concentrador puede configurarse igualmente para recibir una identificación del dispositivo para el cuidado de pacientes y actualizar la aplicación de un servidor asociado con la identificación.

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

En todavía otra modalidad, un sistema para el cuidado electrónico de pacientes incluye un concentrador. El concentrador se configura para monitorear un dispositivo para el cuidado de pacientes. El área de seguridad puede configurarse para controlar el acceso a por lo menos uno de un recurso de hardware y un recurso de software. El concentrador se configura además para identificar el dispositivo para el cuidado de pacientes y ejecutar una aplicación para monitorear el dispositivo para el cuidado de pacientes. El concentrador ejecuta la aplicación dentro del componente de área de seguridad, de manera que la aplicación acceda al por lo menos uno del recurso de hardware y el recurso de software a través del componente de área de seguridad. El concentrador puede configurarse además para controlar el dispositivo para el

cuidado de pacientes. El concentrador puede configurarse además para recibir una identificación del dispositivo para el cuidado de pacientes y descargar la aplicación de un servidor asociado con la identificación. El concentrador puede configurarse además para recibir una identificación del dispositivo para el cuidado de pacientes y actualizar la aplicación de un servidor asociado con la identificación.

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

En todavía otra modalidad, un sistema para el cuidado electrónico de pacientes incluye un cliente de monitoreo. El cliente de monitoreo se configura para monitorear un dispositivo para el cuidado de pacientes. El cliente de monitoreo incluye un componente de sistema operativo configurado para acceder a por lo menos uno de un recurso de hardware del cliente de monitoreo y un recurso de software del cliente de monitoreo. El componente de área de seguridad se configura para controlar el acceso al por lo menos uno de un recurso de hardware y el recurso de software. El cliente de monitoreo puede configurarse además para identificar el dispositivo para el cuidado de pacientes y ejecutar una aplicación para monitorear el dispositivo para el cuidado de pacientes. El cliente de monitoreo ejecuta la aplicación dentro del componente de área de seguridad, de manera que la aplicación accede al por lo menos uno del recurso de hardware y el recurso de software a través del componente de área de seguridad. El cliente de monitoreo se configura además para controlar el dispositivo para el cuidado de pacientes.

El dispositivo para el cuidado de pacientes puede ser una bomba de infusión, un distribuidor de comprimidos, una bomba de microinfusión, un monitor de EGG, un monitor de presión sanguínea, un pulsioxímetro, un capnómetro de CO₂, una bolsa intravenosa, y/o un medidor de flujo de goteo.

El cliente de monitoreo puede configurarse además para recibir una identificación del dispositivo para el cuidado de pacientes y descargar la aplicación de un servidor asociado con la identificación. El cliente de monitoreo puede configurarse además para recibir una identificación del dispositivo para el cuidado de pacientes y actualizar la aplicación de un servidor asociado con la identificación.

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

En todavía otra modalidad, un sistema para el cuidado electrónico de pacientes incluye un cliente de monitoreo configurado para monitorear un dispositivo para el cuidado de pacientes. El cliente de monitoreo incluye un componente de área de seguridad configurado para controlar el acceso a por lo menos uno de un recurso de hardware y un recurso de software. El cliente de monitoreo puede configurarse además para identificar el dispositivo para el cuidado de pacientes y ejecutar una aplicación para monitorear el dispositivo para el cuidado de pacientes. El cliente de monitoreo ejecuta la aplicación dentro del componente de área de seguridad, de manera que la aplicación accede al por lo menos uno del recurso de hardware y el recurso de software a través del componente de área de seguridad. El cliente de monitoreo puede configurarse además para controlar el dispositivo para el cuidado de pacientes.

El dispositivo para el cuidado de pacientes puede ser una bomba de infusión, un distribuidor de comprimidos, una bomba de microinfusión, un monitor de ECG, un monitor de presión sanguínea, un pulsioxímetro, un capnómetro de CO₂, una bolsa intravenosa, y/o un medidor de flujo de goteo.

El cliente de monitoreo puede configurarse además para recibir una identificación del dispositivo para el cuidado de pacientes y descargar la aplicación de un servidor asociado con la identificación. El cliente de monitoreo puede configurarse además para recibir una identificación del dispositivo para el cuidado de pacientes y actualizar la aplicación de un servidor asociado con la identificación.

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

En otra modalidad, un sistema para el cuidado electrónico de pacientes incluye un concentrador configurado para comunicarse con registros médicos

electrónicos, y un dispositivo para el cuidado de pacientes. El concentrador se configura para identificar un paciente y el dispositivo para el cuidado de pacientes (v.g., una bomba de infusión). El concentrador se configura asimismo para descargar por lo menos un parámetro de tratamiento (v.g., un medicamento de infusión, y/o una tasa de infusión o perfil de la tasa, etc.) de los registros médicos electrónicos y programar el dispositivo para el cuidado de pacientes con el por lo menos un parámetro de tratamiento. El concentrador identifica el paciente de acuerdo con por lo menos uno de leer una etiqueta RFID, usando un interrogador RFID, una voz, usando software de reconocimiento de voz acoplado usando un micrófono, un rostro, usando software de reconocimiento facial acoplado a una cámara, un parámetro biométrico de lectura biométrica, una identificación, una lectura de código de barras por un lector de código de barras. En una modalidad específica, el concentrador puede descargar el por lo menos un parámetro de tratamiento usando una o más de las técnicas de identificación descritas aquí.

En otra modalidad, un sistema para el cuidado electrónico de pacientes incluye un cliente de monitoreo configurado para comunicarse con registros médicos electrónicos, y un dispositivo para el cuidado de pacientes. El cliente de monitoreo se configura para identificar un paciente y el dispositivo para el cuidado de pacientes (v.g., una bomba de infusión). El cliente de monitoreo se configura igualmente para descargar por lo menos un parámetro de tratamiento (v.g., un fármaco de infusión, y/o una tasa de infusión o perfil de la tasa, etc.) de los registros médicos electrónicos y programar el dispositivo para el cuidado de pacientes con el por lo menos un parámetro de tratamiento. El cliente de monitoreo identifica el paciente de acuerdo con por lo menos uno de leer una etiqueta RFID usando un interrogador RFID, una voz usando software de reconocimiento de voz acoplado usando un micrófono, un rostro usando un software de reconocimiento facial acoplado a una cámara, un parámetro biométrico de lectura biométrica, una identificación, una lectura de un código de barras por un lector de código de barras. En una modalidad específica, el cliente de monitoreo puede descargar el por lo menos un parámetro de tratamiento usando una o más de las técnicas de identificación descritas aquí.

En todavía otra modalidad, un sistema para el cuidado electrónico de pacientes comprende un cliente de monitoreo, una terminal (*dock*) del cliente de monitoreo, un dispositivo para el cuidado de pacientes, y una terminal del dispositivo. El cliente de monitoreo se configura para comunicarse con por lo menos un parámetro para cuidado de pacientes. La terminal del cliente de monitoreo se configura para recibir el cliente de monitoreo para conectar (*docking*) el cliente de monitoreo a la misma. El dispositivo para el cuidado de pacientes se

configura para comunicarse con el por lo menos un parámetro para el cuidado de pacientes. La terminal del dispositivo se configura para recibir el dispositivo para el cuidado de pacientes para conectar el dispositivo para el cuidado de pacientes a la misma.

En una modalidad, la terminal del cliente de monitoreo y la terminal del dispositivo se configuran para comunicarse con uno de en forma inalámbrica, y a través de un cable acoplado operativamente a la terminal del cliente de monitoreo y la terminal del dispositivo.

En otra modalidad, el cliente de monitoreo se configura para comunicar en forma inalámbrica el por lo menos un parámetro para cuidado de pacientes.

En otra modalidad, la terminal del cliente de monitoreo se configura para comunicarse en forma inalámbrica con el cliente de monitoreo, y en donde el cliente de monitoreo se comunica operativamente con el dispositivo para el cuidado de pacientes comunicando el por lo menos un parámetro para el cuidado de pacientes en forma inalámbrica con la terminal del cliente de monitoreo, a través del cable a la terminal, y al dispositivo conectado (*docked*) para el cuidado de pacientes.

En otra modalidad, el cliente de monitoreo comunica operativamente el por lo menos un parámetro para cuidado de un paciente utilizando comunicaciones inalámbricas a la terminal del cliente de monitoreo, cuando el cliente de monitoreo determina por lo menos uno de: comunicación a través del cable no está disponible; y el cliente de monitoreo está desconectado (*undocked*) de la terminal del cliente de monitoreo.

En otra modalidad, la terminal del dispositivo se configura para comunicarse en forma inalámbrica con el cliente de monitoreo, y en donde el cliente de monitoreo se comunica operativamente con el dispositivo para el cuidado de pacientes comunicando el por lo menos un parámetro para el cuidado de pacientes en forma inalámbrica con la terminal del dispositivo al dispositivo conectado para el cuidado de pacientes.

En otra modalidad, el cliente de monitoreo comunica operativamente el por lo menos un parámetro para cuidado de pacientes utilizando comunicaciones inalámbricas con la terminal del dispositivo, cuando el cliente de monitoreo determina por lo menos uno de: comunicación a través del cable no está disponible, comunicación entre el cliente de monitoreo y la terminal del cliente de

monitoreo no está disponible; y el cliente de monitoreo está desconectado de la terminal del cliente de monitoreo.

En otra modalidad, el dispositivo para el cuidado de pacientes se configura para comunicarse en forma inalámbrica con el cliente de monitoreo, y en donde el cliente de monitoreo comunica en forma inalámbrica el por lo menos un parámetro para cuidado de pacientes con el dispositivo para el cuidado de pacientes.

En otra modalidad, el cliente de monitoreo comunica operativamente el por lo menos un parámetro para cuidado de pacientes en forma inalámbrica con el dispositivo para el cuidado de pacientes, cuando el cliente de monitoreo determina por lo menos uno de: comunicación a través del cable no está disponible, comunicación entre el cliente de monitoreo y la terminal del cliente de monitoreo no está disponible; comunicación entre la terminal del dispositivo y el dispositivo para el cuidado de pacientes no está disponible; el cliente de monitoreo está desconectado de la terminal del cliente de monitoreo.

En otra modalidad, la terminal del cliente de monitoreo y la terminal del dispositivo se configuran para comunicar el por lo menos un parámetro del paciente en forma inalámbrica. El sistema puede incluir además un cable acoplado operativamente a la terminal del cliente de monitoreo y la terminal del dispositivo; y en donde la terminal del cliente de monitoreo y la terminal del dispositivo se configuran para comunicarse en forma inalámbrica, cuando por lo menos uno de la terminal del dispositivo, la terminal del cliente de monitoreo, y el cliente de monitoreo determinan que el cable no está disponible como un enlace de comunicaciones.

En otra modalidad, el cliente de monitoreo se configura para comunicarse con el dispositivo para el cuidado de pacientes mediante una pluralidad de enlaces de comunicaciones, y en donde el cliente de monitoreo se comunica mediante un enlace operativo de la pluralidad de enlaces de comunicaciones.

En otra modalidad, el dispositivo para el cuidado de pacientes es uno de una bomba de infusión, un distribuidor de comprimidos, una bomba de microinfusión, un monitor de ECG, un monitor de presión sanguínea, un pulsioxímetro, y un capnómetro de CO₂, una bolsa intravenosa, y un medidor de flujo de goteo.

En otra modalidad, el parámetro para el cuidado de pacientes es por lo menos uno de un parámetro de flujo una bomba intravenosa, un parámetro de

ECG, un parámetro de presión sanguínea, un parámetro de pulsioxímetro, un parámetro de un capnómetro de CO₂, un parámetro de una bolsa intravenosa, y un valor de medidor de flujo de goteo. El parámetro para el cuidado de pacientes puede ser un parámetro de la condición del paciente y/o un parámetro para tratamiento de pacientes.

En otra modalidad, el dispositivo para el cuidado de pacientes se configura para comunicarse en forma inalámbrica como un nodo de una red en malla.

En otra modalidad, un cable acoplado operativamente a la terminal del cliente de monitoreo y la terminal del dispositivo; en donde el cliente de monitoreo se configura para comunicar el por lo menos un parámetro para cuidado de pacientes con el dispositivo para el cuidado de pacientes a través del cable cuando el dispositivo para el cuidado de pacientes está conectado a la terminal del dispositivo y el cliente de monitoreo está conectado a la terminal del cliente de monitoreo.

En todavía otra modalidad, un sistema para el cuidado electrónico de pacientes incluye un cliente de monitoreo, un dispositivo para el cuidado de pacientes, y una terminal del dispositivo. El cliente de monitoreo se configura para comunicar por lo menos un parámetro para el cuidado de pacientes. El dispositivo para el cuidado de pacientes se configura para comunicar el por lo menos un parámetro para el cuidado de pacientes. La terminal del dispositivo se configura para recibir el dispositivo para el cuidado de pacientes para conectar el dispositivo para el cuidado de pacientes a la misma y recibir el cliente de monitoreo para conectar el cliente de monitoreo a la misma.

En todavía otra modalidad, un sistema para el cuidado electrónico de pacientes incluye: un dispositivo para el cuidado de pacientes configurado para comunicar el por lo menos un parámetro para el cuidado de pacientes; un cliente de monitoreo configurado para comunicar por lo menos un parámetro para el cuidado de pacientes; y una terminal del dispositivo configurada para recibir el dispositivo para el cuidado de pacientes para conectar el dispositivo para el cuidado de pacientes a la misma. La terminal del dispositivo y el cliente de monitoreo se integran entre sí.

En todavía otra modalidad, un sistema para el cuidado electrónico de pacientes comprende: un cliente de monitoreo apilable, configurado para comunicar por lo menos un parámetro para cuidado de pacientes; y un dispositivo apilable para el cuidado de pacientes, configurado para comunicar el por lo menos

un parámetro para el cuidado de pacientes. El cliente de monitoreo apilable y el dispositivo apilable para el cuidado de pacientes pueden comunicar el por lo menos un parámetro para el cuidado de pacientes a través de un enlace de comunicaciones conectado en cadena tipo margarita y/o usando un panel posterior.

En todavía otra modalidad, un sistema para el cuidado electrónico de pacientes incluye: un dispositivo para el cuidado de pacientes configurado para comunicar el por lo menos un parámetro para el cuidado de pacientes; un cliente del concentrador configurado para comunicar por lo menos un parámetro para el cuidado de pacientes; y una terminal del dispositivo configurada para recibir el dispositivo para el cuidado de pacientes para conectar el dispositivo para el cuidado de pacientes a la misma. El concentrador puede integrarse (*plug into*) la terminal del dispositivo para establecer un enlace de comunicaciones entre uno y otra. El sistema puede incluir además un cliente de monitoreo en comunicación operativa con el concentrador para recibir el por lo menos un parámetro para el cuidado de pacientes. El parámetro de tratamiento de pacientes puede estar comunicado operativamente al concentrador y el concentrador comunica el parámetro de tratamiento de pacientes al dispositivo para el cuidado de pacientes.

En una modalidad específica, el concentrador puede incluir una interfaz de usuario, y el concentrador puede requerir una verificación de usuario antes de enviar el parámetro de tratamiento de pacientes al dispositivo para el cuidado de pacientes.

En una modalidad específica, el cliente de monitoreo puede incluir una interfaz de usuario, y el cliente de monitoreo puede requerir una verificación de usuario antes de enviar el parámetro de tratamiento de pacientes al dispositivo para el cuidado de pacientes a través del concentrador.

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

El concentrador puede configurarse para monitorear un dispositivo para el cuidado de pacientes. En una modalidad específica, el concentrador puede incluir un componente de área de seguridad configurado para controlar el acceso a por lo menos uno de un recurso de hardware y un recurso de software.

El concentrador puede configurarse además para identificar el dispositivo para el cuidado de pacientes y ejecutar una aplicación para monitorear el dispositivo para el cuidado de pacientes. El concentrador puede ejecutar la aplicación dentro del componente de área de seguridad, de manera que la aplicación acceda al por lo menos uno del recurso de hardware y el recurso de software a través del componente de área de seguridad.

En otra modalidad, un sistema para el cuidado electrónico de pacientes incluye: por lo menos un monitor del paciente adaptado para monitorear por lo menos un parámetro del paciente; un cliente de monitoreo en comunicación operativa con el por lo menos un monitor del paciente para recibir de este el por lo menos un parámetro del paciente; y un servidor de monitoreo en comunicación operativa con el cliente de monitoreo para recibir el por lo menos un parámetro del paciente del cliente de monitoreo.

En otra modalidad, el sistema puede incluir además un comunicador remoto en comunicación operativa con el por lo menos un monitor del paciente para recibir el por lo menos un parámetro del paciente.

El por lo menos un monitor del paciente puede incluir por lo menos uno de un monitor de electrocardiografía, un monitor de presión sanguínea, un monitor de pulsioxímetro, y un capnómetro de CO₂. El cliente de monitoreo puede configurarse para descargar una información del paciente de acuerdo con un identificador de paciente individual designado. El identificador de paciente individual puede codificarse en un código de barras dispuesto en una pulsera. El identificador de paciente individual puede codificarse en una etiqueta RFID acoplada a la pulsera, (v.g., un interrogador RFID). La información del paciente incluye una condición del paciente o un parámetro para el cuidado de pacientes. El identificador de paciente individual puede enviarse operativamente al servidor de monitoreo para obtener un permiso electrónico para comunicar datos específicos del paciente. Un subconjunto de los datos específicos del paciente puede almacenarse en una memoria del cliente de monitoreo. El cliente de monitoreo puede adaptarse para determinar si una nueva orden satisface criterios predeterminados basados en el subconjunto de los datos específicos del paciente, almacenado en la memoria.

En otra modalidad, el sistema incluye además un cliente de monitoreo portátil, adaptado para remitir (*to submit*) la nueva orden al cliente de monitoreo. Por lo menos uno del cliente de monitoreo y/o el comunicador remoto puede adaptarse para comunicar la nueva orden al servidor de monitoreo, y en donde el

servidor de monitoreo puede adaptarse para determinar si la nueva orden satisface otros criterios predeterminados.

En otra modalidad, la nueva orden puede ser una orden para un medicamento y el servidor de monitoreo puede adaptarse para determinar si la nueva orden satisface los otros criterios predeterminados determinando si la orden para el medicamento es contraindicada por un medicamento prescrito actualmente. El servidor de monitoreo puede comunicarse con una base de datos para determinar si la nueva orden satisface los otros criterios predeterminados. El servidor de monitoreo puede configurarse para enviar una alerta al cliente de monitoreo cuando la nueva orden no satisface los otros criterios predeterminados.

En otra modalidad, el sistema puede incluir una comunicación remota adaptada para comunicación operativa con por lo menos uno del cliente de monitoreo y el servidor de monitoreo.

En otra modalidad, el cliente de monitoreo puede ser uno de un dispositivo de escritorio, un dispositivo portátil, un controlador de mano, un PC notebook, un PC netbook, un PC tablet, y un smartphone. El cliente de monitoreo incluye una pantalla táctil.

En otra modalidad, el sistema puede incluir además una bomba de infusión, y el cliente de monitoreo está en comunicación operativa con la bomba de infusión. La bomba de infusión puede ser incorporable al cliente de monitoreo. La bomba de infusión puede ser desmontable del cliente de monitoreo.

En otra modalidad, el sistema incluye además una terminal configurada para conectar el cliente de monitoreo a la bomba de infusión.

En otra modalidad, el cliente de monitoreo está en comunicación operativa con la bomba de infusión mediante un enlace inalámbrico.

En otra modalidad, el servidor de monitoreo se configura para comunicarse con una pluralidad de bases de datos, y en donde por lo menos una de la pluralidad de bases de datos incluye a un formateo de datos (*data formatting*) o un protocolo de comunicaciones diferente de otra base de datos de la pluralidad de bases de datos.

En otra modalidad, el servidor de monitoreo es adapta para formatear datos de la pluralidad de bases de datos para descargar los datos en el cliente de

monitoreo. Opcionalmente y en alguna modalidad específica, el cliente de monitoreo puede comunicar el por lo menos un parámetro del paciente al servidor de monitoreo. En una modalidad específica, el parámetro del paciente puede ser uno o más de y/o incluir por lo menos uno de evolución del tratamiento de una bomba de infusión, una señal electrocardiográfica, una señal de presión sanguínea, una señal de pulsioxímetro, una señal de capnómetro de CO₂, y/o una señal de temperatura.

En otra modalidad, el servidor de monitoreo puede configurarse para descargar instrucciones operacionales a una bomba de infusión mediante el cliente de monitoreo.

El cliente de monitoreo puede recibir una solicitud del usuario para leer el parámetro del paciente y puede interrogar al dispositivo de monitoreo para recibir el parámetro del paciente.

En otra modalidad, el sistema puede incluir además un cliente de monitoreo portátil. El cliente de monitoreo portátil puede estar en comunicación operativa con el cliente de monitoreo para comunicar directamente información del paciente, obviando así el servidor de monitoreo. El cliente de monitoreo portátil puede configurarse para cambiar por lo menos un parámetro de una bomba de infusión y comunicar el por lo menos un parámetro cambiado al servidor de monitoreo.

Un cambio en una orden de un paciente remitida a través del cliente de monitoreo portátil puede transmitirse a otro cliente de monitoreo portátil.

En otra modalidad, el cliente de monitoreo se configura para subir periódicamente información al servidor de monitoreo para almacenamiento en una base de datos específica del paciente.

El sistema puede incluir además otro cliente de monitoreo adaptado para recibir la información de la base de datos específica del paciente.

La información puede incluir por lo menos una de una orden del paciente, un medicamento del paciente, una nota de evolución, datos de monitoreo del paciente, y datos de tratamiento de un dispositivo adosado.

El servidor de monitoreo puede configurarse para interrogar una base de datos de registros de salud electrónicos para recibir información del paciente de la misma. El servidor de monitoreo puede configurarse además para poblar el cliente

de monitoreo con un conjunto predefinido de información de acuerdo con la información del paciente.

El conjunto predefinido de información puede incluir por lo menos uno de una edad del paciente, una estatura, un peso, un diagnóstico, un medicamento actual, una categoría de medicamentos, alergias a un medicamento, y una sensibilidad.

En otra modalidad, el cliente de monitoreo portátil remoto se adapta para comunicarse con el cliente de monitoreo a través del servidor de monitoreo. El cliente de monitoreo portátil remoto puede ser uno de un PC tablet, un netbook, y un PC. El cliente de monitoreo portátil remoto puede incluir una pantalla táctil.

En otra modalidad, un método para el cuidado electrónico de pacientes incluye: mostrar una pluralidad de pacientes en una pantalla; mostrar por lo menos un parámetro del paciente en la pantalla asociada con un paciente de la pluralidad de pacientes; mostrar por lo menos una alerta asociada con el paciente en la pantalla; y seleccionar el paciente de la pluralidad de pacientes.

El método, en algunas modalidades específicas, puede incluir además enviar la alerta a un dispositivo comunicador remoto portátil que tiene la pantalla desde un cliente de monitoreo.

En todavía otra modalidad, un sistema electrónico para cuidado de pacientes incluye: un cliente de monitoreo configurado para comunicar por lo menos un parámetro para cuidado de pacientes; un dispositivo para el cuidado de pacientes configurado para comunicar el por lo menos un parámetro para cuidado de pacientes; y una interfaz de comunicaciones configurada para facilitar la comunicación entre el cliente de monitoreo y el por lo menos un dispositivo para el cuidado de pacientes, descubriendo la presencia del por lo menos un dispositivo para el cuidado de pacientes y trasladar señales de comunicación del dispositivo a un protocolo de comunicaciones asociado con el cliente de monitoreo.

En una modalidad específica, la interfaz de comunicaciones se configura además para descubrir la presencia de otros dispositivos adicionales para el cuidado de pacientes, que son diferentes uno del otro, y trasladar señales de comunicación de estos dispositivos al protocolo de comunicaciones asociado con el cliente de monitoreo.

En otra modalidad específica, la interfaz de comunicaciones se configura además para suministrar energía eléctrica apropiada para cada uno de los dispositivos. En todavía otra modalidad específica, el sistema incluye además una o más bases de datos accesibles por el cliente de monitoreo, que posibilitan por lo menos uno de almacenamiento centralizado de información del paciente y/o descargar información, que puede usarse en el tratamiento de un paciente asociado con el cliente de monitoreo.

En todavía otra modalidad específica, la interfaz de comunicaciones se configura además para realizar detección de errores (*fault checking*) para por lo menos uno de evaluar la integridad de los datos de comunicaciones con el dispositivo para el cuidado de pacientes, evaluar si el cliente de monitoreo está funcionando adecuadamente, evaluar si el dispositivo para el cuidado de pacientes está funcionando apropiadamente, y/o evaluar si la interfaz de comunicaciones está funcionando adecuadamente.

En todavía otra modalidad, un sistema electrónico para cuidado de pacientes incluye: un cliente del concentrador configurado para comunicar por lo menos un parámetro para cuidado de pacientes; un dispositivo para el cuidado de pacientes configurado para comunicar el por lo menos un parámetro para cuidado de pacientes; y una interfaz de comunicaciones configurada para facilitar la comunicación entre el concentrador y el por lo menos un dispositivo para el cuidado de pacientes, descubriendo la presencia del por lo menos un dispositivo para el cuidado de pacientes y trasladar señales de comunicación de ese dispositivo a un protocolo de comunicaciones asociado con el concentrador.

En una modalidad específica, la interfaz de comunicaciones se configura además para descubrir la presencia de otros dispositivos adicionales para el cuidado de pacientes, que son diferentes uno del otro, y trasladar señales de comunicación de esos dispositivos al protocolo de comunicaciones asociado con el concentrador.

En otra modalidad específica, la interfaz de comunicaciones se configura además para suministrar energía eléctrica apropiada para cada uno de los dispositivos. En todavía otra modalidad específica, el sistema incluye asimismo una o más bases de datos accesibles por el concentrador que posibilitan por lo menos uno de almacenamiento centralizado de información del paciente y/o descargar información que puede usarse en el tratamiento de un paciente asociado con el concentrador.

En todavía otra modalidad específica, la interfaz de comunicaciones se configura además para realizar detección de errores para por lo menos uno de evaluar la integridad de los datos de comunicaciones con el dispositivo para el cuidado de pacientes, evaluar si el cliente de monitoreo está funcionando adecuadamente, evaluar si el dispositivo para el cuidado de pacientes está funcionando apropiadamente, y/o evaluar si la interfaz de comunicaciones está funcionando adecuadamente.

En todavía otra modalidad, un sistema electrónico para cuidado de pacientes incluye: una terminal configurada para comunicar por lo menos un parámetro para cuidado de pacientes; un dispositivo para el cuidado de pacientes configurado para comunicar el por lo menos un parámetro para cuidado de pacientes; y una interfaz de comunicaciones configurada para facilitar la comunicación entre la terminal y el por lo menos un dispositivo para el cuidado de pacientes, descubriendo la presencia del por lo menos un dispositivo para el cuidado de pacientes y trasladar señales de comunicación de ese dispositivo a un protocolo de comunicaciones, asociado con la terminal.

En una modalidad específica, la interfaz de comunicaciones se configura además para descubrir la presencia de otros dispositivos adicionales para el cuidado de pacientes, que son diferentes uno del otro, y trasladar señales de comunicaciones desde esos dispositivos al protocolo de comunicaciones asociado con la terminal.

En otra modalidad específica, la interfaz de comunicaciones se configura además para suministrar energía eléctrica apropiada para cada uno de los dispositivos. En todavía otra modalidad específica, el sistema comprende además una o más bases de datos accesibles por la terminal, que posibilitan por lo menos uno de almacenamiento centralizado de información del paciente y/o descargar información que pueda utilizarse en el tratamiento de un paciente asociado con la terminal.

En todavía otra modalidad específica, la interfaz de comunicaciones se configura además para realizar detección de errores para por lo menos uno de evaluar la integridad de los datos de comunicaciones con el dispositivo para el cuidado de pacientes, evaluar si el cliente de monitoreo está funcionando adecuadamente, evaluar si el dispositivo para el cuidado de pacientes está funcionando apropiadamente, y/o evaluar si la interfaz de comunicaciones está funcionando adecuadamente.

En una modalidad, un dispositivo para el cuidado de pacientes incluye: un cuerpo; un canal para conductores eléctricos (*raceway*) dentro del cuerpo para alojar un poste; y dos miembros de fricción acoplados al cuerpo y configurados para bloquear por fricción el cuerpo al poste dentro del canal para conductores eléctricos.

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

En una modalidad, una terminal comprende: una interfaz de dispositivo para el cuidado de pacientes; una fuente de alimentación acoplada a la interfaz de dispositivo para el cuidado de pacientes y configurada para suministrar energía eléctrica a un dispositivo para el cuidado de pacientes; un procesador; un transceptor acoplado a la interfaz de dispositivo para el cuidado de pacientes configurado para ofrecer comunicaciones entre el procesador y el dispositivo para el cuidado de pacientes. El procesador puede configurarse, en algunas modalidades específicas, para desactivar el dispositivo para el cuidado de pacientes cuando está en estado de alarma.

En una modalidad, un módulo de comunicaciones comprende: una interfaz de dispositivo para el cuidado de pacientes; una fuente de alimentación acoplada a la interfaz de dispositivo para el cuidado de pacientes y configurada para suministrar energía eléctrica a un dispositivo para el cuidado de pacientes; un procesador; un transceptor acoplado a la interfaz de dispositivo para el cuidado de pacientes configurado para ofrecer comunicaciones para el dispositivo para el cuidado de pacientes y otro dispositivo. El procesador puede configurarse, en algunas modalidades específicas, para desactivar el dispositivo para el cuidado de pacientes cuando está en estado de alarma.

En otra modalidad, un sistema para el cuidado de un paciente incluye: una terminal; una pluralidad de dispositivos modulares para el cuidado de pacientes configurados para conectar con la terminal; y una pantalla replegable de un cliente de monitoreo. Los dispositivos modulares para el cuidado de pacientes pueden

interconectarse con la terminal a lo largo de un plano horizontal, en una forma escalonada, o mediante un conector.

En todavía otra modalidad, un sistema para el cuidado electrónico de pacientes incluye: un primer módulo configurado para recibir y almacenar información perteneciente a un paciente, la citada información incluyendo datos relacionados con un primer parámetro del paciente, medido por un dispositivo conectado al paciente, y datos relacionados con un segundo parámetro del paciente, recibidos de una primera base de datos que contiene información sobre el paciente; y un segundo módulo configurado para recibir una orden de un medicamento de un usuario, mediante una interfaz de usuario asociada con el segundo módulo, el citado segundo módulo estando además configurado para transmitir la citada orden de tratamiento al primer módulo, en donde el citado primer módulo se configura además para: a) obtener información del medicamento sobre el citado medicamento u otros fármacos de una segunda base de datos, la información del medicamento incluyendo datos que contemplan limitaciones bajo las cuales tal medicamento se administra generalmente; b) determinar si la orden del medicamento tiene que confirmarse (en esta modalidad específica) por el segundo módulo, basándose en la información del medicamento, el valor del primer parámetro y el valor del segundo parámetro; y c) transmitir un mensaje pre-establecido del primer módulo al segundo módulo para mostrarlo en la interfaz de usuario, el citado mensaje confirmando o advirtiendo acerca de la aceptabilidad de la citada orden de medicamento.

La información del medicamento puede incluir información de interacciones del fármaco, información de alergias del fármaco, información de efectos sobre la presión sanguínea, información de efectos sobre la frecuencia cardíaca, información de efectos sobre el ritmo cardíaco, o información de efectos sobre la respiración, y en donde el primer parámetro o el segundo parámetro incluyen datos sobre los fármacos administrados actualmente del paciente, alergias conocidas del fármaco, presión sanguínea actual, pulsaciones actuales, ritmo cardíaco actual, frecuencia respiratoria actual o ventilación actual.

El mensaje pre-establecido puede incluir una advertencia sobre los efectos potenciales del medicamento ordenado, la citada advertencia incluyendo datos medidos acerca del primer parámetro, datos recibidos acerca del segundo parámetro, o información del medicamento obtenida por el primer módulo.

El primer módulo puede configurarse para generar una señal de que la orden del medicamento o una orden del medicamento modificada tiene que

procesarse una vez se ha transmitido el mensaje pre-establecido y luego del recibo de una señal de confirmación del segundo módulo, disparándose la señal de confirmación por una señal de entrada procedente de la interfaz de usuario.

En otra modalidad, un dispositivo para el cuidado de pacientes incluye un primer enlace de comunicaciones y un segundo enlace de comunicaciones; y una terminal incluye un primer enlace de comunicaciones y un segundo enlace de comunicaciones. Cuando el dispositivo para el cuidado de pacientes está dentro de un rango predeterminado con la terminal, el dispositivo para el cuidado de pacientes y la terminal se enlazan (*are paired*) usando el primer enlace de comunicaciones y permanecen en comunicación usando el segundo enlace de comunicaciones luego del enlazamiento. El enlazamiento, que ocurre usando el primer enlace de comunicaciones, puede ser para enlazar el dispositivo para el cuidado de pacientes y la terminal para el segundo enlace de comunicaciones. El primer enlace de comunicaciones puede ser comunicaciones de campo cercano y el segundo enlace de comunicaciones puede ser Bluetooth, Bluetooth de baja energía, WiFi, u otro enlace de comunicaciones.

En otra modalidad, un dispositivo para el cuidado de pacientes incluye un primer enlace de comunicaciones y un segundo enlace de comunicaciones; y un cliente de monitoreo incluye un primer enlace de comunicaciones y un segundo enlace de comunicaciones. Cuando el dispositivo para el cuidado de pacientes está dentro de un rango predeterminado con el cliente de monitoreo, el dispositivo para el cuidado de pacientes y el cliente de monitoreo se enlazan usando el primer enlace de comunicaciones y permanecen en comunicación usando el segundo enlace de comunicaciones luego del enlazamiento. El enlazamiento que ocurre usando el primer enlace de comunicaciones puede ser para enlazar el dispositivo para el cuidado de pacientes y el cliente de monitoreo para el segundo enlace de comunicaciones. El primer enlace de comunicaciones puede ser comunicaciones de campo cercano y el segundo enlace de comunicaciones puede ser Bluetooth, Bluetooth de baja energía, WiFi, u otro enlace de comunicaciones.

En algunas modalidades, un dispositivo para el cuidado de pacientes incluye una memoria que tiene una plantilla de interfaz de usuario almacenada en la misma. La plantilla de interfaz de usuario puede estar comunicada a una terminal, un concentrador, y/o un cliente de monitoreo para mostrar en una interfaz de usuario de la terminal, el concentrador, y/o el cliente de monitoreo. La plantilla de interfaz de usuario puede configurarse para mostrar uno o más parámetros de cuidado de pacientes, recibidos del dispositivo para el cuidado de pacientes (v.g., en tiempo real).

En todavía otra modalidad, una bomba de infusión incluye un componente electrónico adosable. El componente electrónico adosable incluye por lo menos un procesador, un regulador de energía eléctrica, y un sistema de control.

En una modalidad, un módulo de comunicaciones incluye por lo menos un procesador, y uno o más de un transceptor, una pila, y una fuente de alimentación para proporcionar por lo menos una de capacidad de comunicaciones y energía eléctrica a un dispositivo para el cuidado de pacientes.

En todavía otra modalidad, un monitor de sistema vestible (*a wearable system monitor*) incluye un componente de mecanismo de seguridad (*watchdog*) y un transceptor. El monitor de sistema vestible puede incluir un procesador acoplado al componente de mecanismo de seguridad y el transceptor para realizar una función de mecanismo de seguridad para por lo menos un dispositivo enlazado. El dispositivo enlazado puede ser por lo menos uno de una terminal, un concentrador, un cliente de monitoreo, y/o un dispositivo para el cuidado de pacientes.

En todavía otra modalidad, a método incluye uno o más de: establecer un enlace de comunicaciones entre un dispositivo para el cuidado de pacientes y un servidor de monitoreo; comunicar un parámetro de cuidado de pacientes al servidor de monitoreo; impedir la identificación (*de-identify*) del parámetro para el cuidado de pacientes; y/o almacenar el parámetro de cuidado de pacientes, cuya identificación se impidió (*de-identified*), en el servidor de monitoreo.

En todavía otra modalidad, un método incluye uno o más de: establecer enlaces de comunicaciones entre un servidor de monitoreo y una pluralidad de dispositivos para el cuidado de pacientes, asociados con una pluralidad de pacientes; comunicar una pluralidad de parámetros de cuidado de pacientes de la pluralidad de dispositivos para el cuidado de pacientes al servidor de monitoreo; impedir la identificación de los de la terminal; almacenar los parámetros para el cuidado de un paciente en el servidor de monitoreo; tratar una pluralidad de pacientes con un tratamiento; y analizar un subconjunto de la pluralidad de parámetros de cuidado de pacientes, asociados con la pluralidad de pacientes para determinar la eficacia del tratamiento.

En todavía otra modalidad, un dispositivo para el cuidado de pacientes (v.g., una bomba de infusión) es intercambiable en marcha (*hot-swappable*) en por lo menos uno de una terminal, un concentrador, y/o una conexión de un cliente de

monitoreo.

En todavía otra modalidad, un método para tener un dispositivo intercambiable en marcha para el cuidado de pacientes, v.g., una bomba de infusión, incluye uno o más de: recibir uno o más parámetros de cuidado de pacientes asociados con un dispositivo para el cuidado de pacientes; almacenar el uno o más parámetros de cuidado de pacientes en una memoria no volátil del dispositivo para el cuidado de pacientes; cargar el uno o más parámetros de cuidado de pacientes en la memoria de trabajo; y reanudar la operación del dispositivo para el cuidado de pacientes. El método puede incluir, en una modalidad adicional, determinar que la operación del dispositivo para el cuidado de pacientes puede reanudarse.

En todavía otra modalidad, un método para tener un dispositivo intercambiable en marcha para el cuidado de pacientes, v.g., una bomba de infusión, incluye uno o más de: calcular uno o más parámetros operativos asociados con un dispositivo para el cuidado de pacientes; almacenar el uno o más parámetros operativos en una memoria no volátil del dispositivo para el cuidado de pacientes; cargar el uno o más parámetros operativos en la memoria de trabajo; y reanudar la operación del dispositivo para el cuidado de pacientes. El método puede incluir, en una modalidad adicional determinar que la operación del dispositivo para el cuidado de pacientes puede reanudarse.

En todavía otra modalidad, un método para enlazamiento incluye: posicionar un cliente de monitoreo y/o un concentrador que tiene una interfaz de usuario en una distancia operacional de un dispositivo para el cuidado de pacientes (v.g., una bomba de infusión); presentar la identidad del dispositivo para el cuidado de pacientes en la interfaz de usuario; seleccionar el dispositivo para el cuidado de pacientes para enlazamiento usando la interfaz de usuario; enlazar el dispositivo para el cuidado de pacientes al cliente de monitoreo y/o el concentrador; y/o comunicar parámetros de cuidado de pacientes al cliente de monitoreo y/o el concentrador. En todavía otra modalidad y, opcionalmente, el método puede incluir comunicar operativamente parámetros adicionales de cuidado de pacientes con otro dispositivo para el cuidado de pacientes a través del dispositivo para el cuidado de pacientes, v.g., al cliente de monitoreo y/o el concentrador.

En todavía otra modalidad, un método incluye: conectar un dispositivo para el cuidado de pacientes en una terminal; identificar el dispositivo para el cuidado de pacientes; consultar un servidor por una aplicación para controlar el dispositivo

para el cuidado de pacientes; descargar la aplicación a una terminal, un concentrador, y/o un cliente de monitoreo; ejecutar la aplicación usando la terminal, el concentrador, y/o el cliente de monitoreo; y controlar el dispositivo para el cuidado de pacientes usando la aplicación.

En todavía otra modalidad, un método incluye: poner un dispositivo para el cuidado de pacientes en comunicación operativa con un concentrador; el concentrador puede identificar el dispositivo para el cuidado de pacientes; el concentrador puede consultar al servidor por una aplicación para controlar el dispositivo para el cuidado de pacientes; el concentrador puede descargar la aplicación en un concentrador; el concentrador puede ejecutar la aplicación; y el concentrador puede controlar el dispositivo para el cuidado de pacientes usando la aplicación.

En todavía otra modalidad, un método incluye: poner un dispositivo para el cuidado de pacientes en comunicación operativa con una terminal; la terminal puede identificar el dispositivo para el cuidado de pacientes; la terminal puede consultar un servidor por una aplicación para controlar el dispositivo para el cuidado de pacientes; la terminal puede descargar la aplicación en una terminal; la terminal puede ejecutar la aplicación; y la terminal puede controlar el dispositivo para el cuidado de pacientes usando la aplicación.

En todavía otra modalidad, un método incluye: poner un dispositivo para el cuidado de pacientes en comunicación operativa con un cliente de monitoreo, el cliente de monitoreo puede identificar el dispositivo para el cuidado de pacientes; el cliente de monitoreo puede consultar un servidor por una aplicación para controlar el dispositivo para el cuidado de pacientes; el cliente de monitoreo puede descargar la aplicación en un cliente de monitoreo; el cliente de monitoreo puede ejecutar la aplicación; y el cliente de monitoreo puede controlar el dispositivo para el cuidado de pacientes usando la aplicación.

En todavía otra modalidad, un método puede incluir: remitir una solicitud en una interfaz de usuario de un dispositivo de comunicaciones; confirmar la solicitud; y enviar la solicitud; recibir la solicitud con un valor de verificación; y confirmar que el valor de verificación está de acuerdo con la solicitud antes de enviarla.

En todavía otra modalidad, un concentrador incluye una terminal para recibir un dispositivo para el cuidado de pacientes, y por lo menos un conector acoplado a una puerta abierta, configurada para recibir otro dispositivo para el cuidado de pacientes.

En todavía otra modalidad, un concentrador está en comunicación operativa con por lo menos uno de los registros médicos electrónicos, DERS, CPOE, y/o internet para controlar y/o monitorear un dispositivo para el cuidado de pacientes.

En otra modalidad, un concentrador se adapta para conectar a un bastidor (*cradle*) para controlar uno o más dispositivos para el cuidado de paciente, acoplados al bastidor.

En todavía otra modalidad, un paquete de pilas incluye una interfaz de dispositivo para el cuidado de pacientes, una pila, y una fuente de alimentación regulada, configurada para suministrar energía eléctrica a un dispositivo para el cuidado de pacientes usando la pila. La pila, en alguna modalidad, puede recargarse usando una fuente de alimentación DC.

En una modalidad, un dispositivo para el cuidado de pacientes incluye una pantalla (*screen*) y un acelerómetro. El dispositivo para el cuidado de pacientes se configura para desplegar la pantalla en una posición vertical, como se determina usando el acelerómetro.

En todavía otra modalidad, un sistema electrónico para cuidado de pacientes incluye: un cliente de monitoreo y una terminal configurados para acoplarse a un poste. Un adaptador puede acoplarse a la terminal. El adaptador puede incluir por lo menos un acoplador electrónico para poner un dispositivo para el cuidado de pacientes en comunicación operativa con el cliente de monitoreo. El dispositivo para el cuidado de pacientes puede insertarse deslizándose en el adaptador.

En todavía otra modalidad, un sistema electrónico para cuidado de pacientes incluye un cliente de monitoreo, un dispositivo para el cuidado de pacientes, y un módulo de comunicaciones. El dispositivo para el cuidado de pacientes y/o el módulo de comunicaciones son tolerantes a errores del cliente de monitoreo. Por ejemplo, el cliente de monitoreo no puede dirigir el dispositivo para el cuidado de pacientes para realizar una operación arriesgada.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Estos y otros aspectos se harán más evidentes a partir de la siguiente descripción detallada de las diferentes modalidades de la presente divulgación con referencia a los dibujos en los cuales:

Fig. 1 es un diagrama de bloques de un sistema electrónico para cuidado de pacientes, el cual tiene dos terminales de acuerdo con una modalidad de la presente divulgación;

Fig. 2 es un diagrama de flujo que ilustra un método para mantener comunicaciones entre el cliente de monitoreo y un dispositivo para el cuidado de pacientes de Fig. 1 de acuerdo con una modalidad de la presente divulgación;

Fig. 3 es un diagrama de bloques de un sistema electrónico para cuidado de pacientes, el cual tiene dos terminales para comunicaciones inalámbricas entre las mismas de acuerdo con otra modalidad de la presente divulgación;

Fig. 4 es un diagrama de flujo que ilustra un método para mantener comunicaciones entre el cliente de monitoreo y un dispositivo para el cuidado de pacientes de Fig. 3 de acuerdo con una modalidad de la presente divulgación;

Fig. 5 es un diagrama de bloques de un sistema electrónico para cuidado de pacientes, el cual tiene una terminal para conectar entre sí un cliente de monitoreo y los dispositivos para el cuidado de pacientes de acuerdo con todavía otra modalidad de la presente divulgación;

Fig. 6 es un diagrama de flujo que ilustra un método para mantener comunicaciones entre el cliente de monitoreo y un dispositivo para el cuidado de pacientes de Fig. 5 de acuerdo con una modalidad de la presente divulgación;

Fig. 7 es un diagrama de bloques de un sistema electrónico para cuidado de pacientes, el cual tiene un cliente de monitoreo con una terminal integrada para conectar a la misma dispositivos para el cuidado de pacientes de acuerdo con todavía otra modalidad de la presente divulgación;

Fig. 8 es un diagrama de bloques de un sistema electrónico para cuidado de pacientes, el cual tiene un concentrador de acuerdo con todavía otra modalidad de la presente divulgación;

Fig. 9 es un diagrama de bloques de un sistema electrónico para cuidado de pacientes, el cual tiene un cliente de monitoreo apilable y dispositivos apilables para el cuidado de pacientes de acuerdo con todavía otra modalidad de la presente divulgación;

Fig. 10 es un diagrama de flujo de un método para comunicar un parámetro de cuidado de pacientes de un dispositivo para el cuidado de pacientes a un servidor de monitoreo de acuerdo con una modalidad de la presente divulgación;

Fig. 11 es un diagrama de flujo de un método para agregar parámetros de cuidado de pacientes de múltiples pacientes en un servidor de monitoreo de acuerdo con una modalidad de la presente divulgación;

Fig. 12 es un diagrama de flujo de un método de recuperación para un dispositivo para el cuidado de pacientes, cuando se interrumpe la operación del dispositivo para el cuidado de pacientes de acuerdo con una modalidad de la presente divulgación;

Fig. 13 es un diagrama de flujo de un método para enlazar un cliente de monitoreo con un dispositivo para el cuidado de pacientes de acuerdo con una modalidad de la presente divulgación;

Fig. 14 es un diagrama de flujo de un método para monitorear la operación de un dispositivo para el cuidado de pacientes usando un monitor de un sistema vestible enlazado al dispositivo para el cuidado de pacientes de acuerdo con una modalidad de la presente divulgación;

Fig. 15 es un diagrama de flujo de un método para mostrar una interfaz de usuario usando una plantilla de interfaz de usuario de acuerdo con una modalidad de la presente divulgación;

Fig. 16 es un diagrama de flujo de un método para descargar una aplicación para controlar un dispositivo para el cuidado de pacientes de acuerdo con una modalidad de la presente divulgación;

Fig. 17 es un diagrama de flujo de un método de garantizar la integridad de los datos cuando se comunican datos para un dispositivo para el cuidado de pacientes de acuerdo con una modalidad de la presente divulgación;

Fig. 18 es un diagrama de bloques de un sistema electrónico para cuidado de pacientes de acuerdo con todavía otra modalidad de la presente divulgación;

Fig. 19 es un diagrama de bloques de un sistema electrónico para cuidado de pacientes de acuerdo con otra modalidad de la presente divulgación;

Fig. 20 es un diagrama de bloques de una terminal del sistema para el cuidado electrónico de pacientes de Fig. 19 de acuerdo con una modalidad de la presente divulgación;

Fig. 21 muestra un sistema electrónico para cuidado de pacientes, el cual tiene una tablet conectada en una terminal, que tiene un cable acoplado eléctricamente a los dispositivos para el cuidado de pacientes de acuerdo con una modalidad de la presente divulgación;

Fig. 22 muestra un sistema electrónico para cuidado de pacientes, el cual tiene una tablet conectada en una terminal para comunicarse en forma inalámbrica con los dispositivos para el cuidado de pacientes de acuerdo con una modalidad de la presente divulgación;

Fig. 23 muestra un sistema electrónico para cuidado de pacientes, el cual tiene bombas de infusión modulares que se conectan en una terminal, que tiene a cliente de monitoreo con una interfaz de usuario plegable de acuerdo con una modalidad de la presente divulgación;

Fig. 24 muestra una vista lateral del sistema para el cuidado electrónico de pacientes de Fig. 23 de acuerdo con una modalidad de la presente divulgación;

Fig. 25 muestra un sistema electrónico para cuidado de pacientes, el cual tiene bombas de infusión modulares, que se conectan en una terminal que tiene un cliente de monitoreo con una interfaz de usuario plegable, las bombas de infusión se disponen en una forma escalonada de acuerdo con otra modalidad de la presente divulgación;

Fig. 26 muestra un sistema electrónico para cuidado de pacientes, el cual tiene bombas de infusión modulares, que se conectan en una terminal a lo largo de un plano horizontal común, y la terminal incluye un cliente de monitoreo con una interfaz de usuario plegable de acuerdo con todavía otra modalidad de la presente divulgación;

Fig. 27 muestra una vista lateral del sistema para el cuidado electrónico de pacientes de Fig. 26 de acuerdo con otra modalidad de la presente divulgación;

Fig. 28 muestra un sistema electrónico para cuidado de pacientes, el cual tiene un concentrador acoplado a un escáner y una terminal; el sistema para el cuidado electrónico de pacientes incluye igualmente bombas de infusión

modulares, que se conectan en una terminal a lo largo de un plano horizontal común, y la terminal incluye un cliente de monitoreo con una interfaz de usuario plegable de acuerdo con todavía otra modalidad de la presente divulgación;

Fig. 29 muestra una vista lateral del sistema para el cuidado electrónico de pacientes de Fig. 28 de acuerdo con otra modalidad de la presente divulgación;

Figs. 30-32 muestran varias vistas que ilustran un sistema de embrague para montar un sistema electrónico para cuidado de pacientes en un poste de acuerdo con una modalidad de la presente divulgación;

Fig. 33 muestra una bomba de infusión y una terminal, las dos acopladas a un poste de acuerdo con una modalidad de la presente divulgación;

Fig. 34 muestra la bomba de infusión con otra bomba de infusión acopladas a un conector abierto, y un conector abierto de acuerdo con una modalidad de la presente divulgación;

Fig. 35 muestra la bomba de infusión de Fig. 33 con dos bombas de infusión adicionales, cada una acoplada a un conector abierto respectivo de acuerdo con una modalidad de la presente divulgación;

Fig. 36 muestra una vista superior de una de las bombas de infusión de Figs. 33-35 y un concentrador de acuerdo con una modalidad de la presente divulgación;

Fig. 37 muestra un concentrador de forma cuadrada, el cual tiene varios conectores de acuerdo con una modalidad de la presente divulgación;

Fig. 38 muestra un sistema electrónico para cuidado de pacientes, el cual tiene un concentrador acoplado a un poste de acuerdo con otra modalidad de la presente divulgación;

Fig. 39 muestra un sistema electrónico para cuidado de pacientes, el cual tiene un concentrador acoplado a un poste y una terminal portátil, que incluye una manija de liberación rápida para desconectar la terminal portátil del concentrador de acuerdo con otra modalidad de la presente divulgación;

Fig. 40 muestra un sistema electrónico para cuidado de pacientes, el cual tiene un concentrador acoplado a un poste y una terminal acoplada al

concentrador de acuerdo con otra modalidad de la presente divulgación;

Fig. 41 muestra un sistema electrónico para cuidado de pacientes, el cual tiene un concentrador acoplado a un poste de acuerdo con otra modalidad de la presente divulgación;

Fig. 42 muestra un sistema electrónico para cuidado de pacientes, el cual tiene un cliente de monitoreo acoplado a un concentrador, que dispone de ranuras para recibir dispositivos para el cuidado de pacientes de acuerdo con otra modalidad de la presente divulgación;

Fig. 43 muestra una vista en primer plano de un conector en forma de T para conectar con las ranuras del concentrador como se muestra en Fig. 42 de acuerdo con otra modalidad de la presente divulgación;

Fig. 44 muestra un sistema electrónico para cuidado de pacientes, el cual tiene dispositivos apilables para el cuidado de pacientes y un recipiente apilable para alojar una bolsa de infusión de acuerdo con otra modalidad de la presente divulgación;

Fig. 45 muestra un sistema electrónico para cuidado de pacientes, el cual tiene dispositivos apilables para el cuidado de pacientes, dispositivos que son apilables junto a otra pila de dispositivos para cuidado de pacientes de acuerdo con todavía otra modalidad de la presente divulgación;

Fig. 46 muestra un sistema electrónico para cuidado de pacientes, el cual tiene dispositivos apilables para cuidado de pacientes, con un dispositivo para el cuidado de pacientes de bomba de jeringa que cuenta con una sola jeringa de acuerdo con otra modalidad de la presente divulgación;

Fig. 47 muestra un sistema electrónico para cuidado de pacientes, el cual tiene dispositivos apilables para cuidado de paciente, con dispositivo para el cuidado de pacientes de bomba de jeringa que cuenta con dos jeringas de acuerdo con otra modalidad de la presente divulgación;

Fig. 48 muestra un sistema electrónico para cuidado de pacientes, el cual tiene dispositivos apilables para el cuidado de pacientes, cada uno de los cuales dispositivos dispone de una pantalla de acuerdo con otra modalidad de la presente divulgación;

Fig. 49 es una vista en primer plano de la manija del dispositivo electrónico para el cuidado de pacientes de Fig. 48 de acuerdo con otra modalidad de la presente divulgación;

Fig. 50 es una vista en primer plano de un puerto de línea de infusión que muestra una línea de infusión, posicionada a través del mismo, del sistema para el cuidado electrónico de pacientes de Fig. 48 de acuerdo con otra modalidad de la presente divulgación;

Fig. 51 muestra otra modalidad de un sistema electrónico para cuidado de pacientes, que ilustra el retiro de los dispositivos apilables para el cuidado de pacientes de acuerdo con otra modalidad de la presente divulgación;

Fig. 52 muestra un sistema para el cuidado electrónico de pacientes preparado para transporte de acuerdo con otra modalidad de la presente divulgación;

Fig. 53 muestra un sistema para el cuidado electrónico de pacientes, el cual tiene dispositivos apilables para el cuidado de pacientes de acuerdo con otra modalidad de la presente divulgación;

Fig. 54 muestra un sistema para el cuidado electrónico de pacientes, el cual tiene dispositivos apilables para el cuidado de pacientes, dispositivos que son apilables de arriba abajo, de acuerdo con otra modalidad de la presente divulgación;

Fig. 55 muestra un sistema para el cuidado electrónico de pacientes, acoplado a un poste y que tiene dispositivos apilables para el cuidado de pacientes, dispositivos que son apilables de abajo hacia arriba, de acuerdo con otra modalidad de la presente divulgación;

Fig. 56 muestra una vista en perspectiva de un sistema de embrague que tiene una manija de liberación para aferrarse por fricción a un poste de acuerdo con otra modalidad de la presente divulgación;

Fig. 57 muestra una vista posterior del sistema de embrague de Fig. 56 que ilustra una parte posterior transparente de acuerdo con otra modalidad de la presente divulgación;

Fig. 58 muestra una vista superior, en corte transversal, del sistema de

embrague de Fig. 56 de acuerdo con otra modalidad de la presente divulgación;

Fig. 59 es un diagrama de bloques de un sistema para controlar una bomba de infusión de acuerdo con una modalidad de la presente divulgación;

Fig. 60 es un diagrama de bloques de un sistema electrónico para cuidado de pacientes, el cual tiene un concentrador para comunicarse con varios dispositivos electrónicos para el cuidado de pacientes de acuerdo con una modalidad de la presente divulgación;

Fig. 61 es un diagrama de bloques de un sistema electrónico para cuidado de pacientes, el cual tiene una terminal conectable a dispositivos para el cuidado de pacientes mediante conexiones USB de acuerdo con una modalidad de la presente divulgación;

Fig. 62 es un diagrama de un proceso que muestra varias etapas de un sistema para el cuidado electrónico de pacientes de acuerdo con una modalidad de la presente divulgación;

Figs. 63-66 muestran varios arreglos de un sistema electrónico para cuidado de pacientes de acuerdo con una modalidad de la presente divulgación;

Fig. 67 muestra un diagrama de tiempos de un tratamiento para el cuidado electrónico de pacientes usando una bomba de infusión de acuerdo con una modalidad de la presente divulgación;

Figs. 68A-68B muestra un diagrama de flujo de un método que ilustra el diagrama de tiempos de Fig. 67 de acuerdo con una modalidad de la presente divulgación;

Figs. 69-70 muestran arreglos adicionales de un sistema electrónico para cuidado de pacientes de acuerdo con una modalidad de la presente divulgación;

Fig. 71 muestra un diagrama de tiempos de un tratamiento para el cuidado electrónico de pacientes usando una bomba de infusión de acuerdo con una modalidad de la presente divulgación;

Figs. 72A-72B muestran un diagrama de flujo de un método que ilustra el diagrama de tiempos de Fig. 71 de acuerdo con una modalidad de la presente divulgación;

Fig. 73 muestra otro diagrama de tiempos de un tratamiento para el cuidado electrónico de pacientes usando una bomba de infusión de acuerdo con una modalidad de la presente divulgación;

Fig. 74 muestra un diagrama de flujo de un método que ilustra el diagrama de tiempos de Fig. 73 de acuerdo con una modalidad de la presente divulgación;

Fig. 75 muestra todavía otro diagrama de tiempos de un tratamiento para el cuidado electrónico de pacientes usando una bomba de infusión de acuerdo con otra modalidad de la presente divulgación;

Fig. 76 muestra un diagrama de flujo de un método que ilustra el diagrama de tiempos de Fig. 75 de acuerdo con una modalidad de la presente divulgación;

Figs. 77-78 muestran varios arreglos de un sistema electrónico para cuidado de pacientes de acuerdo con una modalidad de la presente divulgación;

Fig. 79 muestra otro diagrama de tiempos de un tratamiento para el cuidado electrónico de pacientes usando una bomba de infusión de acuerdo con otra modalidad de la presente divulgación;

Figs. 80A-80B muestran un diagrama de flujo de un método que ilustra el diagrama de tiempos de Fig. 79 de acuerdo con una modalidad de la presente divulgación;

Fig. 81 muestra otro diagrama de tiempos de un tratamiento para el cuidado electrónico de pacientes usando una bomba de infusión de acuerdo con otra modalidad de la presente divulgación;

Figs. 82A-82B muestran un diagrama de flujo de un método que ilustra el diagrama de tiempos de Fig. 81 de acuerdo con una modalidad de la presente divulgación;

Figs. 83-89 muestran varias modalidades adicionales de un sistema electrónico para cuidado de pacientes de acuerdo con varias modalidades de la presente divulgación;

Fig. 90 muestra un diagrama de bloques de los circuitos electrónicos de modalidades de un concentrador de acuerdo con una modalidad de la presente

divulgación;

Fig. 91 muestra un diagrama de bloques de los circuitos electrónicos para interactuar con una bomba de infusión de acuerdo con una modalidad de la presente divulgación;

Fig. 92 muestra otra modalidad de un sistema electrónico para cuidado de pacientes, el cual tiene dispositivos alineados verticalmente para el cuidado de pacientes, dispositivos conectados en una terminal de acuerdo con una modalidad de la presente divulgación;

Fig. 93 muestra un diagrama de bloques de los circuitos electrónicos de una modalidad de un concentrador de acuerdo con una modalidad de la presente divulgación;

Fig. 94 muestra un diagrama de bloques de los circuitos electrónicos de un módulo de comunicaciones de acuerdo con una modalidad de la presente divulgación;

Figs. 95-98 muestran varias modalidades de sistemas electrónicos para cuidado de pacientes, sistemas que tienen una bomba de infusión acoplada con un módulo de comunicaciones de acuerdo con varias modalidades de la presente divulgación;

Figs. 99-101 muestran varios diagramas de bloques de circuitos electrónicos de una terminal de acuerdo con varias modalidades de la presente divulgación;

Fig. 102 muestra un diagrama de bloques de un paquete de pilas de acuerdo con una modalidad de la presente divulgación;

Figs. 103-104 muestran modalidades adicionales de circuitos electrónicos de una terminal de acuerdo con modalidades adicionales de la presente divulgación;

Figs. 105-116 muestran varias modalidades de bombas anexables, incorporadas a un cliente de monitoreo de acuerdo con modalidades adicionales de la presente divulgación;

Fig. 117 muestra un panel posterior para uso con bombas de infusión de

acuerdo con una modalidad de la presente divulgación;

Fig. 118 muestra una vista en corte transversal del panel posterior de Fig. 117 de acuerdo con una modalidad de la presente divulgación;

Figs. 119-120 muestran varias modalidades de bombas anexables, incorporadas a un cliente de monitoreo de acuerdo con modalidades adicionales de la presente divulgación;

Fig. 121 muestra un módulo de comunicaciones de acuerdo con una modalidad de la presente divulgación;

Fig. 122 muestra a módulo de comunicaciones incorporado a un dispositivo de monitoreo de pacientes de acuerdo con una modalidad de la presente divulgación;

Fig. 123 muestra un diagrama de los circuitos electrónicos del módulo de comunicaciones de Fig. 121 de acuerdo con una modalidad de la presente divulgación;

Fig. 124 muestra un diagrama de los circuitos electrónicos para trasladar comunicaciones en campo cercano a UHF de acuerdo con una modalidad de la presente divulgación;

Figs. 125-127 muestran varias antenas de acuerdo con modalidades adicionales de la presente divulgación;

Fig. 128 muestra una pulsera de un paciente con una etiqueta RFID incorporada a la misma a ella de acuerdo con una modalidad de la presente divulgación;

Fig. 129 muestra un resonador de anillo partido para uso en la pulsera de Fig. 128 de acuerdo con una modalidad de la presente divulgación;

Fig. 130 muestra una antena de campo cercano de acuerdo con una modalidad de la presente divulgación;

Fig. 131 muestra un circuito equivalente para el resonador de anillo partido de Fig. 130 de acuerdo con una modalidad de la presente divulgación;

Fig. 132 muestra una lista de comprobación de 5 R's que puede mostrarse en un cliente de monitoreo de acuerdo con una modalidad de la presente divulgación;

Fig. 133 muestra una lista de comprobación de oclusión que puede mostrarse en un cliente de monitoreo de acuerdo con una modalidad de la presente divulgación;

Fig. 134 muestra una pantalla de un cliente de monitoreo en comunicación operativa con varias bombas de infusión de acuerdo con una modalidad de la presente divulgación;

Fig. 135 es una ilustración de una pantalla en un cliente de monitoreo portátil de un proveedor de cuidados de la salud, que muestra un listado de pacientes a cuya información puede acceder el proveedor de acuerdo con una modalidad de la presente divulgación;

Fig. 136 es una ilustración de una pantalla en un cliente de monitoreo portátil de un proveedor de cuidados de la salud, que muestra dispositivos asociados con un paciente particular, con datos actuales de los dispositivos y acceso con un solo toque (*one-touch access*) a cierta información médica del paciente de acuerdo con una modalidad de la presente divulgación;

Fig. 137 es una ilustración de una pantalla en un cliente de monitoreo portátil de un proveedor de cuidados de la salud, que muestra campos de entrada de datos para una prescripción de un medicamento para uso en una bomba de infusión intravenosa de acuerdo con una modalidad de la presente divulgación;

Fig. 138 es una ilustración de una pantalla en un cliente de monitoreo portátil de un proveedor de cuidados de la salud, que muestra un perfil de riesgo asociado con un medicamento ordenado, y una línea de acción sugerida, como se generó por el cliente de monitoreo de acuerdo con una modalidad de la presente divulgación;

Fig. 139 es una ilustración de una pantalla en un cliente de monitoreo portátil de un proveedor de cuidados de la salud, que muestra una prescripción de un medicamento lista para remitirse por el proveedor ordenante de acuerdo con una modalidad de la presente divulgación;

Fig. 140 es una ilustración de una pantalla en un cliente de monitoreo

portátil de un proveedor de cuidados de la salud, que indica cómo el sistema de monitoreo puede mostrar la confirmación al proveedor ordenante de que la prescripción se ha transmitido al farmacéuta de acuerdo con una modalidad de la presente divulgación;

Fig. 141 muestra una vista en perspectiva de una bomba de microinfusión acoplada a un adaptador de acuerdo con una modalidad de la presente divulgación;

Fig. 142 muestra una vista en perspectiva de un dispositivo del concentrador inalámbrico que retransmite en forma inalámbrica datos de un dispositivo para el cuidado de pacientes a un cliente de monitoreo, otro concentrador, o una terminal de acuerdo con una modalidad de la presente divulgación;

Fig. 143 muestra una vista frontal, en perspectiva, de un sistema electrónico para cuidado de pacientes, el cual tiene dispositivos modulares para el cuidado de pacientes, dispositivos acoplados a un cliente de monitoreo mediante un adaptador y una terminal de acuerdo con una modalidad de la presente divulgación;

Fig. 144 muestra una vista lateral, en perspectiva, del sistema para el cuidado electrónico de pacientes de Fig. 143 de acuerdo con una modalidad de la presente divulgación;

Fig. 145 muestra una vista en perspectiva, en primer plano, de la interfaz de uno de los dispositivos para el cuidado de pacientes, mostrada en Fig. 143 de acuerdo con una modalidad de la presente divulgación;

Fig. 146 muestra una vista superior del sistema para el cuidado electrónico de pacientes de Fig. 143 de acuerdo con una modalidad de la presente divulgación;

Fig. 147 muestra una ilustración de un sistema electrónico para cuidado de pacientes de acuerdo con una modalidad de la presente divulgación;

Fig. 148 muestra un diagrama de bloques de un sistema electrónico para cuidado de pacientes de acuerdo con una modalidad de la presente divulgación;

Fig. 149 muestra un diagrama de bloques de una porción lateral del sistema

para el cuidado electrónico de pacientes de Fig. 147 y/o Fig. 148 de acuerdo con una modalidad de la presente divulgación;

Fig. 150 muestra un diagrama de bloques de la terminal/concentrador de Figs. 147, 148, y/o 149 de acuerdo con una modalidad de la presente divulgación;

Fig. 151 es un diagrama de bloques que ilustra los circuitos de la bomba de infusión de Figs. 148 y/o 149 de acuerdo con una modalidad de la presente divulgación; y

Fig. 152 es un diagrama de bloques que ilustra los sensores acoplados a la mecánica de una bomba de infusión de acuerdo con una modalidad de la presente divulgación.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

Se divulgan técnicas para facilitar el cuidado de pacientes. Las técnicas pueden implementarse, por ejemplo, en un sistema que tiene uno o más dispositivos para el cuidado de pacientes, los cuales dispositivos se acoplan comunicativamente a un cliente de monitoreo, de acuerdo con una modalidad ejemplar. Los dispositivos para el cuidado de pacientes pueden incluir cualquier número de diversas funcionalidades y/o pueden producirse por diferentes fabricantes. En uno de tales casos, una interfaz de comunicaciones entre la estación del cliente de monitoreo y los varios y diferentes dispositivos para el cuidado de pacientes posibilita el descubrimiento y traslado del protocolo, así como varias otras funcionalidades tales como aprovisionamiento de energía eléctrica, conformidad regulatoria, e interfaz de usuario para mencionar unas pocas. Un dispositivo para el cuidado de pacientes puede ser una bomba de infusión, una bomba de microinfusión, una bomba de insulina, una bomba de jeringa, un distribuidor de comprimidos, una máquina de diálisis, un ventilador, un sonograma, un monitor de ECG, un monitor de presión sanguínea, un pulsioxímetro, un capnómetro de CO₂, un contador de goteo, un medidor de caudal, un dispositivo Doppler óptico, un monitor de frecuencia cardíaca, una bolsa IV, una máquina de hemodiálisis, una máquina de diálisis peritoneal, una máquina de diálisis intestinal, un termómetro de un paciente, y/o otro dispositivo hospitalario para el cuidado de pacientes. La Solicitud de Patente de los Estados Unidos Serial No. 11/704,899, presentada el 9 de febrero de 2007 y titulada Sistemas de Administración de Fluidos y Métodos, actualmente Publicación de los Estados Unidos No. US-2007-0228071-A1 publicada el 4 de octubre de 2007 (Expediente de Abogado No. E70), Solicitud de Patente de los Estados Unidos

Serial No. 11/704,896, presentada el 9 de febrero de 2007 y titulada Sistemas de Bombeo para Administración de Fluidos y Métodos Usando un Ensamble de Aplicación de Fuerza, actualmente Publicación de los Estados Unidos No. US-2007-0219496, publicada el 20 de septiembre de 2007 (Expediente de Abogado E71), Solicitud de Patente de los Estados Unidos Serial No. 11/704,886, presentada el 9 de febrero de 2007 y titulada Sistemas de Administración de Fluidos de Tamaño Parche y Métodos, actualmente Publicación de los Estados Unidos No. US-2007-0219481, publicada el 20 de septiembre de 2007 (Expediente de Abogado No. E72), Solicitud de Patente de los Estados Unidos Serial No. 11/704,897, presentada el 9 de febrero de 2007 y titulada Sistemas Adhesivos y Periféricos y Métodos para Aparatos Médicos, actualmente Publicación de los Estados Unidos No. US-2007-0219597, publicada el 20 de septiembre de 2007 (Expediente de Abogado No. E73), Solicitud de Patente de los Estados Unidos Serial No. 12/347,985, presentada el 31 de diciembre de 2008, y titulada Ensamble de Bomba de Infusión, actualmente Publicación de los Estados Unidos No. US-2009-0299277 publicada el 3 de diciembre de 2009 (Expediente de Abogado No. G75), Solicitud de Patente de los Estados Unidos Serial No. 12/347,982, presentada el 31 de diciembre de 2008 y titulada Ensamble de Bomba Vestible, actualmente Publicación de los Estados Unidos No. US-2009-0281497, publicada el 12 de noviembre de 2009 (Expediente de Abogado No. G76), Solicitud de Patente de los Estados Unidos Serial No. 12/347,981, presentada el 31 de diciembre de 2008 y titulada Ensamble de Bomba de Infusión, actualmente Publicación de los Estados Unidos No. US-2009-0275896, publicada el 5 de noviembre de 2009 (Expediente de Abogado No. G77), Solicitud de Patente de los Estados Unidos No. 12/347,984 presentada el 31 de diciembre de 2008 y titulada Ensamble de Bomba con Interruptor, actualmente Publicación de los Estados Unidos No. US-2009-0299289, publicada el 3 de diciembre de 2009 (Expediente de Abogado No. G79), Solicitud de Patente de los Estados Unidos Serial No. 12/249,882, presentada el 10 de octubre de 2008 y titulada Ensamble de Bomba de Infusión, actualmente Publicación de los Estados Unidos No. US-2010-0094222, publicada el 15 de abril de 2010 (Expediente de Abogado No. F51), Solicitud de Patente de los Estados Unidos Serial No. 12/249,636, presentada el 10 de octubre de 2008 y titulada Sistema y Método para Administrar un Fluido Infusible, actualmente Publicación de los Estados Unidos No. US-2010-0094261, publicada el 15 de abril de 2010 (Expediente de Abogado No. F52), Solicitud de Patente de los Estados Unidos Serial No. 12/249,621, presentada el 10 de octubre de 2008 y titulada Sistema de Detección de Oclusión y Método, actualmente Publicación de los Estados Unidos No. US-2010-0090843, publicada el 15 de abril de 2010 (Expediente de Abogado No. F53), Solicitud de Patente de los Estados Unidos Serial No. 12/249,600, presentada el 10 de octubre de 2008 y

titulada Ensamble de Bomba de Infusión Multi-Lenguaje/Multi-Procesador, actualmente Publicación de los Estados Unidos No. US-2010-0094221, publicada el 15 de abril de 2010 (Expediente de Abogado No. F54), Patente de los Estados Unidos No. 8,066,672, expedida el 29 de noviembre de 2011 y titulada Un Ensamble de Bomba de Infusión con Fuente de Alimentación de Reserva (Expediente de Abogado No. F55), Patente de los Estados Unidos No. 8,016,789, expedida el 13 de septiembre de 2011 y titulada Ensamble de Bomba con Ensamble de Tapa Desmontable (Expediente de Abogado No. F56), Patente de los Estados Unidos No. 7,306,578, expedida el 11 de diciembre de 2007 y titulada Mecanismo de Carga para Bomba de Infusión (Expediente de Abogado No. C54), todas las cuales se incorporan aquí por referencia en su totalidad. Las técnicas pueden usarse para permitir una comunicación perfecta y una operación a prueba de fallas. Numerosas otras características, funcionalidades y aplicaciones se harán evidentes a la luz de esta divulgación.

Vistazo General

Como se describe previamente, el proceso de proporcionar un cuidado integral a los pacientes, tal como expedición de órdenes y administración de tratamientos médicos, se asocia con un sinnúmero de aspectos importantes. Por ejemplo, existe un gran potencial de comunicar erróneamente información crítica, tomar decisiones de tratamiento sin fácil acceso a información completa, y/o demora en la implementación de prescripciones debido a procedimientos ineficientes e innecesariamente redundantes.

Con más detalle, errores de medicación pueden ser responsables de cientos de muertes y pueden causar daño a miles o incluso millones de personas cada año en los Estados Unidos solamente. Los hospitales bajo presiones financieras pueden experimentar una incidencia creciente de errores de medicamentos. Los medicamentos asociados con los errores más peligrosos incluyen insulina, analgésicos, heparina y quimioterapia. Las fuentes de errores de medicamentos incluyen administrar el medicamento incorrecto, administrar la concentración errónea del medicamento, administrar el medicamento a una tasa equivocada, o administrar el medicamento por la vía errada (los medicamentos pueden administrarse por vía oral, intravenosa, intramuscular, subcutánea, rectal, tópicamente a la piel, ojos u oídos, intratecal, intraperitoneal, o incluso intravesical). Aún con la expedición de órdenes apropiada y el etiquetado adecuado, los medicamentos pueden administrarse todavía en forma inapropiada, debido a una escritura ilegible, una comunicación errónea de las prescripciones para medicamentos y pronunciación errada de los medicamentos que tienen

nombres similares. Se ha demostrado que la tendencia a usar registros médicos electrónicos ("EMR" – *Electronic Medical Records*) y sistemas de códigos de barras para medicamentos reduce la incidencia de errores de medicamentos. Los sistemas EMR, por ejemplo, pueden facilitar un sistema informático de entrada de órdenes médicas ("CPOE - *computerized provider order entry*") y marcar con banderas (*flag*) prescripciones que no corresponden al diagnóstico, alergias, peso, y/o edad del paciente. No obstante, estos sistemas no se han adoptado ampliamente y su implementación puede tener como resultado demoras e ineficiencias significativas en la expedición de órdenes, la preparación y la administración de los medicamentos.

Además, los dispositivos de infusión de medicamentos, v.g., bombas de infusión, están involucrados en un número sustancial (v.g., hasta una tercera parte) de todos los errores de medicamentos que tienen como resultado un daño significativo. Es posible que se cuelgue el medicamento erróneo, se ingresen datos incorrectos (v.g., concentración del medicamento o tasa de infusión), o se cambien indebidamente parámetros de infusión. De las muertes relacionadas con bombas de infusión, prácticamente la mitad puede deberse a error del usuario, y la mayoría de estos errores puede obedecer a errores en programar la bomba de infusión.

Un sistema efectivo de monitoreo puede monitorear e intervenir en cualquier fase del proceso de expedición de órdenes y administración de medicamentos para ayudar a minimizar cualquiera de un número de episodios adversos que podrían resultar del tratamiento. El proceso de tratamiento con medicamentos puede separarse conceptualmente en tres fases: una fase de prescripción, una fase de preparación del medicamento y una fase de administración del medicamento. Errores pueden ocurrir cuando se escribe o ingresa una prescripción para un medicamento, cuando el medicamento se recupera para uso o se mezcla en una solución, o cuando el medicamento se administra al paciente.

En consecuencia, de acuerdo con una modalidad de la presente divulgación, se divulga un sistema electrónico para cuidado de pacientes que incluye un cliente de monitoreo configurado para comunicar por lo menos un parámetro para cuidado de pacientes, un dispositivo para el cuidado de pacientes configurado para comunicar el por lo menos un parámetro para cuidado de pacientes, y una interfaz de comunicaciones configurada para facilitar la comunicación entre el cliente de monitoreo y el por lo menos un dispositivo para el cuidado de pacientes, descubriendo la presencia del por lo menos un dispositivo para el cuidado de pacientes y trasladando señales de comunicación de ese

dispositivo a un protocolo de comunicaciones asociado con el cliente de monitoreo. En algunas modalidades, el cliente de monitoreo monitorea pasivamente la operación de un dispositivo para el cuidado de pacientes. La interfaz de comunicaciones puede implementarse por un módulo de comunicaciones descrito más adelante. La interfaz de comunicaciones puede configurarse además para descubrir la presencia de otros dispositivos adicionales para el cuidado de pacientes, que son diferentes uno del otro (v.g., fabricantes, funciones, y/o protocolos de comunicación diferentes, etc.), y trasladar señales de comunicación desde esos dispositivos al protocolo de comunicaciones asociado con el cliente de monitoreo o un concentrador. Por consiguiente, la interfaz de comunicaciones permite usar efectivamente el cliente de monitoreo, tal como un computador de tablet (*a tablet computer*), como una interfaz genérica y común de usuario que los proveedores de servicios de salud pueden utilizar cuando se provee tratamiento a un paciente, asociado con el cliente de monitoreo. Una o más bases de datos accesibles por el cliente de monitoreo posibilitan el almacenamiento centralizado de información del paciente (en cualquier formato y estructura de bases de datos, según se desee por el centro médico o el encargado de mantenimiento de la base de datos), así como para descargar información que puede usarse por los proveedores de servicios de salud en el tratamiento del paciente, asociados con el cliente de monitoreo. La interfaz de comunicaciones puede implementarse en un número de modos, usando tecnologías alámbricas y/o inalámbricas, y permite la comunicación perfecta y la operación a prueba de fallos de múltiples dispositivos para el cuidado de pacientes. Algunos dispositivos para el cuidado de pacientes, ejes centrales, terminales, y/o clientes de monitoreo pueden comunicarse simultáneamente a través de dos o más enlaces de comunicaciones y/o simultáneamente a través de dos canales de frecuencia (en algunas modalidades, los datos pueden ser redundantes). En algunas modalidades, el módulo de comunicaciones puede posibilitar que se use portátilmente un dispositivo para el cuidado de pacientes, v.g., incluyendo una pila y suficientes circuitos para operación móvil del dispositivo para el cuidado de pacientes, tal como una bomba de infusión. Adicional o alternativamente, una pulsera del paciente puede incluir pilas que pueden insertarse en el módulo de comunicaciones para suministrar energía eléctrica al dispositivo para el cuidado de pacientes (o, en algunas modalidades, puede enchufarse directamente en el dispositivo para el cuidado de pacientes). El módulo de comunicaciones puede cargarse en forma inalámbrica.

En algunas modalidades, datos tales como parámetros para el cuidado de pacientes (v.g., parámetros en tiempo real, en algunas modalidades) pueden transmitirse a un servidor en la nube para almacenamiento y puede impedirse su

identificación (*may be de-identified*).

Arquitectura del Sistema

Como se muestra en Fig. 1, un sistema para el cuidado electrónico de pacientes **100** incluye uno o más clientes de monitoreo **1, 4**, cada uno de los cuales puede asignarse y estar en proximidad física a un paciente individual **2**, y un servidor de monitoreo remoto **3** para la subida de información de un sinnúmero de los varios clientes de monitoreo **1, 4**, y para descargar información e instrucciones de varias fuentes a los clientes de monitoreo **1, 4**. Cuando está en el cuarto del paciente, un proveedor de atención de salud puede interactuar directamente con un cliente de monitoreo **1** para obtener información acerca del paciente **2** o ingresar órdenes pertenecientes al paciente **2**. Múltiples clientes de monitoreo **1** pueden interactuar con un servidor de monitoreo individual **3**. El servidor de monitoreo **3** puede incluir software intermedio (v.g., software intermedio en el servidor de monitoreo **3** de Fig. 1). Adicional o alternativamente, proveedores en localizaciones remotas (v.g., consultorio médico, estación de enfermería **5**, farmacia de hospital **6**) pueden interactuar con un cliente de monitoreo individual **1** a través de un enlace de comunicaciones con el servidor de monitoreo **3** o directamente mediante una red de área local del hospital que tiene cada uno de los clientes de monitoreo **1, 4** como un nodo.

Un comunicador remoto **11**, otros clientes de monitoreo **4**, una estación de enfermería **5**, o un consultorio médico pueden ingresar prescripciones, las cuales se envían para actualizar el Registro de Salud Electrónico Personal del Paciente (*Personal EHR - Electronic Health Record*) **19** o se envían a la farmacia **6** para envasarlas. La prescripción puede ser una prescripción para comprimidos, para infundir un fluido, u otro tratamiento. La prescripción puede ser una prescripción para infundir un fluido usando la bomba de infusión **7**, la bomba de jeringa **126** o la bomba de microinfusión **130**, o para distribuir comprimidos usando el distribuidor de comprimidos **128**.

La farmacia **6** puede incluir uno o más computadores conectados a una red, v.g., internet, para recibir la prescripción y poner en cola la prescripción en el uno o más computadores. La farmacia puede usar la prescripción: (1) para preparar el fármaco (v.g., usando un dispositivo automático de preparación que puede preparar un fluido o crear un comprimido, dispositivo que se acopla al uno o más computadores, o manualmente por un farmacéuta que ve la posición en cola del uno o más computadores); (2) pre-ensavar un reservorio de fluido de una bomba de jeringa **126**; (3) programar la bomba de jeringa **126** (v.g., un régimen de

tratamiento se programa en la bomba de jeringa **126**); (4) pre-ensavar la bomba de microinfusión **130**; (5) programar la bomba de microinfusión **130**, (6) pre-ensavar la bolsa IV **170**; (7) programar la bomba de infusión **7**; (8) pre-llevar el distribuidor de comprimidos **128**; (9) o programar el distribuidor de comprimidos **128** en la farmacia de acuerdo con la prescripción. El dispositivo automático de preparación puede ensavar automáticamente el fluido en uno o más de la bomba de jeringa **126**, la bolsa IV **170** o la bomba de microinfusión **130**, y/o puede llenar automáticamente el distribuidor de comprimidos **128** con comprimidos. El dispositivo automático de preparación puede generar un código de barras, una etiqueta RFID y/o datos. La información en el código de barras, la etiqueta RFID, y/o datos puede incluir el régimen de tratamiento, la prescripción, y/o información del paciente.

El dispositivo automático de preparación puede: (1) pegar el código de barras a la bomba de infusión **7**, la bomba de jeringa **126**, la bomba de microinfusión **130**, el distribuidor de comprimidos **128**, o la bolsa IV **170**; (2) pegar la etiqueta RFID a la bomba de infusión **7**, la bomba de jeringa **126**, la bomba de microinfusión **130**, el distribuidor de comprimidos **128**, o la bolsa IV **170**; y/o (3) programar la etiqueta RFID o memoria en la bomba de infusión **7**, la bomba de jeringa **126**, la bomba de microinfusión **130**, el distribuidor de comprimidos **128**, o la bolsa IV **170** con la información o datos. Los datos o información pueden enviarse a una base de datos (v.g., el EHR del paciente **19** o el EHR personal del paciente **19'**) que asocia la prescripción con la bomba de infusión **7**, la bomba de jeringa **126**, la bomba de microinfusión **130**, el distribuidor de comprimidos **128**, o la bolsa IV **170**, v.g., usando un número de serial u otra información de identificación en el código de barras, la etiqueta RFID, o la memoria.

La bomba de infusión **7**, la bomba de jeringa **126**, la bomba de microinfusión **130**, o el distribuidor de comprimidos **128** pueden tener un escáner (v.g., un Interrogador RFID o escáner de código de barras) que determina: (1) si la bomba de jeringa **126** o la bolsa IV **170** tiene el fluido correcto; (2) si la bomba de microinfusión **130** tiene el fluido correcto; (3) si el distribuidor de comprimidos **128** tiene los comprimidos correctos; (4) si el tratamiento programado en la bomba de infusión **7**, la bomba de jeringa **126**, la bomba de microinfusión **130**, o la bolsa IV **170** corresponde al fluido en la bomba de jeringa **126**, la bomba de microinfusión **130** o la bolsa IV **170**; (5) si el tratamiento programado en el distribuidor de comprimidos **128** corresponde a los comprimidos en el distribuidor de comprimidos **128**; y/o (6) si el tratamiento programado en la bomba de infusión **7**, la bomba de jeringa **126**, la bomba de microinfusión **130**, o el distribuidor de comprimidos **128** son correctos para el paciente particular (v.g., como se determina de un código de

barras del paciente, RFID, u otra identificación del paciente). Es decir, en algunas modalidades específicas, la bomba de infusión **7**, la bomba de jeringa **126**, la bomba de microinfusión **130** y/o el distribuidor de comprimidos **128** puede leer uno o más números de serial de una etiqueta RFID o código de barras y garantizar que el valor coincide con un valor, como se encuentra en la memoria interna (v.g., descargado mediante el dispositivo automático de preparación, por ejemplo) o que el valor coincide con un valor, como se encuentra en registros médicos electrónicos de un paciente (v.g., mediante un número de serial de un paciente, como se determina por un escaneo de una etiqueta RFID de un paciente o un escaneo de un código de barras por el paciente, como se almacena en el EHR del paciente **19** o el EHR personal del paciente **19'**).

Por ejemplo, el escáner de la bomba de infusión **7**, la bomba de jeringa **126**, la bomba de microinfusión **130**, o el distribuidor de comprimidos **128** puede escanear un código de barras de otro dispositivo para el cuidado de pacientes para obtener un número de serial del dispositivo para el cuidado de pacientes y un código de barras del paciente para determinar un número de serial del paciente, y puede consultar los datos de los registros médicos electrónicos para determinar si el número de serial del dispositivo para el cuidado de pacientes corresponde al número de serial del paciente, como se almacena en los registros médicos electrónicos (v.g., los cuales pueden haberse actualizado por la farmacia **22** o el dispositivo automático de preparación de la farmacia).

Adicional o alternativamente, el cliente de monitoreo **6** puede escanear la bomba de infusión **7**, la bomba de jeringa **126**, el distribuidor de comprimidos **128**, la bomba de microinfusión **130**, o la bolsa IV **170** para determinar: (1) si la bomba de jeringa **126** o la bolsa IV **170** tiene el fluido correcto; (2) si la bomba de microinfusión **130** tiene el fluido correcto; (3) si el distribuidor de comprimidos **128** tiene los comprimidos correctos; (4) si el tratamiento programado en la bomba de infusión **7**, la bomba de jeringa **126**, la bomba de microinfusión **130**, o la bolsa IV **170** corresponde al fluido en la bomba de jeringa **126**, la bomba de microinfusión **130** o la bolsa IV **170**; (5) si el tratamiento programado en el distribuidor de comprimidos **128** corresponde a los comprimidos en el distribuidor de comprimidos **128**; y/o (6) si el tratamiento programado en la bomba de infusión **7**, la bomba de jeringa **126**, la bomba de microinfusión **130**, o el distribuidor de comprimidos **128** son correctos para el paciente particular (v.g., como se determina a partir de un código de barras del paciente, RFID, u otra identificación del paciente). Adicional o alternativamente, el cliente de monitoreo **1**, la bomba de infusión **7**, la bomba de jeringa **126**, la bomba de microinfusión **130**, o el distribuidor de comprimidos **128** puede interrogar la base de datos de los registros

médicos electrónicos **19** o **19'** y/o la farmacia **22** para verificar la prescripción o descargar la prescripción, v.g., usando un número de serial del código de barras en la bomba de infusión **7**, la bomba de jeringa **126**, la bomba de microinfusión **130**, el distribuidor de comprimidos **128**, o la bolsa IV **170**.

Opcionalmente, el cliente de monitoreo **1**, el otro cliente de monitoreo **4**, y/o el comunicador remoto **11** pueden usarse para enviar comandos o solicitudes a los dispositivos para el cuidado de pacientes **7**, **14**, **15**, **16**, **17**, **35**, **126**, **128**, **130**, **148** tales como por ejemplo, una cantidad de inyección intravenosa rápida (*bolus*), un caudal de infusión, un fluido total para administración, una hora de inicio para administración de un medicamento, una hora de suspensión para administración de un medicamento o un perfil de flujo-tasa-de-administración a la bomba de infusión **7**, la bomba de jeringa **126** y/o la bomba de microinfusión **130**. En algunas modalidades, uno o más de los clientes de monitoreo **1**, **4**, **11** pueden usarse para enviar comandos o solicitudes al distribuidor de comprimidos **7**, tales como, por ejemplo, un comando de distribución de un comprimido para distribuir un comprimido, un tipo de comprimido, un horario de distribución de un comprimido, y/o criterios máximos de distribución de comprimidos. Los criterios máximos de distribución de comprimidos pueden ser una cantidad máxima de un medicamento que puede administrarse en un intervalo predeterminado de tiempo; por ejemplo, ciertos medicamentos se toman según se requiera (es decir, a discreción); no obstante, el medicamento puede ser no seguro si se toma en exceso y los criterios máximos de distribución de comprimidos pueden impedir que el medicamento se tome en niveles no seguros por el paciente, v.g., una cantidad predeterminada durante un intervalo predeterminado de tiempo.

Opcionalmente, los dispositivos para el cuidado de pacientes **7**, **14**, **15**, **16**, **17**, **35**, **126**, **128**, **130**, **148** pueden comunicar también datos de vuelta al cliente de monitoreo **1**, el otro cliente de monitoreo **4** y/o el comunicador remoto **11** para: determinar si una alarma o alerta debe emitirse o enviarse; determinar si el tratamiento o condición es seguro para el paciente; determinar si el sistema **100** está operando apropiadamente o dentro de límites predeterminados; y/o para mostrar los datos en una pantalla del cliente de monitoreo **1**, el otro cliente de monitoreo **4** y/o el comunicador remoto **11**. Por ejemplo, opcionalmente, la bomba de infusión **7**, la bomba de jeringa **126**, y/o la bomba de microinfusión **130** pueden comunicar (cuando sea el caso): presión corriente arriba; cambios en la presión corriente arriba; presión corriente abajo al paciente **2**; cambios en la presión corriente abajo al paciente **2**; la presencia o ausencia de aire en una línea de infusión; una cantidad efectiva de inyección intravenosa rápida administrada; un caudal de infusión efectivo; un fluido total efectivo administrado; una hora efectiva

de inicio para administración de un medicamento; una hora efectiva de suspensión para administración de un medicamento; o un perfil efectivo de flujo-tasa-de- administración a uno o más del cliente de monitoreo **1**, el otro cliente de monitoreo **4** y/o el comunicador remoto **11**. En otra modalidad, el distribuidor de comprimidos **128** puede comunicar opcionalmente datos de vuelta al cliente de monitoreo **1**, el otro cliente de monitoreo **4**, y/o el comunicador remoto **11**, tales como, por ejemplo, un comprimido actual distribuido, un tipo de comprimido actual distribuido, un horario actual de distribución de comprimidos, como se distribuyeron, o si se excedieron o no los criterios máximos de distribución de comprimidos.

Los datos recibidos de los dispositivos para el cuidado de pacientes **7**, **14**, **15**, **16**, **17**, **35**, **126**, **128**, **130**, **148** pueden analizarse con respecto a cualesquiera condiciones predefinidas para emitir una alarma y/o una alerta. Por ejemplo, uno o más de los clientes de monitoreo **1**, **4**, **11** puede usar un aumento en la presión corriente abajo de la bomba de infusión **7**, la bomba de jeringa **126** y/o la bomba de microinfusión **130** para que sea una indicación de uno de: taponamiento excesivo, infiltración, oclusión o coca (*kinking*) del tubo al paciente; u oclusión causada corriente abajo por el material, v.g., tal como contaminación hallada en la bolsa IV **170**. En respuesta al aumento súbito en la presión corriente abajo, uno o más de los clientes de monitoreo **1**, **4**, **11** pueden alarmar visual o audiblemente o alertar a un usuario. Estas alarmas y/o alertas pueden informar asimismo a una enfermera para que adopte otras medidas apropiadas, v.g., una sugerencia de cambiar una aguja en respuesta a una oclusión (v.g., una ocasionada por taponamiento) cuando la presión corriente abajo al paciente sube por encima de un umbral predeterminado, o una sugerencia de comprobar una coca en la línea cuando la presión corriente abajo al paciente sube por encima de un umbral predeterminado

Adicional o alternativamente, una disminución súbita en la presión corriente abajo al paciente **2** puede ser una indicación de que el tubo se ha desprendido de la aguja y/o la aguja está ahora fuera del paciente; y, en respuesta, uno o más de los clientes de monitoreo **1**, **4**, **11** pueden alarmar visual o audiblemente o alertar a un usuario para reconectar el tubo a la aguja o insertar una nueva aguja para continuar la infusión. De igual manera, la alarma puede indicar que se necesita tomar rápidamente una medida, v.g., porque el paciente puede estar sangrando tal como cuando el tubo se desprende de la aguja y el paciente está sangrando a través de un conector de aguja desprendido.

En algunas modalidades, adicional o alternativamente, la presión corriente

arriba de una o más bombas de infusión **7** puede monitorearse para detectar cualesquiera oclusiones corriente arriba. Por ejemplo, la contaminación con la bolsa IV **170** puede taponar el tubo corriente arriba de la bomba de infusión **7**. Durante cada vez que la bomba de infusión **7** intenta bombear fluido de la bolsa IV **170**, la presión corriente arriba a la bomba de infusión **7** puede caer por debajo de la que ocurriría cuando no hay oclusión corriente arriba. Por consiguiente, uno o más de los clientes de monitoreo **1**, **4**, **11** pueden emitir una alarma o alerta cuando la presión corriente arriba cae por debajo de un umbral predeterminado y sugerir o requerir que un cuidador mitigue la oclusión, v.g., cambiando el tubo o una bolsa IV **170**.

Uno o más de los clientes de monitoreo **1**, **4**, **11** puede enviar opcionalmente un comando a una o más de la bomba de infusión **7**, la bomba de jeringa **126**, y/o la bomba de microinfusión **130** para detener la administración de fluido en respuesta al aumento y/o disminución súbita de la presión corriente abajo al paciente **2**.

Como se muestra en Fig. 1, y como en algunas modalidades, el sistema **100** incluye una terminal del cliente de monitoreo **102** y una terminal del dispositivo **104**. La terminal del cliente de monitoreo **102** se configura para recibir el cliente de monitoreo **1**, y la terminal del dispositivo **104** se configura para recibir uno o más dispositivos para el cuidado de pacientes para facilitar el cuidado del paciente hospitalario (descrito con más detalle a continuación). Aunque la terminal del dispositivo **104** se ilustra en capacidad de recibir varios dispositivos para el cuidado de pacientes, en otras modalidades, la terminal del dispositivo **104** puede recibir un dispositivo para el cuidado de pacientes, una pluralidad de dispositivos para el cuidado de pacientes, o cualquier número arbitrario de dispositivos para el cuidado de pacientes. Adicionalmente, aunque la terminal del cliente de monitoreo **102** se ilustra como capaz de recibir un cliente de monitoreo **1**, en otras modalidades, la terminal del cliente de monitoreo **102** puede recibir dos clientes de monitoreo **1**, más de dos clientes de monitoreo **1**, o cualquier número arbitrario de clientes de monitoreo **1**.

En esta modalidad ejemplar, un cable **110** se acopla a las dos terminales **102**, **104** para proporcionar un enlace de comunicaciones entre las mismas. El cable **110** puede conectarse permanentemente o es incorporable a una o las dos terminales **102**, **104**. Adicional o alternativamente, el cable **110** puede incluir uno o más conectores (no mostrados explícitamente) para enchufar el cable en una o las dos terminales **102**, **104**.

En algunas modalidades, las terminales **102**, **104** pueden comunicarse entre sí usando uno o más hilos y/o guías de onda en el cable **110**. Por ejemplo, en una modalidad de la presente divulgación, el cable **110** incluye una guía de onda de fibra óptica para proporcionar un enlace óptico de comunicaciones entre las terminales **102**, **104**. En otras modalidades y como se entenderá a la luz de esta divulgación, el cable **110** puede reemplazarse con uno o más enlaces de comunicaciones inalámbricas (v.g., Bluetooth, etc.), si así se desea. Todavía otras modalidades pueden emplear una combinación de canales de comunicaciones alámbricas e inalámbricas entre las terminales **102**, **104**. En varias modalidades, puede usarse cualquier número de tipos de conexión alámbrica apropiados.

En algunas modalidades, el enlace de comunicaciones entre las terminales **102**, **104** puede usar cualesquiera enlaces de comunicaciones conocidos, tales como comunicaciones seriales, comunicaciones paralelas, comunicaciones sincrónicas, comunicaciones asíncronas, comunicaciones basadas en paquetes, comunicaciones basadas en circuitos virtuales, y similares. Adicional o alternativamente, en algunas modalidades, el enlace de comunicaciones establecido entre las terminales **102**, **104** puede utilizar una conexión inalámbrica, una conexión alámbrica, un protocolo sin conexión, v.g., Protocolo de Datagrama de Usuario ("*UDP - User Datagram Protocol*"), o un protocolo basado en conexión, v.g., Protocolo de Control de Transmisión ("*TCP - Transmission Control Protocol*"). Por ejemplo, las comunicaciones entre las terminales **102**, **104** pueden basarse en uno o más de un estándar Universal Serial Bus, SATA, eSATA, FireWire, un estándar Ethernet, Fibre Channel, Bluetooth, Bluetooth de baja energía, WiFi, cualquier tecnología de nivel físico, cualquier tecnología de nivel de interconexión de sistemas abiertos (OSI- *Open System Interconnection*), y similares.

Cuando el cliente de monitoreo **1** está conectado a la terminal del cliente de monitoreo **102**, el cliente de monitoreo **1** tiene acceso a las comunicaciones entre las terminales **102**, **104**. Por ejemplo, en algunas modalidades de la presente divulgación, el cliente de monitoreo **1** puede comunicarse con los circuitos electrónicos en la terminal del dispositivo **104**, v.g., una memoria, mediante el enlace de comunicaciones provisto por el cable **110**. Adicional o alternativamente, el cliente de monitoreo **1** puede comunicarse con cualquier dispositivo conectado a la terminal del dispositivo **104** a través del enlace de comunicaciones provisto por el cable **110** y/o uno o más enlaces de comunicaciones inalámbricas (descritos con más detalle a continuación).

Con referencia adicional a la modalidad ejemplar ilustrada en Fig. 1, la terminal del dispositivo **104** puede incluir a variedad de accesorios, cada uno de

los cuales es opcional, tales como una pantalla incorporable **134**, una cámara **136**, y un micrófono **138**. Análogamente, la terminal del cliente de monitoreo **102** puede incluir una variedad de accesorios, cada uno de los cuales es opcional, tales como una cámara **140** y un micrófono **142**. El cliente de monitoreo **1** puede incluir una variedad de accesorios, cada uno de los cuales es opcional, tales como una cámara **144** y un micrófono **146**. Las cámaras **136**, **140**, **144** pueden usarse, por ejemplo, con software de reconocimiento facial para autenticar o identificar la presencia de un proveedor (v.g., una enfermera, un profesional de enfermería, un médico, etc.) y/o un paciente. Adicional o alternativamente, pueden usarse los micrófonos **138**, **142**, y **146**, por ejemplo, con software de reconocimiento de voz para autenticar o identificar la presencia del proveedor y/o un paciente. Como se entenderá a la luz de esta divulgación, las cámaras **136**, **140**, **144** y los micrófonos **138**, **142**, y **146** pueden usarse también, por ejemplo, para permitir que un paciente se comuniquen con un proveedor de atención de salud remoto y/o para confirmar la identidad de un paciente (v.g., usando técnicas de reconocimiento de voz y/o reconocimiento facial, escaneos de retina, etc.) antes de comenzar un tratamiento, con el fin de garantizar que el paciente correcto reciba el tratamiento correcto.

Como se muestra en Fig. 1, en algunas modalidades, el cliente de monitoreo **1**, la terminal del cliente de monitoreo **102**, y la terminal del dispositivo **104**, tienen cada uno una antena respectiva **112**, **106**, y **108** para comunicaciones inalámbricas (cada una de las antenas **112**, **106**, y/o **108** es opcional). Si el cable **110** está desenchufado o las comunicaciones entre las terminales **102**, **104** mediante el cable **110** se interrumpe o deteriora en otra forma, la terminal del cliente de monitoreo **102** y la terminal del dispositivo **104** pueden continuar comunicándose entre sí usando un enlace de comunicaciones inalámbricas establecidas a través de las antenas **106**, **108**. Adicionalmente, cuando el cliente de monitoreo **1** se retira de la terminal del cliente de monitoreo **102**, el cliente de monitoreo **1** puede comunicarse, por ejemplo, directamente a la terminal del dispositivo **104** y/o el cliente de monitoreo **1** puede comunicarse con la terminal del dispositivo **104** comunicándose en forma inalámbrica con la terminal del cliente de monitoreo **102**, la cual retransmite la comunicaciones mediante el cable **110** o mediante un enlace de comunicaciones inalámbricas entre las terminales **102**, **104**. Como se mencionó previamente, las comunicaciones entre el cliente de monitoreo **1** y la terminal del dispositivo **104** pueden utilizarse por el cliente de monitoreo **1** para comunicarse con los varios dispositivos conectados a la terminal del dispositivo **104**.

En algunas modalidades, el cliente de monitoreo **1** puede determinar

eléctricamente si uno o más contactos eléctricos de uno o más conectores están en acoplamiento eléctrico con la terminal del cliente de monitoreo **102** para determinar si el cable **110** está disponible como un enlace de comunicaciones, v.g., midiendo un voltaje o una impedancia entre dos contactos eléctricos de un conector del cliente de monitoreo **1** usado para conectarse a la terminal del cliente de monitoreo **102** y para proporcionar comunicación eléctrica entre la terminal del cliente de monitoreo **102** y el cliente de monitoreo **1**. Además, el cliente de monitoreo **1** puede determinar que el cable **110** no está disponible si el cliente de monitoreo **1** determina que no está acoplado eléctricamente al cable **110**. Adicional o alternativamente, en algunas modalidades, un imán en la terminal **102** acopla un sensor de efecto Hall en el cliente de monitoreo **1**, el cual usa el cliente de monitoreo **1**, a su vez, para determinar si está conectado, de manera que el cliente de monitoreo **1** asume que el cable **110** no se encuentra disponible como un enlace de comunicaciones cuando el cliente de monitoreo **1** está desconectado. Adicional o alternativamente, los circuitos en la terminal del cliente de monitoreo **102** pueden indicar al cliente de monitoreo **1** cuando el cable no está disponible como un enlace de comunicaciones. En algunas modalidades, el cliente de monitoreo **1** puede "emitir un sonido metálico" ("*ping*") periódicamente a la terminal del dispositivo **104** mediante el cable **110**; si el cliente de monitoreo no recibe una respuesta de la terminal del dispositivo **104** en una cantidad predeterminada tiempo, el cliente de monitoreo **1** asumirá que cable **110** no está disponible como un enlace de comunicaciones.

En la eventualidad de que el cliente de monitoreo **1** determine que el cable **110** no está disponible como un enlace de comunicaciones, el cliente de monitoreo **1** puede emitir una alarma o alerta usando un altavoz y/o un motor de vibración, una alarma o señal de alerta puede enviarse al comunicador remoto **11** para alarmar o alertar al comunicador remoto usando un altavoz y/o un motor de vibración, y/o el cliente de monitoreo **1** puede tratar de comunicarse con los dispositivos para el cuidado de pacientes mediante otros enlaces de comunicaciones. El término "alerta", tal como se emplea aquí, pretende incluir alertas "suaves", tales como, por ejemplo, una alerta que no llama la atención de una persona hasta después de que ha transcurrido una cantidad predeterminada de tiempo y subsiste la causa de la alerta.

En algunas modalidades de la presente divulgación, la terminal del cliente de monitoreo **102** incluye uno o más hilos o guías de onda desde el cliente de monitoreo **1** al cable **110** usando circuitos mínimos o ningún tipo de circuitos. Por ejemplo, en algunas modalidades de la presente divulgación, la terminal del cliente de monitoreo **102** es un bastidor que permite el acoplamiento eléctrico directo

desde el cliente de monitoreo **1** al cable **110**. Adicional o alternativamente, en algunas modalidades de la presente divulgación, la terminal del dispositivo **104** incluye uno o más hilos o guías de onda para facilitar las comunicaciones entre varios dispositivos conectados y/o el cliente de monitoreo **1** mediante la terminal del cliente de monitoreo **102** usando circuitos o ningún tipo de circuitos. La terminal del dispositivo **104**, en algunas modalidades, puede ser un bastidor.

En una modalidad de la presente divulgación, cada cliente de monitoreo **1** se asigna a un paciente específico **2** y puede ser uno de escritorio, portátil, o de mano y puede tener una pantalla y capacidad de entrada por el usuario. El cliente de monitoreo **1** puede ser portátil y puede facilitar la visualización eficiente de datos y la entrada de datos; el cliente de monitoreo **1** puede ser un notebook, un netbook, una tablet, un "smart-phone," con o sin una pantalla táctil. Adicional o alternativamente, en algunas modalidades, el cliente de monitoreo **1** y/o el comunicador remoto **11** pueden conectarse o acoplarse a un cable que se conecta a una pantalla mucho más grande, convirtiendo en esa forma la pantalla mucho más grande (v.g., una pantalla de 60,96 cm) en la pantalla del cliente de monitoreo **1** y/o el comunicador remoto **11**; la pantalla mucho más grande puede tener capacidades de entrada, tales como capacidades de pantalla táctil, capacidades de entrada con un estilete, capacidades de entrada mediante teclado, capacidades de entrada a control remoto, y similares, que se comunican al cliente de monitoreo **1** y/o el comunicador remoto **11**. Por ejemplo, la visualización de rayos X o archivos de imágenes del paciente puede facilitarse conectando el cliente de monitoreo **1** y/o el comunicador remoto **11** a una terminal de visualización acoplada a una pantalla más grande, de manera que el cuidador puede ver el archivo de imágenes del paciente usando la pantalla más grande. La terminal de visualización puede cargar asimismo el cliente de monitoreo y/o el comunicador remoto **11**.

El cliente de monitoreo **1** puede ejecutar un sistema operativo basado en Linux, un sistema operativo basado en Android, un sistema operativo basado en Blackberry, un sistema operativo basado en una tablet, iOS, un OS iPad, un OS iPhone, y similares. La designación de un cliente particular de monitoreo **1** a un paciente particular **2** puede hacerse usando cualquiera de un sinnúmero de métodos, incluyendo (pero no limitados a) un identificador de paciente individual codificado en un código de barras **114** o una etiqueta RFID **116** empotrada en una pulsera **118**, por ejemplo. La terminal del dispositivo **104** incluye un escáner **120** para determinar el identificador de paciente individual del código de barras **114** o la etiqueta RFID **116**. El escáner **120** puede ser un escáner de código de barras láser, un escáner de código de barras basado en CCD, un comunicador de

campo cercano o interrogador, un lector RFID, y similares. En otras modalidades, nótese que el identificador de paciente individual puede basarse en datos biométricos del paciente. En un caso tal ejemplar, la capacidad biométrica (v.g., reconocimiento facial y/o de voz, el escaneo de retina, el monitor del tipo sanguíneo, el escaneo de la huella digital, etc.) puede estar empotrada en el cliente de monitoreo **1**, o asociada en otra forma con él. La terminal del dispositivo **104** puede comunicar el identificador de paciente individual a la terminal del cliente de monitoreo **102**, el cliente de monitoreo **1**, el servidor de monitoreo **3**, el comunicador remoto **11**, otros clientes de monitoreo **4**, otro servidor, o un aparato de computación electrónico para facilitar el tratamiento del paciente **2**.

El cliente de monitoreo **1** puede incluir uno o más de microprocesadores, microcontroladores, dispositivos lógicos, circuitos digitales, circuitos análogos, y similares para comunicar (v.g., enviar o recibir) información relevante para el cuidado, condición, enfermedad, o tratamiento del paciente. Por ejemplo, el cliente de monitoreo **1** puede enviar o recibir parámetros para el cuidado de pacientes, tales como parámetros de la condición de pacientes y/o parámetros para tratamiento de pacientes. Algunos parámetros ejemplares de la condición de pacientes son mediciones de presión sanguínea, temperatura corporal, frecuencia cardíaca, un pulsioxímetro, niveles de CO₂, niveles de oxígeno en la sangre, estado de alerta del paciente, conciencia del paciente, capacidad de respuesta del paciente, y similares. Algunos parámetros ejemplares de la condición de pacientes incluyen un fármaco a administrarse, un caudal de un fármaco o líquido, un horario de administración de un fármaco, u otro parámetro de tratamiento hospitalario.

En algunas modalidades, por ejemplo, el cliente de monitoreo **1** puede asociarse físicamente, incorporarse permanentemente a, es incorporable a, es desmontable de, o es desmontable en forma incorporable (*attachably detachable*), de la bomba de infusión **7**. Esto puede llevarse a cabo por una interfaz de conexión entre los dos dispositivos, v.g., la terminal del cliente de monitoreo **102** y la terminal del dispositivo **104**. En una modalidad similar, el cliente de monitoreo **1** se comunica con la bomba **7** (u otro dispositivo para el cuidado de pacientes) en un sinnúmero de modos, incluyendo, por ejemplo, a través de contactos eléctricos en las terminales **102**, **104**, por medio de un conector eléctrico, o en forma inalámbrica por medio de transceptores en cada dispositivo usando una antena respectiva **112**, **122A**, Adicional o alternativamente, la bomba de infusión puede incluir datos de tratamiento pre-programados indicando un tratamiento particular para un paciente particular, que se suben al cliente de monitoreo **1** cuando la bomba de infusión **7** entra en comunicación operativa con el cliente de monitoreo

1.

El cliente de monitoreo **1** puede comunicarse igualmente con una o más bases de datos en la instalación **8**, con bases de datos externas a la instalación **9**, **10**, y/o con los proveedores de servicios de salud usando comunicadores portátiles **11** (incluyendo, por ejemplo, médicos, enfermeras y farmacéutas). Esto puede conseguirse por una conexión alámbrica a un servidor de la instalación **8** a través de un conector en el cuarto del paciente (tales como, por ejemplo, un conector de área local categoría 5, USB, Ethernet alámbrica, y similares), o en forma inalámbrica **12** (tales como, por ejemplo, WiFi, 3G, 4G, EVDO, WiMax, y similares). En una modalidad, el acceso a bases de datos dentro y fuera de la instalación es mediado **13** a través del servidor de monitoreo **3** (v.g., usando software intermedio), el cual puede entonces centralizar las interfaces de software y programación de la aplicación para comunicarse con bases de datos que tienen una organización, formateado, y protocolos de comunicaciones dispares. Por consiguiente, en una modalidad de la presente divulgación, algunas actualizaciones de software pueden estar ampliamente limitadas al servidor de monitoreo **3**, reduciendo los requerimientos de mantenimiento sobre los clientes individuales de monitoreo **1**, **4**, **11**. Opcionalmente, un cliente de monitoreo **1** puede comunicarse con dispositivos para el tratamiento de pacientes, tales como una bomba de infusión **7**, para recibir información sobre la evolución del tratamiento (tales como parámetros operativos) y para impartir instrucciones operacionales al dispositivo para el tratamiento de pacientes. En otra modalidad, el cliente de monitoreo **1** puede comunicarse también con los dispositivos para el cuidado de pacientes con fines diagnósticos o de monitoreo para recibir parámetros de la condición de pacientes (tales como, por ejemplo, un monitor electrocardiográfico ("ECG") **14**, un monitor de presión sanguínea ("BP" – *Blood Pressure*) **15**, un pulsioxímetro o un capnómetro de CO₂ **16**, u otros dispositivos tales como monitores de temperatura, etc.) para recibir información de lectura de los dispositivos e instruir potencialmente a los dispositivos **14,15, 16, 17** para tomar una lectura cuando se desee por un proveedor o por un algoritmo.

En una modalidad de la presente divulgación, los servicios de la instalación **8** y/o la red de episodios adversos del fármaco **9** pueden incluir también un Sistema de Reducción de Errores de los Fármacos ("DERS" - *Drug Error Reduction System*). El sistema DERS puede incluir un primer conjunto de criterios predeterminados para disparar alarmas suaves y/o un segundo conjunto de criterios predeterminados para disparar alarmas duras. Las alarmas suaves pueden anularse (v.g., apagarse) por un cuidador usando una interfaz de usuario de la bomba de infusión **7** y/o un cliente de monitoreo **1** (y puede ser únicamente

una alarma audible y/o vibratoria), mientras que las alarmas duras hacen cesar el tratamiento, hasta que se elimine la fuente de la alarma dura.

En todavía una modalidad adicional de la presente divulgación, el sistema DERS puede incluir un primer conjunto de criterios predeterminados, que definen límites suaves, y/o un segundo conjunto de criterios predeterminados, que definen límites duros. Los límites suaves y duros definen límites de tratamiento, tales como límites de dosificación de un fármaco basados en la talla, peso, edad, otros parámetros del paciente, u otros criterios. Los límites suaves pueden ser anulados por un cuidador usando una interfaz de usuario de la bomba de infusión **7** y/o el cliente de monitoreo **1** para iniciar el tratamiento, a pesar de que el tratamiento está por fuera del primer conjunto de criterios predeterminados, mientras que los límites duros impiden iniciar el tratamiento hasta que se cambien las opciones de configuración (*settings*) para confirmar el segundo conjunto de criterios predeterminados que definen los límites duros.

Como puede verse en las modalidades ejemplares de Fig. 1, el sistema **100** incluye asimismo módulos de comunicaciones **124A-124K**, teniendo cada uno una antena respectiva de las antenas **122A-122K**. En algunas modalidades, cada uno de los módulos de comunicaciones **124A-124K** es opcional y/o cada dispositivo puede tener capacidad de comunicaciones integradas. Cada uno de los módulos de comunicaciones **124A-124K** incluye un conector para acoplarse a un dispositivo respectivo. En otras modalidades, cada uno de los módulos de comunicaciones **124A-124K** está integrado permanentemente con el dispositivo, al que se muestra como estando incorporado en Fig. 1.

Opcionalmente, cada uno de los módulos de comunicaciones **124A-124K** incluye uno o más transceptores para comunicar opcionalmente a través de uno o más enlaces inalámbricos entre sí, a la terminal del dispositivo **104**, a la terminal del cliente de monitoreo **102**, al cliente de monitoreo **1**, al comunicador remoto **11**, al servidor de monitoreo **3**, a través de la red de área local y/o red de área amplia (v.g., la Internet), a un concentrador **802** (véase Fig. 8) y/o para comunicarse en otra forma con algún otro dispositivo que tiene suficiente capacidad de comunicaciones inalámbricas. En algunas modalidades específicas, los módulos de comunicaciones **124A-124K** pueden operar, por ejemplo, como una red en malla inalámbrica, v.g., usando IEEE 802.14.4, Zigbee, XBee, Wibree, IEEE 802.11, y similares. En un sentido más general, la comunicación entre los módulos **124A-124K** y otros componentes del sistema **100** (v.g., las terminales **102** y **104**, los clientes de monitoreo **1,4,11**, etc.) pueden implementarse usando cualquier protocolo de comunicaciones inalámbricas que, por ejemplo, posibilite el

descubrimiento del dispositivo, el establecimiento de una conexión (*handshaking*), y/o comunicación inter-dispositivos como se describe aquí, ya sea en una topología estática, dinámica, o *ad hoc* (para acomodar movilidad de, por ejemplo, los clientes de monitoreo **1**, **4**, **11** y/o los varios dispositivos médicos asociados con la terminal **104**).

En otras modalidades, cada dispositivo para el cuidado de pacientes puede incluir un módulo o más de dos módulos (v.g., módulos de comunicaciones). Por ejemplo, cada módulo puede tener una función específica, v.g., WiFi, y un usuario puede seleccionar una pluralidad de módulos, cada uno teniendo una función específica y acoplarlos entre sí. El grupo de módulos puede aplicarse entonces al dispositivo para el cuidado de pacientes, v.g., una bomba de infusión. Considérese aún otro ejemplo: cada módulo puede tener un procesador primario, un procesador de reserva (*backup processor*), y circuitos funcionales, todos en comunicación operativa unos con otros. Los circuitos funcionales pueden ser un transceptor inalámbrico, una pila, una interfaz a una pantalla táctil o una pantalla (la pantalla puede incorporarse a la carcasa), una conexión de cable, Bluetooth, Bluetooth de baja energía, WiFi, 3G, 4G, un co-procesador, un sistema de control (v.g., para controlar una bomba de infusión), un medicamento con circuitos de medición de fluidos, y similares. Los módulos seleccionados pueden conectarse entre sí, v.g., en una cadena tipo margarita, y a partir de entonces conectarse a una bomba de infusión. Los módulos seleccionados, en este ejemplo, puede estar en comunicación operativa unos con otros para coordinar su acción y/o función, v.g., mediante un bus CAN, conexión alámbrica, en forma inalámbrica, y/o similares.

Los módulos pueden incluir cada uno un altavoz y un micrófono. Cuando se conectan varios módulos entre sí, los módulos pueden coordinar su operación de tal manera que un módulo señala audiblemente un altavoz mientras que otro módulo usa un micrófono para determinar si el altavoz está funcionando apropiadamente. Varios módulos pueden usar cada uno su altavoz en una frecuencia diferente, de manera que uno cualquiera de los módulos puede detectar el sonido mediante su micrófono y demodular las diferentes frecuencias para probar varios de los altavoces simultáneamente. La prueba puede ser solicitada por un primer módulo a un segundo módulo, y el segundo módulo puede enviar los resultados de la prueba al primer módulo.

Continuando con la referencia a Fig. 1, uno o más de los módulos de comunicaciones **124A-124K** pueden incluir opcionalmente además una o más pilas para suministrar energía al dispositivo acoplado a las mismas. Por ejemplo,

el módulo de comunicaciones **124A** puede acoplarse a la bomba de infusión **7** para suministrar energía eléctrica a la misma. Pueden incluirse otra estructura y funcionalidad de los módulos de comunicaciones **124A-124K**, dependiendo del propósito y la funcionalidad del dispositivo con el cual están asociados. Por ejemplo, en algunas modalidades, el control de infusión tiene lugar en la bomba de infusión, y las entradas relativas a la entrega deseada tienen lugar en la bomba de infusión; en consecuencia, en algunas modalidades de la presente divulgación, el módulo de comunicaciones **124A** implementa un algoritmo de control, v.g., un circuito de control proporcional-integral-derivativo ("*PID - proportional-integral-derivative*"), para controlar la bomba de infusión **7**. En tales casos, el cliente de monitoreo **1** puede comunicar, por ejemplo, una señal de caudal de fluido al módulo de comunicaciones **124A** (v.g., mediante un enlace inalámbrico), el cual aplica luego una señal correspondiente a la señal de caudal de fluido a través de contactos eléctricos acoplados al motor (no mostrado explícitamente) de la bomba de infusión **7** para obtener el caudal deseado. En algunas modalidades, la bomba de infusión **7** suministra una o más señales de retroalimentación de un medidor de caudal provisto en la bomba de infusión **7** al módulo de comunicaciones **124A**, de manera que el módulo de comunicaciones **124A** puede controlar la operación de la bomba de infusión **7** (v.g., algunos aspectos de la operación, tales como sistema de control PID, etc.). Los resultados pueden entregarse al cliente de monitoreo **1** para mostrarse a un usuario usando una GUI, tales como una GUI basada en QT (en algunas modalidades, el cliente de monitoreo **1** es una tablet). Adicional o alternativamente, en algunas modalidades, un medidor de flujo de goteo **148** puede usarse para comunicar en forma inalámbrica el caudal al módulo de comunicaciones **124A** a través del módulo de comunicaciones **124K** y la antena **122K** asociada con el medidor de flujo de goteo **148**.

Como se entenderá a la luz de esta divulgación, los módulos de comunicaciones **124A-124K** pueden acoplarse operativamente a una variedad de dispositivos para el cuidado de pacientes **7, 14, 15, 16, 17, 35, 126, 128, 148**. Por ejemplo y con referencia adicional a Fig. 1, el módulo de comunicaciones **124B** se acopla operativamente a una bomba de jeringa **126**, y el módulo de comunicaciones **124C** se acopla operativamente a un distribuidor de comprimidos **128**. Adicional o alternativamente, el módulo de comunicaciones **124E** se acopla operativamente al monitor ECG **12**, el módulo de comunicaciones **124F** se acopla operativamente al monitor de presión sanguínea **15**, el módulo de comunicaciones **124G** se acopla operativamente al pulsioxímetro/capnómetro de CO₂ **16**, el módulo de comunicaciones **124H** se acopla operativamente al otro monitor **17**, el módulo de comunicaciones **124I** se acopla operativamente al acceso IV del

paciente **35**, y el módulo de comunicaciones **124K** se acopla operativamente al medidor de flujo de goteo **148**. Cada uno de los respectivos módulos de comunicaciones **124A-124K** pueden proporcionar, por ejemplo, un sistema de control apropiado, un algoritmo de control, energía de pila, u otra funcionalidad para su respectivo dispositivo para el cuidado de pacientes **7, 14, 15, 16, 17, 35, 126, 128, o 148** acoplado a ellos.

Adicional o alternativamente, en algunas modalidades, el módulo de comunicaciones **124D** se conecta en la terminal del dispositivo **104** y se acopla operativamente a la terminal del dispositivo **104** mediante, por ejemplo, un bus o un panel posterior de conexiones (*backplane*) para comunicarse con cualquier dispositivo incorporado a la terminal del dispositivo **104**, así como para comunicarse con circuitos electrónicos en la terminal del dispositivo **104**, circuitos electrónicos en la terminal del cliente de monitoreo **102**, y/o el cliente de monitoreo **1**. Opcionalmente, el módulo de comunicaciones **124D** puede proporcionar comunicaciones para y/o suministrar energía eléctrica a cualquier dispositivo conectado en la terminal del dispositivo **104**, v.g., la bomba de infusión **7**, la bomba de jeringa **126**, el distribuidor de comprimidos **128**, o una bomba de microinfusión **130**. Nótese que la funcionalidad del módulo de comunicaciones **124D** puede integrarse asimismo en los circuitos de la misma terminal del dispositivo **104**.

Adicional o alternativamente, en algunas modalidades, es opcional para los módulos de comunicaciones **124** que cada uno se configure para proporcionar una alimentación suficiente de energía eléctrica para sus respectivos dispositivos **7, 14, 15, 16, 17, 35, 126, 128, 148**, la cual pueden suplementarse por una o más fuentes de alimentación alámbricas, por ejemplo, una fuente de alimentación accesible a través del bus o panel posterior de conexiones en la terminal del dispositivo **104**. Como se mencionó previamente, en algunas modalidades de la presente divulgación, el módulo de comunicaciones **124D** suministra suficiente energía eléctrica a los dispositivos **7, 126, 128, 130, y 133**.

Como se mencionó previamente, en algunas modalidades, los módulos de comunicaciones **124** se configuran cada uno con circuitos de energía eléctrica (v.g., un convertidor de voltaje, circuitos reguladores, circuitos de rectificación y filtrado, un circuito reductor, un circuito elevador, un circuito reductor-elevador (*a buck-boost circuit*), una fuente de alimentación en modo conmutado, etc.) que suministra suficiente energía eléctrica a los correspondientes dispositivos **7, 126, 128, y 130**. En algunos de tales casos, estos circuitos de energía eléctrica pueden ser configurables de manera que posibiliten el aprovisionamiento de

varias características de fuente de alimentación (v.g., nivel de voltaje, requerimientos máximos de carga/corriente, y frecuencia A/C) asociadas con los diferentes y diversos dispositivos para el cuidado de pacientes **7, 14, 15, 16, 17, 35, 126, 128, 148**. Cualquier número de esquemas de aprovisionamiento y manejo de energía eléctrica serán evidentes a la luz de esta divulgación.

Opcionalmente, en otras modalidades de la presente divulgación, un módulo de energía eléctrica **132**, que tiene una o más celdas de pilas, v.g., celdas de pilas de iones de litio, se fija a la terminal del dispositivo **104** para suministrar suficiente energía eléctrica a los dispositivos **7, 126, 128, 130, 133** para toda la duración del tratamiento. Adicional o alternativamente, el módulo de energía eléctrica **132** puede enchufarse en una salida en el cuarto del paciente (descrito generalmente en Fig. 1 como una fuente AC), cuando esté disponible. En tales casos, la energía eléctrica de salida puede usarse, donde esté disponible, para alimentar los dispositivos en la terminal **104** y para cargar las pilas incluidas en el módulo de energía eléctrica **132** (esto puede ocurrir simultáneamente); cuando la energía eléctrica de salida se pierde o no está disponible en otra forma, el módulo de energía eléctrica **132** y/o las pilas en los módulos de comunicaciones **124A, 124B, 124C** pueden suministrar energía eléctrica a los dispositivos conectados.

El sistema ejemplar **100** puede incluir opcionalmente una llave electrónica (*dongle*) **133**. La llave electrónica **133** se conecta en la terminal del dispositivo **104** en Fig. 1 o, en otras modalidades, puede ser remota a la terminal del dispositivo **104** y/o el cliente de monitoreo **1**. La llave electrónica **133** puede proporcionar un enlace de comunicaciones o protocolo para dispositivos inalámbricos no disponibles de otro modo. Por ejemplo, a medida que nuevos protocolos inalámbricos, tecnologías, estándares, y técnicas se hacen disponibles con el paso del tiempo, la llave electrónica **133** puede usarse para proporcionar un puente, enrutador, o repetidor entre el nuevo protocolo de comunicaciones y trasladar la información transmitida bajo un protocolo al otro protocolo, de manera que el dispositivo del nuevo protocolo puede comunicarse con los dispositivos para el cuidado de pacientes **7, 14, 15, 17, 35, 126, 128, 130**, la terminal del dispositivo **104**, el módulo de comunicaciones **124D**, la terminal del cliente de monitoreo **102**, el cliente de monitoreo **1**, un concentrador **802** de Fig. 8, y/o otros dispositivos. La llave electrónica **133** puede retransmitir los datos recibidos del nuevo enlace de comunicaciones usando un protocolo inalámbrico, tecnología, estándar, o técnica usada por uno cualquiera o más de los dispositivos para el cuidado de pacientes **7, 14, 15, 17, 35, 126, 128, 130**, la terminal del dispositivo **104**, el módulo de comunicaciones **124D**, la terminal del cliente de monitoreo **102**, el cliente de monitoreo **1**, el concentrador **802** de Fig. 8, y/o otros dispositivos en

un formato conocido o usado por otro, tales como, por ejemplo, el servidor de monitoreo **3** o el cliente de monitoreo **1**. La llave electrónica **133** puede ofrecer también un puente de comunicaciones a enlaces de comunicaciones de base celular, tales como sistemas celulares basados en EVDO o CDMA.

En algunas modalidades, la llave electrónica **133** puede comunicar parámetros para el cuidado de pacientes, v.g., parámetros para tratamiento de pacientes o parámetros de la condición de pacientes, de uno o más dispositivos para el cuidado de pacientes y retransmitirlos al cliente de monitoreo **1**, el concentrador **802** de Fig. 8, y/o el servidor de monitoreo **3**, y viceversa. Opcionalmente, en algunas modalidades, la llave electrónica **133** puede incluir un conector de fijación alámbrico, v.g., un conector RS-232, y es conectable a un dispositivo antiguo para proporcionar comunicaciones del dispositivo antiguo a uno o más de otros dispositivos para el cuidado de pacientes, el cliente de monitoreo **1**, el concentrador **802** de Fig. 8, y/o el servidor de monitoreo **3**, y similares. El dispositivo antiguo puede ser, por ejemplo, un dispositivo antiguo para el cuidado de pacientes, un dispositivo de computación antiguo, otro dispositivo que usa un protocolo de comunicaciones alámbricas antiguas, o similares.

Opcionalmente, el sistema **100** puede incluir asimismo un monitor de sistema vestibular **131** para monitorear la operación de varios dispositivos, terminales, clientes de monitoreo, y/o servidores. Un cliente de monitoreo **1**, un comunicador remoto **11**, y/o un concentrador **802** de Fig. 8 pueden usarse para programar, interactuar, y/o enlazarse con el monitor de sistema vestibular **131**. El monitor de sistema vestibular **131** lo puede(n) llevar puesto el paciente **2** o los proveedores, y pueden usarse múltiples monitores de sistema vestibular **131**. El monitor de sistema vestibular **131** puede interrogar varios dispositivos para garantizar su operación adecuada. Por ejemplo, en una modalidad ejemplar, el monitor de sistema vestibular **131** se comunica con los dispositivos para el cuidado de pacientes **14**, **15**, **16**, **17**, **35**, **126**, **128**, **130**, el cliente de monitoreo **1**, la terminal del cliente de monitoreo **102**, la terminal del dispositivo **104**, y/o el concentrador **802** de Fig. 8 para determinar si existen fallas, errores, irregularidades, alteración de datos, degradación de la comunicación, operación incompleta, operación lenta, u otros problemas.

Las comunicaciones del monitor de sistema vestibular **131** pueden incluir una o más señales de interrogación para determinar si el dispositivo, que se está interrogando, está funcionando apropiadamente, está funcionando dentro de parámetros de operación predeterminados, y/o está de otro modo en una condición o estado que es indeseable. El monitor del sistema **131** puede

comunicar la condición o error detectados a uno o más dispositivos, tales como al servidor de monitoreo **3**, el cliente de monitoreo **1** o el concentrador **802** de Fig. 8, para alertar a un proveedor, iniciar un procedimiento de apagado, y/o iniciar otra acción remedial adecuada, dirigida al dispositivo que funciona mal. Por ejemplo, el monitor del sistema **131** puede usar el transceptor del módulo de comunicaciones **124J** para comunicarse con el cliente de monitoreo **1**, el servidor de monitoreo **3** mediante un enrutador WiFi acoplado a la red y/o la internet, otros clientes de monitoreo **4**, otros dispositivos configurados con el módulo de comunicaciones **124**, o con el comunicador remoto **11** para señalar una alerta y/o alarma resultante de una respuesta de interrogación ausente o anormal. La alerta y/o alarma pueden hacer que el dispositivo emita sonidos audibles o indique visualmente una alerta y/o una alarma. En algunas modalidades de la presente divulgación, el monitor del sistema **131** incluye un botón de llamada (no mostrado explícitamente) para permitirle al paciente **2** solicitar un proveedor de servicios médicos, v.g., la solicitud se enruta al cliente de monitoreo **1** o al comunicador remoto **11** para indicar visual y/o audiblemente la solicitud al usuario en posesión del dispositivo.

El monitor del sistema **131** puede implementar su funcionalidad de varias maneras, incluyendo, por ejemplo: (1) anticipar una respuesta a una interrogación en una cantidad predeterminada de tiempo; (2) incrementar un contador en el dispositivo que se está interrogando, y solicitar el valor del contador del dispositivo luego de ser incrementado; (3) una interrogación desafío-respuesta; y/o (4) otra técnica o método de monitoreo del sistema.

Como se mencionó previamente, en algunas modalidades, el monitor del sistema **131** anticipa una respuesta a una interrogación en una cantidad predeterminada de tiempo después de interrogar un dispositivo para el cuidado de pacientes enlazado al monitor del sistema **131**. Por ejemplo, el monitor del sistema **131** puede enviar un mensaje de cadena de texto a la bomba de infusión **7** de "interrogación del monitor del sistema." En este ejemplo, la bomba de infusión **7** recibe el mensaje del monitor del sistema **131** identificado "interrogación del monitor del sistema," y procesa el mensaje usando uno o más procesadores incorporados allí. Cuando la bomba de infusión **7** procesa el mensaje, una rutina de software incorporado allí ejecuta un código que envía un mensaje de respuesta de vuelta al monitor del sistema **131**; por ejemplo, el mensaje de respuesta puede ser un mensaje de cadena de texto de "respuesta del monitor del sistema", que se envía al monitor del sistema **131**. En este ejemplo, el monitor del sistema **131** puede esperar recibir el mensaje de respuesta en una cantidad predeterminada de tiempo, tal como **2** segundos, en el cual, si el monitor del sistema **131** no recibe el mensaje de respuesta dentro de **2** segundos, el monitor del sistema **131** alarma

y/o envía una alerta a los otros dispositivos (v.g., el monitor del sistema **131** puede difundir un mensaje de alerta o error, o puede hacer que una alarma o alerta, audible o visualmente, se emita al procesador a través del comunicador remoto **11**).

Como se mencionó previamente, en algunas modalidades, el monitor del sistema **131** hace que un contador en el dispositivo que está siendo interrogado se incremente y solicite el valor del contador del dispositivo después de ser incrementado. Por ejemplo, el monitor del sistema **131** puede enviar una solicitud a un dispositivo para el cuidado de pacientes, v.g., una bomba de infusión **7**, enviándole un mensaje, tal como "incrementar contador," al dispositivo. El procesador del dispositivo recibe el mensaje "incrementar contador" y lee un valor de una dirección de memoria del dispositivo, incrementa el valor hallado en la ubicación de memoria, y almacena el nuevo valor en la misma ubicación de memoria sobre-escribiendo el valor previo. A partir de entonces, en este ejemplo, el procesador lee el nuevo valor de la ubicación de memoria y envía el nuevo valor al monitor del sistema **131**, v.g., a través de un transceptor inalámbrico en el dispositivo que está siendo interrogado. El monitor del sistema **131**, en este ejemplo, esperará un cierto valor del dispositivo que está siendo interrogado (este valor esperado puede almacenarse en una memoria del monitor del sistema, tal como, por ejemplo, en una tabla). Por ejemplo, el monitor del sistema **131** puede tener almacenado en su memoria un valor de 48, que se recibió previamente del dispositivo, y luego de solicitar que el valor se actualice en el dispositivo interrogado, espera recibir un valor de 49 del dispositivo.

Además, como se mencionó previamente, puede usarse una interrogación de desafío-respuesta por el monitor del sistema **131**. Por ejemplo, el monitor del sistema **131** puede enviar un mensaje encriptado a un dispositivo para el cuidado de pacientes. El dispositivo para el cuidado de pacientes es encargado entonces de descryptar el mensaje, v.g., usando una clave de encriptación, y enviar el mensaje de vuelta al monitor del sistema **131**. El monitor del sistema **131** puede esperar que el mensaje no encriptado regrese dentro de una cantidad determinada de tiempo. En este ejemplo, si el monitor del sistema **131** no recibe el mensaje de respuesta en el cantidad determinada de tiempo, el monitor del sistema **131** alarma y/o envía una alerta a otros dispositivos (v.g., el monitor del sistema **131** puede difundir un mensaje de alerta o alarma y/o transmitirlas al cliente de monitoreo **1**, el servidor de monitoreo **3**, al concentrador **802** de Fig. 8 o al comunicador remoto **11**, el cual, a su vez, muestra o indica audiblemente la alerta o alarma).

En una modalidad de la presente divulgación, el cliente de monitoreo **1** tiene la capacidad de comunicarse e interactuar directamente con un proveedor de atención de salud usando un comunicador remoto portátil o de mano **11** (el cual puede ser, por ejemplo, un smartphone, una tablet, una PDA, un laptop, u otro dispositivo de computación portátil). Esto puede llevarse a cabo en forma inalámbrica **12**, de manera que puedan mantenerse comunicaciones sin importar la localización del paciente en la instalación, o la localización del proveedor dentro o fuera de la instalación. En un aspecto, información específica del paciente **2** puede almacenarse localmente en el cliente de monitoreo **1**, de manera que el proveedor de atención de salud del paciente pueda acceder a la información directamente sin tener que acceder al servidor de monitoreo **3**.

Opcionalmente, en algunas modalidades, incorporando autorizaciones apropiadas de seguridad y protección, pueden realizarse cambios a las opciones de configuración o parámetros de flujo de una bomba de infusión conectada **7** o al dispositivo de monitoreo de pacientes **14-17, 35, 126, 128, 130, 148** directamente entre un cliente de monitoreo del proveedor **11** y el cliente de monitoreo **1** (mediante comunicaciones alámbricas o inalámbricas), con cambios seleccionados comunicándose también al servidor de monitoreo **3** y, en consecuencia, opcionalmente a otras localizaciones apropiadas, tales como la estación de enfermería **5** y/o la farmacia **6**. Por lo demás, cualquier orden nueva perteneciente al paciente **2** puede ingresarse en el comunicador remoto **11** del proveedor ordenante (v.g., smartphone) y transmitirse al cliente de monitoreo **1**, el cual, a su vez, puede notificar entonces al cuidador (v.g., una enfermera, un profesional de enfermería, médico, facultativo, u otro profesional de asistencia médica) mediante el propio comunicador portátil del cuidador **11**. Adicional o alternativamente, en algunas modalidades, la nueva orden puede comunicarse igualmente a la bomba de infusión **7** o al dispositivo de monitoreo de pacientes **14-17, 35, 126, 128, 130, 148** de manera que el sistema de control incorporado allí o acoplado al mismo pueda cambiar su operación, v.g., punto de ajuste, en respuesta a la nueva orden. En algunas modalidades, cualquier información adquirida y almacenada en el cliente de monitoreo **1** se sube periódicamente al servidor de monitoreo **3** y se almacena en una base de datos específica del paciente. Por consiguiente, si un cliente de monitoreo de pacientes **1** se queda fuera de servicio, puede asignarse un dispositivo nuevo al paciente **2** y poblarse rápidamente con la información actual del paciente, proveniente del servidor de monitoreo **3**. Órdenes, medicamentos, notas de evolución, datos de monitoreo, datos de tratamiento, parámetros para tratamiento de pacientes, parámetros de monitoreo de pacientes, y/o parámetros operativos de los dispositivos conectados del paciente pueden subirse también del cliente de monitoreo **1** a los EHRs del

paciente **19**, cualesquiera comunicadores remotos aplicables **11**, el concentrador **802** de Fig. 8 y/o el servidor de monitoreo **3** para almacenamiento permanente, temporal o efímero, y/o para análisis para confirmar que estén de acuerdo con criterios predeterminados, v.g., intervalos, valores umbral, y similares.

En algunas modalidades, el servidor de monitoreo **3** puede incluir un computador que puede comunicarse con, y facilitar algunos elementos de control para, un sinnúmero de clientes de monitoreo **1**, **4**, **11** en la instalación **8**. El servidor de monitoreo **3** puede suministrar a los clientes de monitoreo **1**, **4**, **11** datos extraídos de un sinnúmero de bases de datos tanto dentro **8** como fuera **9** de la instalación. En una modalidad de la presente divulgación, el servidor de monitoreo **3** puede interrogar el sistema EHR de la instalación **19** con respecto a información específica perteneciente a un paciente **2**, y luego poblar ese cliente de monitoreo del paciente **1** con un conjunto pre-definido de información (tal como, por ejemplo, edad del paciente, estatura, peso, categorías de diagnósticos, medicamentos actuales y categorías de medicamentos, alergias y sensibilidades a los medicamentos, etc.). De acuerdo con un ejemplo similar, el servidor de monitoreo **3** puede establecer un enlace de comunicaciones con los EHR **19**, el laboratorio **20**, radiología **21**, farmacia **22**, y/o otros sistemas (tales como, v.g., cardiología **23** o base de datos de horarios **24**) en la instalación cuando, por ejemplo, un cliente de monitoreo **1** se ha asignado a un paciente **2**. Con un identificador de paciente individual, el servidor de monitoreo **3** puede obtener acceso electrónico (permiso) para recibir y enviar datos específicos de pacientes desde y a estos sistemas. Un subconjunto predeterminado (pero seleccionable) de los datos puede ser descargable en la memoria del cliente de monitoreo **1** (no mostrado explícitamente en Fig. 1).

La información así adquirida puede servir entonces como una base de datos contra la cual pueden analizarse nuevas órdenes. Órdenes ingresadas en un cliente de monitoreo **1** pueden verificarse con respecto a compatibilidad con la información específica del paciente, obtenida por el servidor de monitoreo **3**. Opcionalmente, para redundancia de la seguridad, órdenes ingresadas remotamente desde un comunicador **11** pueden interceptarse por el servidor de monitoreo **3** y, análogamente, pueden ser verificadas. El servidor de monitoreo **3** puede obtener también información de las bases de datos de medicamentos residentes en la farmacia de la instalación **22** o externamente **9** para determinar si una nueva orden para el paciente puede generar una incompatibilidad con los medicamentos existentes del paciente, por ejemplo. En una modalidad de la presente divulgación, el servidor de monitoreo **3** puede programarse para acceder a sitios públicos de internet **25** para determinar si nueva información perteneciente

al medicamento ordenado para el paciente debe descargarse y transmitirse **13** en una alerta o alarma a los proveedores de atención de salud del paciente). El servidor de monitoreo **3** puede enrutar asimismo información entre comunicadores portátiles remotos **11** y un cliente de monitoreo del paciente **1**.

En una modalidad de la presente divulgación, el médico del paciente, enfermera o farmacéuta puede tener acceso al cliente de monitoreo del paciente **1** para retransmitir o recibir nuevas órdenes (tales como órdenes de medicamentos, por ejemplo) pertenecientes al paciente **2**. El cliente de monitoreo **1** o el servidor **3** pueden registrar entonces la nueva orden y retransmitir la solicitud al farmacéuta **6**, y a la enfermera del paciente a través del comunicador portátil de la enfermera **11** y/o a través de una terminal fija en la estación de enfermería **5**. Un 'smart phone' que tenga una aplicación de comunicaciones personalizada con el cliente de monitoreo **1** (tal como, v.g., un teléfono Nexus One de Google, iPhone de Apple, o Blackberry OS de RIM, entre otros) puede servir como un comunicador portátil conveniente **11** para proveedores que no están en una localización fija (tal como en un consultorio o estación de enfermería remota). Una tablet, netbook, o laptop pueden servir igualmente como un comunicador portátil conveniente **11** tanto para localizaciones portátiles como fijas. Un PC puede actuar como un dispositivo de comunicaciones conveniente **11** para localizaciones fijas o de escritorio. Si un proveedor está localizado en el cuarto del paciente, él o ella pueden ingresar o recibir información perteneciente al paciente **2** usando una entrada directa a través de un teclado o pantalla táctil en el cliente de monitoreo **1**.

Un cliente de monitoreo **1** puede recibir, procesar, y transmitir información acerca de un paciente específico **2** al cual se ha asignado o designado. El cliente de monitoreo **1** puede ser muy convenientemente incorporado o conectado (*dockable*) a la terminal del cliente de monitoreo **102** para comunicarse con la bomba de infusión **7**, o cualquier otro dispositivo al cual puede estar conectado o asociado el paciente **2**. El cliente de monitoreo **1** puede ser un dispositivo de mano de aproximadamente el tamaño de un teléfono inalámbrico o netbook tipo tablet, por ejemplo. Convenientemente, puede tener una interfaz de pantalla táctil para uso por el proveedor del paciente. Puede ser también capaz de proporcionar salida a una pantalla estacionaria más grande en el cuarto del paciente o en una estación de enfermería **5** u otra localización conveniente, ya sea a través de una conexión alámbrica o inalámbrica. Cada cliente de monitoreo **1** puede comunicarse con un servidor de monitoreo central **3**, a través del cual puede acceder a datos del paciente de la base de datos EHR de la instalación **19**, una base de datos de un laboratorio **20**, una base de datos de radiología **21**, una base de datos de farmacia **22**, u otras bases de datos en varios otros departamentos de

la instalación. En algunos casos, el cliente de monitoreo **1** puede subir la información que recibe de dispositivos de monitoreo del paciente **14-17** o de entradas del proveedor a los EHR del paciente **19** mediante el servidor de monitoreo **3**. Los clientes de monitoreo **1,4** pueden recibir igualmente información de bases de datos fuera de la instalación a través de un servidor de monitoreo **3** que tiene una conexión de internet **25**. Varias bases de datos externas **9** pueden ser así accesibles, incluyendo varias bases de datos de información de fármacos y redes de alerta que manejan episodios adversos relacionados con el medicamento.

El servidor de monitoreo **3** puede organizarse, por ejemplo, para manejar varios niveles de información de bases de datos externas, útiles en mantener el contenido del cliente de monitoreo **1** tan actualizado como sea posible. Esto puede lograrse, por ejemplo, comparando información de seguridad y fármacos relacionados con el paciente, a medida que está disponible, y priorizándola para actualizaciones/descargas en una agenda de transferencia de datos. Los clientes de monitoreo **1, 4** pueden comunicarse también directamente o a través del servidor de monitoreo **3** con comunicadores portátiles **11** usados por los proveedores de atención de salud tales como enfermeras, médicos y farmaceutas. En algunos casos, estos dispositivos pueden tener conexiones alámbricas al servidor de monitoreo **3** (si se usan, por ejemplo, en localizaciones fijas tales como farmacias de hospital o estaciones de enfermería). En otros casos, un comunicador portátil **11** puede comunicarse con el servidor de monitoreo **3** a través de conexiones de internet seguras (v.g., conexiones de internet basadas en VPN, UPN, Https, un mecanismo de clave privada, etc.) usando un computador y una conexión alámbrica o inalámbrica (v.g., Bluetooth o WiFi 802.11) **13** con el dispositivo **11**. Alternativamente, un comunicador remoto de mano **11** (tal como un smartphone o tablet netbook) puede comunicarse directamente **12** con el cliente de monitoreo de la instalación **1** mediante una red de teléfonos celulares y/o la instalación puede incluir una red celular privada que puede incluir una red WiFi (v.g., una banda ISM no licenciada de 2.4 GHz a 2.4835 GHz, por ejemplo).

En algunas modalidades, el enlace de comunicaciones entre los clientes de monitoreo **1, 4** y el servidor de monitoreo **3** puede existir a través de una red Ethernet, si está ampliamente disponible en la instalación, o mediante transmisión inalámbrica usando uno de un sinnúmero de estándares, que enlazan todos los clientes de monitoreo específicos del paciente **1, 4** con el servidor de monitoreo central **3**. El servidor **3** puede servir entonces como un relé para comunicaciones con otros servidores de la instalación **8**, con los servidores basados en la web **25**, y con comunicadores portátiles internos y externos **11** llevados por proveedores

de atención de salud. En algunas modalidades, una red inalámbrica provee la funcionalidad adicional de ser capaz de comunicarse con el servidor de monitoreo **3**, sin importar dónde pueda estar el paciente **2** en la instalación.

Un método de cubrir (*blanketing*) toda una instalación con cobertura inalámbrica implica hacer que la instalación obtenga una licencia para una red privada de teléfonos celulares. Puede obtener o tomar en arriendo una o más frecuencias microcelulares para facilitar una red de comunicaciones locales a través de toda la instalación. Este arreglo puede preservar las comunicaciones cuando pacientes y sus clientes de monitoreo **1**, **4** se trasladan de una localización a otra dentro de la instalación, manteniendo las comunicaciones con un servidor de monitoreo **3**, varias bases de datos en el hospital y fuera del hospital **8**, **25**, y usuarios en estaciones fijas (v.g., en algunas modalidades, la estación de enfermería **5** y la farmacia **6**) o con un cliente de monitoreo **11** (v.g., smartphone móvil, laptop o dispositivos tipo tablet) ya sea dentro o fuera del hospital. En algunas modalidades, este tipo de sistema ofrece seguridad adicional mediante una infraestructura de comunicaciones celulares licenciadas. Adicionalmente, en algunas modalidades, un sistema inalámbrico activo puede monitorear la intensidad del uso en un área y dirigir frecuencias de canal adicionales a esa área. Sin embargo, en algunas modalidades, la capacidad de ancho de banda de la red puede no posibilitar la transmisión eficiente de grandes archivos de datos, tales como los que contienen imágenes de radiología, por ejemplo. Tales archivos de datos pesados de banda ancha pueden comunicarse más eficientemente a través de conexiones alámbricas.

Alternativa o adicionalmente, un hospital puede implementar un sistema de comunicaciones basado en internet o intranet, en el cual se usa un protocolo tipo WiFi 802.11 para comunicaciones inalámbricas entre clientes de monitoreo individuales **1**, **4** y el servidor de monitoreo **3**. Para garantizar la recepción de señales adecuadas a través de toda la instalación, puede montarse una antena de banda ancha en el techo de la edificación para captar las señales de teléfono celular de empresas de telefonía inalámbrica locales. Una red de cable o fibra óptica puede distribuir entonces las señales a través de toda la instalación. Adicional o alternativamente, el servidor de monitoreo **3** puede usar la red privada de teléfonos celulares ya mencionada. Tales sistemas permiten típicamente la provisión de comunicaciones seguras, y son capaces de comunicar eficientemente grandes archivos, tales como, por ejemplo, imágenes radiológicas almacenadas en la base de datos de radiología **21**. Usuarios situados en la casa o el consultorio pueden ser capaces de conectarse al servidor del hospital a través de, por ejemplo, una VPN (Red Privada Virtual – *Virtual Private Network*) u otro acceso

seguro usando cable alambrado o de fibra óptica, o una Línea telefónica de Abonado Digital (DSL). Puede usarse encriptación de datos para ofrecer protección de los datos del paciente. En algunas aplicaciones puede ser ventajoso implementar una red de comunicaciones de ancho de banda asimétrica, con el fin de optimizar las capacidades de infraestructura. Un ejemplo de esto sería usando frecuencias celulares licenciadas en la dirección "corriente arriba" desde el cliente de monitoreo **1** al servidor de monitoreo **3** y las frecuencias WiFi 802.11 no licenciadas en la dirección "corriente abajo" desde el servidor de monitoreo **3** al cliente de monitoreo **1**. En este ejemplo, los requerimientos de velocidad de datos y ancho de banda corriente arriba son relativamente pequeños, comparados con los requerimientos corriente abajo. En transmisiones corriente arriba de baja prioridad, el cliente de monitoreo **1** puede permitir que se envíen datos a través de una red más distribuida y eficiente en costos, tal como, por ejemplo, una red ZigBee, una red Bluetooth, una red en malla, o similares.

Como se mencionó previamente, comunicaciones entre varios dispositivos de monitoreo, tales como los dispositivos para el cuidado de pacientes **14**, **15**, **16**, **17**, **35**, y el cliente de monitoreo **1** pueden lograrse en una manera eficiente en costos usando, por ejemplo, una red en malla inalámbrica ZigBee y/o una red Bluetooth. Dispositivos de monitoreo ejemplares incluyen monitores de ECG **14**, monitores de presión sanguínea **15**, pulsioxímetros/capnómetros **16**, termómetros, y básculas, entre otros. Una característica común de la mayoría de estos dispositivos es que ofrecen lecturas periódicas de un número único o pequeño de parámetros. Un sistema de comunicaciones de dispositivos intra-hospitalarios tales como la red en malla inalámbrica posibilita una conectividad de radio digital de baja energía entre dispositivos, y puede emplear una banda de frecuencia exenta de licencia y ampliamente disponible (v.g., 2.4 GHz en algunas jurisdicciones). Protocolos de comunicaciones de alto nivel pueden emplearse para garantizar la fidelidad y seguridad de los datos, tales como, por ejemplo, TCP, UDP, y similares. Por ejemplo, pueden usarse claves de encriptación simétrica para asegurar las comunicaciones entre el cliente de monitoreo y los dispositivos para el cuidado de pacientes, tales como las generadas para los algoritmos de encriptación de Twofish, Serpent, AES (Rijndael), Blowfish, CASTS, RC4, 3DES, IDEA, y similares. Adicional o alternativamente, pueden usarse varias técnicas de integridad de datos, por ejemplo, CRC, verificación de imparidad de bit (*odd parity-bit checking*), o verificación de paridad de bit (*even parity-bit checking*), y similares.

Las redes en mallas son altamente escalables, permitiendo usar muchos dispositivos en una red en malla única auto-reparadora y que se forma por sí sola

(*self-forming, self-healing mesh network*). Dispositivos conectados a la red pueden comunicarse entre sí y servir como repetidores para transferir datos. La red en malla puede ser de costo relativamente bajo, escalable y móvil, para el paciente que se está monitoreando. En algunas modalidades, el alcance inalámbrico para los dispositivos enlazados a la red en malla inalámbrica puede aproximarse a 70 metros desde cada nodo del sistema dentro de una instalación. Una red similar puede usarse para proporcionar un enlace inalámbrico en la instalación entre comunicadores portátiles **11** llevados por proveedores de atención de salud y sus pacientes asignados a través de los clientes de monitoreo de los pacientes **1, 4**.

En muchos casos, la información que se está transmitiendo al cliente de monitoreo **1** puede incluir un valor de parámetro individual (tal como, por ejemplo, presión sanguínea) y una fecha de registro. El cliente de monitoreo **1** puede programarse para determinar si el valor está por fuera de un intervalo predeterminado, registrar el valor en los EHR del paciente **19**, y notificar al proveedor apropiado mediante su cliente de monitoreo **11**. Por lo demás, la red puede habilitar comunicaciones bidireccionales, y puede posibilitar que el cliente de monitoreo **1** consulte el dispositivo de monitoreo del paciente (v.g., el monitor BP **15**), impartándole instrucciones para tomar una lectura no programada. Esto puede ser útil, por ejemplo, cuando se recibe una lectura anormal, y necesita verificarse su autenticidad. El cliente de monitoreo **1** puede programarse para solicitar una lectura repetida para verificar la lectura anormal. En una modalidad adicional, el cliente de monitoreo **1** puede programarse para interrumpir o ajustar el caudal de la bomba de infusión **7**, un parámetro operativo, y/o parámetro de tratamiento, dependiendo del valor de la lectura recibido de un dispositivo de monitoreo **14-17**. Por ejemplo, si el monitor de presión sanguínea (BP) **15** indica una presión sanguínea por debajo de un intervalo aceptable predeterminado, el cliente de monitoreo **1** puede programarse para instruir a la bomba de infusión **7** que suspenda la infusión, y puede transmitir una notificación urgente **12** a los clientes de monitoreo del (de los) proveedor(es) de atención de salud **11**. En otra modalidad, si la bomba de infusión **7** es capaz de determinar el volumen de fluido que se está administrando al paciente **2** (v.g., el caudal o la cantidad acumulada de fluido bombeado durante un intervalo), un procesador en el cliente de monitoreo **1** puede hacer seguimiento al volumen acumulado administrado y calcular la cantidad de fluido restante en la bolsa de medicamento **170**. (Alternativamente, un procesador en el cliente de monitoreo **1** o la bomba de infusión **7** puede calcular el volumen administrado a partir de la velocidad de infusión y el tiempo transcurrido de infusión).

Una vez el volumen residual estimado alcanza una cantidad

predeterminada, el cliente de monitoreo **1** puede dar una señal a la bomba de infusión **7** de reducir su caudal para evitar que el acceso IV del paciente **35** se agote. Por ejemplo, el cliente de monitoreo **1** puede determinar que una enfermera se programe para regresar a una hora específica para cambiar la bolsa, y, en lugar de alarmar y/o enviar una alarma de que el fluido IV se agotará antes del regreso programado de la enfermera, el cliente de monitoreo **1** puede señalar a la bomba de infusión **7** que desacelere la velocidad de infusión, de manera que la bolsa IV se agote cuando llegue la enfermera o luego de una cantidad predeterminada de tiempo a partir del tiempo de regreso programado de la enfermera. Puede enviar también una notificación al cliente de monitoreo de la enfermera **11**, recomendando el reabastecimiento de la bolsa IV **17**.

En algunas modalidades, la operación de cómo avanza un dispositivo para el cuidado de pacientes se indica por un borde exterior en una pantalla del cliente de monitoreo **1** para mostrar el estado y/o el avance del dispositivo para el cuidado de pacientes. Por ejemplo, un borde exterior se mostrará en el cliente de monitoreo **1** de manera que un porcentaje del borde que se enciende (v.g., comienza a formar una periferia exterior completamente llena a medida que el borde se llena) para indicar el avance de un tratamiento que se está realizando por un dispositivo para el cuidado de pacientes, tal como la bomba de infusión **7**. El borde puede transmitirse en formato de imagen (v.g., JPEG, BMP, etc.) al cliente de monitoreo **1** desde la bomba de infusión **7** y/o como un porcentaje completado al cliente de monitoreo **1**, caso en el cual el cliente de monitoreo **1** genera el borde.

En algunas modalidades, un GPS y/o un módulo de alcance (v.g., módulo de alcance ultrasónico usando estimativos de tiempo de vuelo) pueden instalarse en la bomba de infusión **7**, el cliente de monitoreo **1**, un cuidador, y/o un paciente. Opciones de configuración predeterminadas pueden requerir que un grupo predeterminado de la bomba de infusión **7**, el cliente de monitoreo **1**, el concentrador **802** de Fig. 8, el cuidador, y/o el paciente, en esta modalidad específica, tienen que estar a una distancia predeterminada en relación unos con otros antes de iniciar el tratamiento y/o antes de configurar uno de la bomba de infusión **7** y/o el cliente de monitoreo **1**.

En algunas modalidades, un dispositivo para el cuidado de pacientes **7**, **170**, **126**, **128**, **130**, **14**, **15**, **16**, **17**, **124**, o **148**, una terminal **102** o **104**, un cliente de monitoreo **1**, el concentrador **802** de Fig. 8 pueden enviar una alarma blanda, una alarma dura, y/o alarmas no críticas al comunicador remoto **11** sin alarmar en el dispositivo que emite la alarma y/o en el cliente de monitoreo **1** hasta después

que haya transcurrido una cantidad predeterminada de tiempo (para permitir a un cuidador encontrar una solución para eliminar la causa de la alarma sin perturbar a un paciente, por ejemplo). Si se elimina la causa de la alarma antes de la cantidad predeterminada de tiempo, el dispositivo que emite la alarma y/o el cliente de monitoreo **1** puede no alarmar, evitando en esa forma una perturbación adicional del paciente.

En algunas modalidades, el cable AC de Fig. 1 incluye pinzas de manera que tubos IV puedan sujetarse al mismo.

En algunas modalidades, la bomba de infusión **7** incluye luces LED de estado indicando uno o más de: se han aprobado chequeos de seguridad; la bomba está fluyendo; hay una oclusión; y/o la bomba se está desconectando). Un usuario puede usar el cliente de monitoreo **1** para leer un código de barras en la bolsa IV **170** (v.g., usando la cámara **144** o la cámara **136**, y/o el escáner **120**) momento en el cual un LED sobre un enchufe puede destellar para indicarle al usuario que el tubo conectado a la bolsa IV **170** debe insertarse allí.

En algunas modalidades, cada ítem, componente, dispositivo, dispositivo para el cuidado de pacientes, terminal, y dispositivo de computación, numerado o no numerado, como se muestra en Fig. 1 o se describe en ella, es opcional. Por ejemplo, en algunas modalidades, el cliente de monitoreo **1** es opcional, el servidor de monitoreo **3** es opcional, los servicios de la instalación **8** son opcionales, cada uno de los servicios **19, 20, 21 22, 23, 24** es opcional, el servidor en la nube **25** es opcional, cada uno de los otros clientes de monitoreo **4** es opcional, las bases de datos de fármacos en línea **9** son opcionales, la red de episodios adversos de fármacos es opcional, los EHR personales del paciente **19'** son opcionales, y/o la base de datos de resultados del tratamiento **10** es opcional. Adicional o alternativamente, en algunas modalidades, cada uno de los dispositivos para el cuidado de pacientes **7, 14, 15, 16, 17, 35, 126, 128, 130, 148** es opcional. Análogamente, cada uno del monitor del sistema **131**, la pulsera **118**, la etiqueta RFID **116**, el código de barras **114**, el escáner **120**, la pantalla de visualización **134**, y/o la energía AC, es opcional en algunas modalidades de la presente divulgación.

Adicionalmente, en algunas modalidades, aunque algunos ítems, componentes, dispositivos, dispositivos para el cuidado de pacientes, terminales, y dispositivos de computación, numerados o no numerados, como se muestra en Fig. 1 o descritos allí se muestran como siendo el solo ítem, componente, dispositivo, dispositivo para el cuidado de pacientes, terminal o dispositivo de

computación, se contemplan múltiples ítems, componentes, dispositivos, dispositivos para el cuidado de pacientes, terminales y dispositivos de computación; por ejemplo, aunque en Fig. 1 se muestra una sola bomba de infusión **7**, en algunas modalidades, pueden usarse dos bombas de infusión **7**, pueden usarse múltiples bombas de infusión **7**, o puede usarse cualquier número arbitrario de bombas de infusión **7**. Adicional o alternativamente, en algunas modalidades, pueden usarse múltiples terminales del dispositivo **104** y/o múltiples terminales del cliente de monitoreo **102**.

Adicional o alternativamente, aunque se muestran dispositivos particulares para el cuidado de pacientes **7, 14, 15, 16, 17, 126, 128, 130, 148**, pueden usarse otras combinaciones, subconjuntos, una multiplicidad de un dispositivo particular para el cuidado de pacientes, o combinaciones de los anteriores. Por ejemplo, en algunas modalidades, únicamente se usa un bomba de infusión **7** de los dispositivos para el cuidado de pacientes, y, en este ejemplo específico, los otros dispositivos para el cuidado de pacientes **14, 15, 16, 17, 126, 128, 130, 148** pueden deshabilitarse, pueden no estar presentes o disponibles para uso del sistema, pueden apagarse, o pueden no ser parte del sistema **100** de Fig. 1. Adicional o alternativamente, en algunas modalidades específicas, únicamente los dispositivos para el cuidado de pacientes usados son conectables a la terminal del dispositivo **104**; por ejemplo, en esta modalidad específica, la bomba de infusión **7** es el único dispositivo conectado en la terminal del dispositivo **102** y la terminal del dispositivo **102** recibe únicamente un dispositivo, v.g., la bomba de infusión **7**. Adicional, alternativa, u opcionalmente, en algunas modalidades específicas, los dispositivos para el cuidado de pacientes **7, 14, 15, 16, 17, 35, 126, 128, 130, 148**, son conectables, pueden operar no conectados, y/o pueden no ser conectables y pueden operar como un dispositivo autónomo para el cuidado de pacientes.

En algunas modalidades, los dispositivos para el cuidado de pacientes **7, 14, 15, 16, 17, 35, 126, 128, 130**, y/o **148**, el cliente de monitoreo **1**, el comunicador remoto **11**, y las terminales **102** y/o **104** pueden incluir una clase de datos seguros, v.g., mediante una Interfaz de Programación de Aplicaciones (API - *Application Programming Interface*).

Cualquier función descrita con referencia a Fig. 1, puede ejecutarse por el concentrador **802** de Fig. 8, en algunas modalidades.

Fig. **2** muestra un diagrama de flujo que ilustra un método **150** para mantener comunicaciones entre un cliente de monitoreo, v.g., el cliente de monitoreo **1** de Fig. 1, y uno o más dispositivos para el cuidado de pacientes, v.g.,

uno o más dispositivos para el cuidado de pacientes **7, 14, 15, 16, 17, 35 126, 128, 130, 148** de Fig. 1, de acuerdo con una modalidad de la presente divulgación. El método **150** de este ejemplo incluye las acciones **152-169**. El cliente de monitoreo **1** puede mostrar un ícono que indica cuándo se establecen comunicaciones a los dispositivos enlazados y/o designados para el cuidado de pacientes. El cliente de monitoreo **1** puede verificar para determinar que las comunicaciones con dispositivos enlazados y/o designados para el cuidado de pacientes están disponibles en intervalos predeterminados, y si las comunicaciones a un dispositivo enlazado o designado para el cuidado de pacientes no está disponible durante una cantidad predeterminada de tiempo, el cliente de monitoreo **1** puede hacer sonar una alarma o alerta.

La acción **152** determina si la terminal del cliente de monitoreo está disponible como un enlace de comunicaciones entre el cliente de monitoreo y la terminal del cliente de monitoreo a través de un conector de la terminal. Si el enlace de comunicaciones de la acción **152** está disponible, el método **150** continúa a la acción **154**; de lo contrario, el método **150** continúa a la acción **156**.

La acción **156** determina si la terminal del cliente de monitoreo está disponible como un enlace de comunicaciones entre el cliente de monitoreo y la terminal del cliente de monitoreo a través de un enlace inalámbrico. Si el enlace de la acción **156** está disponible, el método **150** continúa a la acción **154**; de lo contrario, el método **150** continúa a la acción **158**.

La acción **154** determina si la terminal del cliente de monitoreo está disponible como un enlace de comunicaciones entre la terminal del cliente de monitoreo y una terminal del dispositivo usando un cable. Si el enlace de comunicaciones de la acción **154** está disponible, el método **150** continúa a la acción **160**; de lo contrario, el método **150** continúa a la acción **158**. La acción **160** determina si la terminal del dispositivo está disponible como un enlace de comunicaciones entre la terminal del dispositivo y el dispositivo para el cuidado de pacientes, v.g., a través de un enlace de comunicaciones alámbricas o inalámbricas. Si el enlace de comunicaciones de la acción **160** está disponible, el método **150** continúa a la acción **166**; de lo contrario, el método **150** continúa a la acción **162**. La acción **162** determina si el dispositivo para el cuidado de pacientes está disponible como un enlace de comunicaciones entre el cliente de monitoreo y una terminal de dispositivo para el cuidado de pacientes a través de un enlace inalámbrico directo. Si el enlace de comunicaciones de la acción **162** está disponible, el método continúa a la acción **166**; de lo contrario, el método **150** continúa a la acción **164**.

La acción **158** determina si la terminal del dispositivo está disponible como un enlace de comunicaciones entre el cliente de monitoreo y la terminal del dispositivo a través de un enlace inalámbrico. Si el enlace de comunicaciones de la acción **158** no está disponible, el método **150** continúa a la acción **162**; de lo contrario, el método **150** continúa a la acción **160**.

La acción **166** intenta un establecimiento de una conexión entre el cliente de monitoreo y el dispositivo para el cuidado de pacientes usando el enlace de comunicaciones disponible. En modalidades alternativas, no se usa un establecimiento de una conexión; por ejemplo, no todos los protocolos usan un establecimiento de una conexión entre extremos de comunicaciones. La acción de decisión **168** determina si el establecimiento de una conexión de la acción **166** fue exitoso. Si la acción de decisión **168** determina que el establecimiento de una conexión de la acción **166** no fue exitoso, entonces la acción **164** determina que la comunicación con el dispositivo del paciente no está disponible y/o el método **150** intenta establecer comunicaciones usando otros enlaces (no mostrados explícitamente). De lo contrario, si acción de decisión **168** determina que el establecimiento de una conexión de la acción **166** fue exitoso, la acción **169** comunica datos usando un número suficiente de enlaces de comunicaciones que se determinó que están disponibles por el método **150**.

El método **150** es una modalidad ejemplar de la presente divulgación que describe un método de mantener comunicaciones entre un cliente de monitoreo y uno o más dispositivos para el cuidado de pacientes. En algunas modalidades, aunque el método **150** incluye una programación (*schedule*) de enlaces de comunicaciones, pueden usarse otras programaciones, puede usarse transmisión, anycast, multicast o unicast, pueden usarse algoritmos de enrutamiento, puede usarse un protocolo de enrutamiento de vector de distancia, puede usarse un protocolo de enrutamiento de estado de enlace optimizado, puede usarse un protocolo de vector de ruta, puede usarse enrutamiento estático con rutas predefinidas de comunicaciones alternativas, y/o puede usarse funcionamiento en red adaptable (*adaptive networking*). Por ejemplo, en algunas modalidades de la presente divulgación, pueden asignarse ponderaciones a cada ruta de comunicaciones y puede usarse el algoritmo de Dijkstra para comunicarse entre el cliente de monitoreo **1** y uno o más dispositivos para el cuidado de pacientes; las ponderaciones pueden determinarse en cualquier forma conocida, incluyendo, como una función del ancho de banda, la calidad de la señal, la tasa de error de bit, puede ser lineal al caudal de datos disponibles o latencia, y/o similares.

Con referencia a los dibujos, Fig. 3 muestra un diagrama de bloques de un sistema para el cuidado electrónico de pacientes **300** que tiene dos terminales **102**, **104** para comunicaciones inalámbricas entre ellos de acuerdo con otra modalidad de la presente divulgación. El sistema **300** es similar al sistema **100** de Fig. 1; sin embargo, las comunicaciones entre la terminal del cliente de monitoreo **102** y la terminal del dispositivo **104** son a través de un enlace inalámbrico. Por ejemplo, en algunas modalidades, el sistema **300** de Fig. 3 puede ser el sistema **100** de Fig. 1 con el cable **110** de Fig. 1 ausente o no operativo; adicional o alternativamente, el sistema **300** de Fig. 3 puede tener las terminales **102** y **104**, las cuales no son conectables entre sí usando un cable.

Opcionalmente, el cliente de monitoreo **1**, el otro cliente de monitoreo **4**, y/o el comunicador remoto **11** pueden usarse para enviar comandos o solicitudes a los dispositivos para el cuidado de pacientes **7**, **14**, **15**, **16**, **17**, **35**, **126**, **128**, **130**, **148** tales como por ejemplo, una cantidad de inyección intravenosa rápida, un caudal de infusión, un fluido total para administración, una hora de inicio para administración de un medicamento, una hora de suspensión para administración de un medicamento o un perfil de flujo-tasa de administración a la bomba de infusión **7**, la bomba de jeringa **126** y/o la bomba de microinfusión **130**. En algunas modalidades, uno o más de los clientes de monitoreo **1**, **4**, **11** pueden usarse para enviar comandos o solicitudes al distribuidor de comprimidos **128**, tales como, por ejemplo, un comando de distribución de un comprimido para distribuir un comprimido, un tipo de comprimido, un horario de distribución de un comprimido, y/o criterios máximos de distribución de comprimidos. Los criterios máximos de distribución de comprimidos pueden ser una cantidad máxima de un medicamento que puede administrarse en un intervalo de tiempo predeterminado; por ejemplo, ciertos medicamentos se toman según necesidades (es decir, a discreción), sin embargo, el medicamento puede no ser seguro si se toma en exceso y los criterios máximos de distribución de comprimidos pueden impedir que se tome el medicamento en niveles no seguros por el paciente, v.g., una cantidad predeterminada durante un intervalo de tiempo predeterminado.

En algunas modalidades, el comunicador remoto **11** puede usarse para iniciar comunicaciones audio/visuales de dos vías entre el comunicador remoto **11** y el cliente de monitoreo **1** (v.g., una llamada de video). Adicional o alternativamente, el cliente de monitoreo **1** puede usarse para iniciar comunicaciones audio/visuales de dos vías entre el cliente de monitoreo **1** y el comunicador remoto del cliente de monitoreo **11**. Opcionalmente, los dispositivos para el cuidado de pacientes **7**, **14**, **15**, **16**, **17**, **35**, **126**, **128**, **130**, **148** pueden

comunicar igualmente datos de vuelta al cliente de monitoreo **1**, el otro cliente de monitoreo **4** y/o el comunicador remoto **11** para: determinar si debe emitirse o enviarse una alarma o alerta; determinar si el tratamiento o condición es segura para el paciente; determinar si el sistema **300** está operando apropiadamente o dentro de límites predeterminados; y/o para mostrar los datos en una pantalla del cliente de monitoreo **1**, el otro cliente de monitoreo **4** y/o el comunicador remoto **11**. Por ejemplo, opcionalmente, la bomba de infusión **7**, la bomba de jeringa **126**, y/o la bomba de microinfusión **130** pueden comunicar (cuando sea el caso): la presión corriente arriba; cambios en la presión corriente arriba; presión corriente abajo al paciente **2**; cambios en presión corriente abajo al paciente **2**; la presencia o ausencia de aire en una línea de infusión; una cantidad actual de inyección intravenosa rápida administrada; un caudal actual de infusión; un fluido total efectivo administrado; una hora actual de inicio para administración de un medicamento; una hora actual de suspensión para administración de un medicamento; o un perfil actual de flujo-tasa de administración a uno o más del cliente de monitoreo **1**, el otro cliente de monitoreo **4** y/o el comunicador remoto **11**. En otra modalidad, el distribuidor de comprimidos **128** puede comunicar opcionalmente datos de vuelta al cliente de monitoreo **1**, el otro cliente de monitoreo **4**, y/o el comunicador remoto **11**, tales como por ejemplo, un comprimido actual distribuido, un tipo de comprimido actual distribuido, un horario actual de distribución de comprimidos como se distribuyen, o si se excedieron o no los criterios máximos de distribución de comprimidos.

Los datos recibidos de los dispositivos para el cuidado de pacientes **7**, **14**, **15**, **16**, **17**, **35**, **126**, **128**, **130**, **148** pueden analizarse en cuanto a cualesquiera condiciones predefinidas para emitir una alarma y/o una alerta. Por ejemplo, uno o más de los clientes de monitoreo **1**, **4**, **11** puede usar un aumento en presión corriente abajo de la bomba de infusión **7**, la bomba de jeringa **126** y/o la bomba de microinfusión **130** para que constituya una indicación de uno de: taponamiento excesivo, infiltración, oclusión o coca del tubo al paciente; o una oclusión por otro material en la bolsa IV **170**. En respuesta al aumento súbito en presión corriente abajo, uno o más de los clientes de monitoreo **1**, **4**, **11** pueden alarmar o alertar visual o audiblemente a un usuario. Adicional o alternativamente, una disminución súbita en la presión corriente abajo al paciente **2** puede ser una indicación de que el tubo se ha desprendido de la aguja y/o la aguja está ahora fuera del paciente; y, en respuesta, uno o más de los clientes de monitoreo **1**, **4**, **11** pueden alarmar o alertar visual o audiblemente a un usuario. Uno o más de los clientes de monitoreo **1**, **4**, **11**, opcionalmente, pueden enviar un comando a una o más de la bomba de infusión **7**, la bomba de jeringa **126**, y/o la bomba de microinfusión **130** para detener la administración de fluido en respuesta al aumento y/o disminución

súbitos de la presión corriente abajo al paciente **2**.

En algunas modalidades, cada ítem, componente, dispositivo, dispositivo para el cuidado de pacientes, terminal, y dispositivo de computación, numerados o no numerados, como se muestra en Fig. 3 o descritos con la misma, es opcional. Por ejemplo, en algunas modalidades, el cliente de monitoreo **1** es opcional, el servidor de monitoreo **3** es opcional, los servicios de la instalación **8** son opcionales, cada uno de los servicios **19, 20, 21, 22, 23, 24** es opcional, el servidor en la nube **25** es opcional, cada uno de los otros clientes de monitoreo **4** es opcional, las bases de datos de fármacos en línea **9** son opcionales, la red de episodios adversos del fármaco es opcional, los EHR personales del paciente **19'** son opcionales, y/o la base de datos de los resultados del tratamiento **10** es opcional. Adicional o alternativamente, en algunas modalidades, cada uno de los dispositivos para el cuidado de pacientes **7, 14, 15, 16, 17, 35, 126, 128, 130, 148** es opcional. Análogamente, cada uno del monitor del sistema **131**, la pulsera **118**, la RFID **116**, el código de barras **114**, el escáner **120**, la pantalla **134**, y/o la energía AC, son opcionales en algunas modalidades de la presente divulgación.

Adicionalmente, en algunas modalidades, aunque algunos ítems, componentes, dispositivos, dispositivos para el cuidado de pacientes, terminales, y dispositivos de computación, numerados o no numerados, como se muestra en Fig. 3 o se describen con la misma, se muestran como siendo el único ítem, componente, dispositivo, dispositivo para el cuidado de pacientes, terminal o dispositivo de computación, se contemplan múltiples ítems, componentes, dispositivos, dispositivos para el cuidado de pacientes, terminales y dispositivos de computación; por ejemplo, aunque una sola bomba de infusión **7** se muestra en Fig. 3, en algunas modalidades, pueden usarse dos bombas de infusión **7**, pueden usarse múltiples bombas de infusión **7**, o puede usarse cualquier número arbitrario de bombas de infusión **7**. Adicional o alternativamente, en algunas modalidades, pueden usarse múltiples terminales del dispositivo **104** y/o múltiples terminales de los clientes de monitoreo **102**.

Adicional o alternativamente, aunque se muestran dispositivos particulares para el cuidado de pacientes **7, 14, 15, 16, 17, 126, 128, 130, 148**, pueden usarse otras combinaciones, subconjuntos, una pluralidad de dispositivos particulares para el cuidado de pacientes, o combinaciones de los anteriores. Por ejemplo, en algunas modalidades, se usa únicamente una bomba de infusión **7** de los dispositivos para el cuidado de pacientes, y, en este ejemplo específico, los otros dispositivos para el cuidado de pacientes **14, 15, 16, 17, 126, 128, 130, 148** pueden deshabilitarse, pueden no estar presentes o disponibles para uso del

sistema, pueden apagarse, o pueden no ser parte del sistema **300** de Fig. 3. Adicional o alternativamente, en algunas modalidades específicas, únicamente los dispositivos usados para el cuidado de pacientes usados son conectables a la terminal del dispositivo **104**; por ejemplo, en una modalidad específica, la bomba de infusión **7** es el único dispositivo conectado en la terminal del dispositivo **102** y la terminal del dispositivo **102** recibe únicamente un dispositivo, v.g., la bomba de infusión **7**. Adicional, alternativa, u opcionalmente, en algunas modalidades específicas, los dispositivos para el cuidado de pacientes **7, 14, 15, 16, 17, 35, 126, 128, 130, 148**, son conectables, pueden operar no conectados, y/o pueden ser no conectables y pueden operar como un dispositivo autónomo para el cuidado de pacientes.

En Fig. 3, aunque la terminal del dispositivo **104** se muestra como siendo capaz de recibir varios dispositivos para el cuidado de pacientes, en otras modalidades, la terminal del dispositivo **104** puede recibir un dispositivo para el cuidado de pacientes, una pluralidad de dispositivos para el cuidado de pacientes, o cualquier número arbitrario de dispositivos para el cuidado de pacientes. Además, bahías de una terminal pueden no usarse, por ejemplo, como se muestra en Fig. 3, se muestra una bahía vacía **170** en la terminal del dispositivo **104**. Adicionalmente, aunque la terminal del cliente de monitoreo **102** se muestra como siendo capaz de recibir un cliente de monitoreo **1**, en otras modalidades, la terminal del cliente de monitoreo **102** puede recibir dos clientes de monitoreo **1**, más de dos clientes de monitoreo **1**, o cualquier número arbitrario de clientes de monitoreo **1**.

Fig. 4 muestra un diagrama de flujo que ilustra un método **202** para mantener comunicaciones entre un cliente de monitoreo, v.g., el cliente de monitoreo **1**, y uno o más dispositivos, v.g., los dispositivos para el cuidado de pacientes **7, 14, 15, 16, 17, 35, 126, 128, 130, 148** de Fig. 3 de acuerdo con una modalidad de la presente divulgación.

La acción **204** determina si la terminal del cliente de monitoreo está disponible como un enlace de comunicaciones entre el cliente de monitoreo y la terminal del cliente de monitoreo a través de un conector de la terminal. Si el enlace de comunicaciones de la acción **204** está disponible, el método **202** continúa a la acción **206**; de lo contrario, el método **202** continúa a la acción **208**. La acción **208** determina si la terminal del cliente de monitoreo está disponible como un enlace de comunicaciones entre el cliente de monitoreo y la terminal del cliente de monitoreo a través de un enlace inalámbrico. Si el enlace de comunicaciones de la acción **208** está disponible, el método **202** continúa a la acción **206**; de lo

contrario, el método **202** continúa a la acción **210**.

La acción **206** determina si la terminal del cliente de monitoreo está disponible como un enlace de comunicaciones entre la terminal del cliente de monitoreo y una terminal del dispositivo a través de un enlace inalámbrico. Si el enlace de comunicaciones de la acción **206** está disponible, el método **202** continúa a la acción **212**; de lo contrario, el método **202** continúa a la acción **210**.

La acción **210** determina si la terminal del dispositivo está disponible como un enlace de comunicaciones entre el cliente de monitoreo y la terminal del dispositivo a través de un enlace inalámbrico. Si el enlace de comunicaciones de la acción **210** está disponible, el método **202** continúa a la acción **212**; de lo contrario, el método **202** continúa a la acción **214**.

La acción **212** determina si la terminal del dispositivo está disponible como un enlace de comunicaciones entre la terminal del dispositivo y el dispositivo para el cuidado de pacientes. Si el enlace de comunicaciones de la acción **212** está disponible, entonces el método **202** continúa a la acción **216**; de lo contrario, el método **202** continúa a la acción **214**.

La acción **214** determina si el dispositivo para el cuidado de pacientes está disponible como un enlace de comunicaciones entre el cliente de monitoreo y el dispositivo para el cuidado de pacientes a través de un enlace inalámbrico directo. Si el enlace de comunicaciones de la acción **214** está disponible, el método **202** continúa a la acción **216**; de lo contrario, la acción **218** determina que la comunicación con el dispositivo para el cuidado de pacientes no está disponible.

La acción **216** intenta un establecimiento de una conexión entre el cliente de monitoreo y el dispositivo para el cuidado de pacientes usando el (los) enlace(s) de comunicaciones disponible(s). En modalidades alternativas, no se intenta establecimiento de una conexión; por ejemplo, algunos protocolos no utilizan establecimiento de una conexión. La acción de decisión **220** determina si el establecimiento de una conexión fue exitoso y se han establecido comunicaciones entre el cliente de monitoreo y el dispositivo. Si la acción **220** determina que se ha establecido un enlace de comunicaciones, el método **202** comunica datos entre el cliente de monitoreo y el dispositivo durante la acción **222** usando el (los) enlace(s) de comunicaciones disponible(s). Si la acción de decisión **220** determina que el establecimiento de una conexión no fue exitoso, el método **202** determina que la comunicación con el dispositivo no está disponible en la acción **218** o el método **202** intenta comunicaciones entre el cliente de monitoreo a través de

enlaces de comunicaciones no intentados (no mostrados explícitamente).

El método **202** es una modalidad ejemplar de la presente divulgación que describe un método de mantener comunicaciones entre un cliente de monitoreo y uno o más dispositivos para el cuidado de pacientes. En algunas modalidades, aunque el método **202** incluye una programación de enlaces de comunicaciones, pueden usarse otras programaciones, transmisión, anycast, multicast o unicast, pueden usarse algoritmos de enrutamiento, puede usarse un protocolo de enrutamiento de vector de distancia, puede usarse un protocolo de enrutamiento de estado de enlace, puede usarse un protocolo de enrutamiento de estado de enlace optimizado, puede usarse un protocolo de vector de ruta, puede usarse enrutamiento estático con rutas predefinidas de comunicaciones alternativas, y/o puede usarse funcionamiento en redes adaptado. Por ejemplo, en algunas modalidades de la presente divulgación, pueden asignarse ponderaciones a cada ruta de comunicaciones y puede usarse el Algoritmo de Dijkstra para comunicarse entre el cliente de monitoreo **1** y uno o más dispositivos para el cuidado de pacientes; las ponderaciones pueden determinarse en cualquier forma conocida, incluyendo, como una función del ancho de banda, la calidad de la señal, la tasa de error de bit, puede ser lineal al caudal de datos disponibles o latencia, y/o similares.

Con referencia ahora a la Fig. 5, se muestra un sistema para el cuidado electrónico de pacientes **500** en forma de diagrama de bloques, el cual tiene una terminal **502** para conectar a la vez un cliente de monitoreo **1** y varios dispositivos para el cuidado de pacientes (v.g., los dispositivos para el cuidado de pacientes **7**, **126**, **128**, o **130**), al módulo de comunicaciones **124D**, y una llave electrónica **133** de acuerdo con todavía otra modalidad de la presente divulgación. El sistema para el cuidado electrónico de pacientes **500** de Fig. 5 es similar al sistema para el cuidado electrónico de pacientes **100** de Fig. 1; sin embargo, cada uno del cliente de monitoreo **1**, los dispositivos para el cuidado de pacientes **7**, **126**, **128**, **130**, el módulo de comunicaciones **124D**, y una llave electrónica **133** son todos conectables a la terminal **502**. Como se entenderá a la luz de esta divulgación, la terminal **502** puede incluir uno o más buses, paneles posteriores de conexiones, rutas de comunicaciones, circuitos electrónicos, y similares para facilitar las comunicaciones.

Opcionalmente, el cliente de monitoreo **1**, otro cliente de monitoreo **4**, y/o el comunicador remoto **11** pueden usarse para enviar comandos o solicitudes a dispositivos para el cuidado de pacientes **7**, **14**, **15**, **16**, **17**, **35**, **126**, **128**, **130**, **148** tales como por ejemplo, una cantidad de inyección intravenosa rápida, un caudal

de infusión, un fluido total para administración, una hora de inicio para administración de un medicamento, una hora de suspensión para administración de un medicamento o un perfil de flujo-tasa de administración a la bomba de infusión **7**, la bomba de jeringa **126** y/o la bomba de microinfusión **130**. En algunas modalidades, uno o más de los clientes de monitoreo **1**, **4**, **11** pueden usarse para enviar comandos o solicitudes al distribuidor de comprimidos **128**, tales como, por ejemplo, un comando de distribución de un comprimido para distribuir un comprimido, un tipo de comprimido, un horario de distribución de un comprimido, y/o a criterios máximos de distribución de comprimidos. Los criterios máximos de distribución de comprimidos pueden ser una cantidad máxima de un medicamento que puede administrarse en un intervalo de tiempo predeterminado; por ejemplo, ciertos medicamentos se toman según necesidades (es decir, a discreción), sin embargo, el medicamento puede ser no seguro si se toma en exceso y los criterios máximos de distribución de comprimidos pueden impedir que el medicamento se tome en niveles no seguros por el paciente, v.g., una cantidad predeterminada durante un intervalo de tiempo predeterminado.

Opcionalmente, los dispositivos para el cuidado de pacientes **7**, **14**, **15**, **16**, **17**, **35**, **126**, **128**, **130**, **148** pueden comunicar igualmente datos de vuelta al cliente de monitoreo **1**, el otro cliente de monitoreo **4** y/o el comunicador remoto **11** para: determinar si debe emitirse o enviarse una alarma o alerta; determinar si el tratamiento o condición es seguro para el paciente; determinar si el sistema **500** está operando apropiadamente o dentro de límites predeterminados; y/o para mostrar los datos en una pantalla del cliente de monitoreo **1**, el otro cliente de monitoreo **4** y/o el comunicador remoto **11**. Por ejemplo, opcionalmente, la bomba de infusión **7**, la bomba de jeringa **126**, y/o la bomba de microinfusión **130** pueden comunicar (cuando sea el caso): la presión corriente arriba; los cambios en la presión corriente arriba; la presión corriente abajo al paciente **2**; los cambios en la presión corriente abajo al paciente **2**; la presencia o ausencia de aire en una línea de infusión; una cantidad actual de inyección intravenosa rápida administrada; un caudal actual de infusión; un fluido total efectivo administrado; una hora actual de inicio para administración de un medicamento; una hora actual de suspensión para administración de un medicamento; o un perfil actual de flujo-tasa de administración a uno o más del cliente de monitoreo **1**, el otro cliente de monitoreo **4** y/o el comunicador remoto **11**. En otra modalidad, el distribuidor de comprimidos **128** puede opcionalmente comunicar datos de vuelta al cliente de monitoreo **1**, el otro cliente de monitoreo **4**, y/o el comunicador remoto **11**, tales como por ejemplo, un comprimido actual distribuido, un tipo de comprimido actual distribuido, un horario actual de distribución de comprimidos como se distribuyeron, o si se excedieron o no los criterios máximos de distribución de comprimidos.

Los datos recibidos de los dispositivos para el cuidado de pacientes **7, 14, 15, 16, 17, 35, 126, 128, 130, 148** pueden analizarse con respecto a cualesquiera condiciones predefinidas para emitir una alarma y/o una alerta. Por ejemplo, uno o más de los clientes de monitoreo **1, 4, 11** puede usar un aumento en la presión corriente abajo de la bomba de infusión **7**, la bomba de jeringa **126** y/o la bomba de microinfusión **130** para que constituya una indicación de uno de: taponamiento excesivo, infiltración, oclusión o coca del tubo al paciente; o una oclusión por otro material en la bolsa IV **170**. En respuesta al aumento súbito en la presión corriente abajo, uno o más de los clientes de monitoreo **1, 4, 11** pueden alarmar o alertar visual o audiblemente a un usuario. Adicional o alternativamente, una disminución súbita en la presión corriente abajo al paciente **2** puede ser una indicación de que el tubo se ha desprendido de la aguja y/o la aguja está ahora fuera del paciente; y, en respuesta, uno o más de los clientes de monitoreo **1, 4, 11** pueden alarmar o alertar visual o audiblemente a un usuario. Uno o más de los clientes de monitoreo **1, 4, 11** pueden, opcionalmente, enviar un comando a una o más de la bomba de infusión **7**, la bomba de jeringa **126**, y/o la bomba de microinfusión **130** para detener la administración de fluido en respuesta al aumento y/o disminución súbitos de la presión corriente abajo al paciente **2**.

En algunas modalidades, cada ítem, componente, dispositivo, dispositivo para el cuidado de pacientes, terminal, y dispositivo de computación, numerados o no numerados, como se muestra en Fig. 5 o descritos con ella, es opcional. Por ejemplo, en algunas modalidades, el cliente de monitoreo **1** es opcional, el servidor de monitoreo **3** es opcional, los servicios de la instalación **8** son opcionales, cada uno de los servicios **19, 20, 21, 22, 23, 24** es opcional, el servidor en la nube **25** es opcional, cada uno de los otros clientes de monitoreo **4** es opcional, las bases de datos de fármacos en línea **9** son opcionales, la red de episodios adversos del fármaco es opcional, los EHR personales del paciente **19'** son opcionales, y/o la base de datos de los resultados del tratamiento **10** es opcional. Adicional o alternativamente, en algunas modalidades, cada uno de los dispositivos para el cuidado de pacientes **7, 14, 15, 16, 17, 35, 126, 128, 130, 148** es opcional. Análogamente, cada uno del monitor del sistema **131**, la pulsera **118**, la etiqueta RFID **116**, el código de barras **114**, el escáner **120**, la pantalla **134**, y/o la energía AC, es opcional en algunas modalidades de la presente divulgación.

Adicionalmente, en algunas modalidades, aunque algunos ítems, componentes, dispositivos, dispositivos para el cuidado de pacientes, terminales, y dispositivos de computación, numerados o no numerados, como se muestra en Fig. 5 o descritos con ella, se muestran como siendo el único ítem, componente,

dispositivo, dispositivo para el cuidado de pacientes, terminal o dispositivo de computación, se contemplan múltiples ítems, componentes, dispositivos, dispositivos para el cuidado de pacientes, terminales y dispositivos de computación; por ejemplo, aunque se muestra una sola bomba de infusión **7** en Fig. 5, en algunas modalidades, pueden usarse dos bombas de infusión **7**, pueden usarse múltiples bombas de infusión **7**, o puede usarse cualquier número arbitrario de bombas de infusión **7**. Adicional o alternativamente, en algunas modalidades, pueden usarse múltiples terminales **502**.

Adicional o alternativamente, aunque se muestran dispositivos particulares para el cuidado de pacientes **7**, **14**, **15**, **16**, **17**, **126**, **128**, **130**, **148**, pueden usarse otras combinaciones, subconjuntos, una pluralidad de dispositivos particulares para el cuidado de pacientes, o combinaciones de los anteriores. Por ejemplo, en algunas modalidades, únicamente se usa una bomba de infusión **7** de los dispositivos para el cuidado de pacientes, y, en este ejemplo específico, los otros dispositivos para el cuidado de pacientes **14**, **15**, **16**, **17**, **126**, **128**, **130**, **148** pueden deshabilitarse, pueden no estar presentes o disponibles para uso del sistema, pueden apagarse, o pueden no ser parte del sistema **500** de Fig. 5. Adicional o alternativamente, en algunas modalidades específicas, únicamente los dispositivos usados para el cuidado de pacientes conectables a la terminal **502**; por ejemplo, en una modalidad específica, la bomba de infusión **7** es el único dispositivo conectado en la terminal del dispositivo **102** y la terminal del dispositivo **102** únicamente recibe un dispositivo, v.g., la bomba de infusión **7**. Adicional, alternativa, u opcionalmente, en algunas modalidades específicas, los dispositivos para el cuidado de pacientes **7**, **14**, **15**, **16**, **17**, **35**, **126**, **128**, **130**, **148**, son conectables, pueden operar no conectados, y/o pueden ser no conectables y pueden operar como un dispositivo autónomo para el cuidado de pacientes.

En Fig. 5, aunque la terminal **502** se muestra como siendo capaz de recibir varios dispositivos para el cuidado de pacientes, en otras modalidades, la terminal **502** puede recibir un dispositivo para el cuidado de pacientes, una pluralidad de dispositivos para el cuidado de pacientes, o cualquier número arbitrario de dispositivos para el cuidado de pacientes. Además, bahías de una terminal pueden no usarse, por ejemplo, como se muestra en Fig. 5, una bahía vacía **170** se muestra en la terminal **502**. Adicionalmente, aunque la terminal **502** se muestra como siendo capaz de recibir un cliente de monitoreo **1**, en otras modalidades, la terminal **502** puede recibir dos clientes de monitoreo **1**, más de dos clientes de monitoreo **1**, o cualquier número arbitrario de clientes de monitoreo **1**.

Fig. 6 es un diagrama de flujo que ilustra un método **304** para mantener

comunicaciones entre un cliente de monitoreo, v.g., el cliente de monitoreo **1** de Fig. 5, y uno o más dispositivos para el cuidado de pacientes, v.g., los dispositivos para el cuidado de pacientes **7, 14, 15, 16, 17, 35, 126, 128, 130, 148** de Fig. 5 de acuerdo con una modalidad de la presente divulgación.

El método determina si la terminal está disponible como un enlace de comunicaciones entre el cliente de monitoreo y la terminal a través de un conector de la terminal durante la acción **306**. Si el enlace de comunicaciones de la acción **306** no está disponible, el método **304** continúa a la acción **308**; de lo contrario, el método **304** continúa a la acción **310**. La acción **310** determina si la terminal está disponible como un enlace de comunicaciones entre la terminal y el dispositivo para el cuidado de pacientes. Si el enlace de comunicaciones de la acción **310** no está disponible, el método **304** continúa a la acción **312**; de lo contrario, el método **304** continúa a la acción **314**.

La acción **308** determina si la terminal está disponible como un enlace de comunicaciones entre el cliente de monitoreo y la terminal a través de un enlace inalámbrico. Si el enlace de comunicaciones de la acción **308** está disponible, el método **304** continúa a la acción **310**; de lo contrario, el método **304** continúa a la acción **312**.

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

La acción **314** intenta un establecimiento de una conexión entre el cliente de monitoreo y el dispositivo usando el (los) enlace(s) de comunicaciones disponible(s). En modalidades alternativas, no se utiliza establecimiento de una conexión; por ejemplo, algunos protocolos no emplean establecimiento de una conexión. La acción de decisión **318** determina si el establecimiento de una conexión fue exitoso, y si fue exitoso, el método **304** continúa a la acción **320** para comunicar datos usando el (los) enlace(s) de comunicaciones disponible(s). Si la acción de decisión **318** determina que el establecimiento de una conexión no fue exitoso en la acción **314**, la acción **316** determina que la comunicación con el dispositivo no está disponible. En otras modalidades, si la acción de decisión **318** determina que el establecimiento de una conexión no fue exitoso en la acción **314**, el método **304** intenta comunicar con el dispositivo para el cuidado de

pacientes mediante enlaces de comunicaciones no intentados (no mostrados explícitamente).

El método **304** es una modalidad ejemplar de la presente divulgación que describe un método de mantener comunicaciones entre un cliente de monitoreo y uno o más dispositivos para el cuidado de pacientes. En algunas modalidades, aunque el método **304** incluye una programación de enlaces de comunicaciones, pueden usarse otras programaciones, puede usarse transmisión, anycast, multicast o, pueden usarse algoritmos de enrutamiento, puede usarse un protocolo de enrutamiento de vector de distancia, puede usarse un protocolo de enrutamiento de estado de enlace, puede usarse un protocolo de enrutamiento de estado de enlace optimizado, puede usarse un protocolo de vector de ruta, puede usarse enrutamiento estático con rutas predefinidas de comunicaciones alternativas, y/o puede usarse funcionamiento en redes adaptado. Por ejemplo, en algunas modalidades de la presente divulgación, pueden asignarse ponderaciones a cada ruta de comunicaciones, puede usarse el Algoritmo de Dijkstra para comunicarse entre el cliente de monitoreo **1** y uno o más dispositivos para el cuidado de pacientes; las ponderaciones pueden determinarse en cualquier forma conocida, incluyendo como una función del ancho de banda, la calidad de la señal, tasa de error de bit, puede ser lineal al caudal de datos disponibles o latencia, y/o similares.

Pasando ahora a Fig. 7, se muestra un diagrama de bloques de un sistema para el cuidado electrónico de pacientes **700**, el cual tiene un cliente de monitoreo **1** con una terminal integrada **702** para conectar dispositivos para el cuidado de pacientes **7**, **126**, **128**, **130** a la misma, de acuerdo con todavía otra modalidad de la presente divulgación. Adicionalmente en algunas modalidades, un módulo de comunicaciones **124D**, y una llave electrónica **133** son todos conectables a la terminal **702**. El sistema para el cuidado de pacientes **700** de Fig. 7 es similar al sistema para el cuidado de pacientes **100** de Fig. 1; sin embargo, el sistema para el cuidado de pacientes **700** incluye la terminal integrada **702**. En algunas modalidades, el cliente de monitoreo **1** se comunica con los dispositivos para el cuidado de pacientes cuando está conectado mediante la terminal; sin embargo, si el cliente de monitoreo **1** no puede comunicarse con un dispositivo para el cuidado de pacientes, v.g., los dispositivos para el cuidado de pacientes **7**, **14**, **15**, **16**, **17**, **35**, **126**, **128**, **130**, **148**, el cliente de monitoreo **1** puede comunicarse con él en forma inalámbrica, v.g., usando la antena **112** del cliente de monitoreo **1**.

Opcionalmente, el cliente de monitoreo **1**, otro cliente de monitoreo **4**, y/o el comunicador remoto **11** pueden usarse para enviar comandos o solicitudes a los

dispositivos para el cuidado de pacientes **7, 14, 15, 16, 17, 35, 126, 128, 130, 148** tales como por ejemplo, una cantidad de inyección intravenosa rápida, un caudal de infusión, un fluido total para administración, una hora de inicio para administración de un medicamento, una hora de suspensión para administración de un medicamento o un perfil de flujo-tasa de administración a la bomba de infusión **7**, la bomba de jeringa **126** y/o la bomba de microinfusión **130**. En algunas modalidades, uno o más de los clientes de monitoreo **1, 4, 11** pueden usarse para enviar comandos o solicitudes al distribuidor de comprimidos **128**, tales como, por ejemplo, un comando de distribución de un comprimido para distribuir un comprimido, un tipo de comprimido, un horario de distribución de un comprimido, y/o a criterios máximos de distribución de comprimidos. Los criterios máximos de distribución de comprimidos pueden ser una cantidad máxima de un medicamento que puede administrarse en un intervalo de tiempo predeterminado; por ejemplo, ciertos medicamentos se toman según necesidades(es decir, a discreción), sin embargo, el medicamento puede ser no seguro si se toma en exceso y los criterios máximos de distribución de comprimidos pueden impedir que el medicamento se tome en niveles no seguros por el paciente, v.g., una cantidad predeterminada durante un intervalo de tiempo predeterminado.

Opcionalmente, los dispositivos para el cuidado de pacientes **7, 14, 15, 16, 17, 35, 126, 128, 130, 148** pueden comunicar igualmente datos de vuelta al cliente de monitoreo **1**, el otro cliente de monitoreo **4** y/o el comunicador remoto **11** para: determinar si debe emitirse o enviarse una alarma o alerta; determinar si el tratamiento o condición es seguro para el paciente; determinar si el sistema **700** está operando apropiadamente o dentro de los límites predeterminados; y/o para mostrar los datos en una pantalla del cliente de monitoreo **1**, el otro cliente de monitoreo **4** y/o el comunicador remoto **11**. Por ejemplo, opcionalmente, la bomba de infusión **7**, la bomba de jeringa **126**, y/o la bomba de microinfusión **130** pueden comunicar (cuando sea el caso): la presión corriente arriba; los cambios en la presión corriente arriba; la presión corriente abajo al paciente **2**; los cambios en la presión corriente abajo al paciente **2**; la presencia o ausencia de aire en una línea de infusión; una cantidad actual de inyección intravenosa rápida administrada; un caudal actual de infusión; un fluido total actual administrado; una hora actual de inicio para administración de un medicamento; una hora actual de suspensión para administración de un medicamento; o un perfil actual de flujo-tasa de administración a uno o más del cliente de monitoreo **1**, el otro cliente de monitoreo **4** y/o el comunicador remoto **11**. En otra modalidad, el distribuidor de comprimidos **128** puede opcionalmente comunicar datos de vuelta al cliente de monitoreo **1**, el otro cliente de monitoreo **4**, y/o el comunicador remoto **11**, tales como por ejemplo, un comprimido actual distribuido, un tipo de comprimido actual

distribuido, un horario actual de distribución de comprimidos, como se distribuyeron, o si se excedieron o no los criterios máximos de distribución de comprimidos.

Los datos recibidos de los dispositivos para el cuidado de pacientes **7, 14, 15, 16, 17, 35, 126, 128, 130, 148** pueden analizarse con respecto a cualesquiera condiciones predefinidas para emitir una alarma y/o una alerta. Por ejemplo, uno o más de los clientes de monitoreo **1, 4, 11** puede usar un aumento en la presión corriente abajo de la bomba de infusión **7**, la bomba de jeringa **126** y/o la bomba de microinfusión **130** para que constituya una indicación de uno de: taponamiento excesivo, infiltración, oclusión o coca del tubo al paciente; o una oclusión por otro material en la bolsa IV **170**. En respuesta al aumento súbito en la presión corriente abajo, uno o más de los clientes de monitoreo **1, 4, 11** pueden alarmar o alertar visual o audiblemente a un usuario. Adicional o alternativamente, una disminución súbita en la presión corriente abajo al paciente **2** puede ser una indicación de que el tubo se ha desprendido de la aguja y/o la aguja está ahora fuera del paciente; y, en respuesta, uno o más de los clientes de monitoreo **1, 4, 11** pueden alarmar o alertar visual o audiblemente a un usuario. Uno o más de los clientes de monitoreo **1, 4, 11** pueden, opcionalmente, enviar un comando a una o más de la bomba de infusión **7**, la bomba de jeringa **126**, y/o la bomba de microinfusión **130** para detener la administración de fluido en respuesta al aumento y/o disminución súbitos de la presión corriente abajo al paciente **2**.

En algunas modalidades, cada ítem, componente, dispositivo, dispositivo para el cuidado de pacientes, terminal, y dispositivo de computación, numerados o no numerados, como se muestra en Fig. 7 o descritos con ella, es opcional. Por ejemplo, en algunas modalidades, el cliente de monitoreo **1** es opcional, el servidor de monitoreo **3** es opcional, los servicios de la instalación **8** son opcionales, cada uno de los servicios **19, 20, 21, 22, 23, 24** es opcional, el servidor en la nube **25** es opcional, cada uno de los otros clientes de monitoreo **4** es opcional, las bases de datos de fármacos en línea **9** son opcionales, la red de episodios adversos del fármaco es opcional, los EHR personales del paciente **19'** son opcionales, y/o la base de datos de los resultados del tratamiento **10** es opcional. Adicional o alternativamente, en algunas modalidades, cada uno de los dispositivos para el cuidado de pacientes **7, 14, 15, 16, 17, 35, 126, 128, 130, 148** es opcional. Análogamente, cada uno del monitor del sistema **131**, la pulsera **118**, la RFID **116**, el código de barras **114**, el escáner **120**, la pantalla **134**, y/o la energía AC, es opcional en algunas modalidades de la presente divulgación.

Adicionalmente, en algunas modalidades, aunque algunos ítems,

componentes, dispositivos, dispositivos para el cuidado de pacientes, terminales, y dispositivos de computación, numerados o no numerados, como se muestra en Fig. 7 o descritos con ella, se muestran como siendo el único ítem, componente, dispositivo, dispositivo para el cuidado de pacientes, terminal o dispositivo de computación, se contemplan múltiples ítems, componentes, dispositivos, dispositivos para el cuidado de pacientes, terminales y dispositivos de computación; por ejemplo, aunque se muestra una sola bomba de infusión 7 en Fig. 7, en algunas modalidades, pueden usarse dos bombas de infusión 7, pueden usarse múltiples bombas de infusión 7, o puede usarse cualquier número arbitrario de bombas de infusión 7. Adicional o alternativamente, en algunas modalidades, pueden usarse terminales integrados 702.

Adicional o alternativamente, aunque se muestran dispositivos particulares para el cuidado de pacientes 7, 14, 15, 16, 17, 126, 128, 130, 148, pueden usarse otras combinaciones, subconjuntos, una pluralidad de dispositivos particulares para el cuidado de pacientes, o combinaciones de los anteriores. Por ejemplo, en algunas modalidades, se usa únicamente una bomba de infusión 7 de los dispositivos para el cuidado de pacientes, y, en este ejemplo específico, los otros dispositivos para el cuidado de pacientes 14, 15, 16, 17, 126, 128, 130, 148 pueden deshabilitarse, pueden no estar presentes o disponibles para uso del sistema, pueden apagarse, o pueden no ser parte de sistema 700 de Fig. 7. Adicional o alternativamente, en algunas modalidades específicas, únicamente los dispositivos usados para el cuidado de pacientes son conectables a la terminal integrada 702; por ejemplo, en una modalidad específica, la bomba de infusión 7 es el único dispositivo anclado en la terminal integrada 702 y la terminal integrada 702 únicamente recibe un dispositivo, v.g., la bomba de infusión 7. Adicional, alternativa, u opcionalmente, en algunas modalidades específicas, los dispositivos para el cuidado de pacientes 7, 14, 15, 16, 17, 35, 126, 128, 130, 148, son conectables, pueden operar no conectados, y/o pueden ser no conectables y pueden operar como un dispositivo autónomo para el cuidado de pacientes.

En Fig. 7, aunque la terminal integrada 702 se muestra como siendo capaz de recibir varios dispositivos para el cuidado de pacientes, en otras modalidades, la terminal integrada 702 puede recibir un dispositivo para el cuidado de pacientes, una pluralidad de dispositivos para el cuidado de pacientes, o cualquier número arbitrario de dispositivos para el cuidado de pacientes. Además, bahías de una terminal pueden no usarse, por ejemplo, como se muestra en Fig. 7, la bahía vacía 170 se muestra en la terminal integrada 702. Adicionalmente, aunque la terminal integrada 702 se muestra como teniendo un cliente de monitoreo integrado 1, en otras modalidades, la terminal integrada 702 tiene dos

clientes de monitoreo integrados **1**, más de dos clientes de monitoreo integrados **1**, o cualquier número arbitrario de clientes de monitoreo integrados **1**.

Fig. 8 es un diagrama de bloques de un sistema para el cuidado electrónico de pacientes **800**, el cual tiene un concentrador **802** de acuerdo con todavía otra modalidad de la presente divulgación. Opcionalmente, en algunas modalidades, el concentrador **802** proporciona una interfaz de comunicaciones entre la terminal del cliente de monitoreo **102** y las terminales del dispositivo **804**, **806**. En modalidades todavía adicionales, el concentrador **802** controla los dispositivos para el cuidado de pacientes sin un cliente de monitoreo **1**, otro cliente de monitoreo **4**, y/o un comunicador remoto **11**. Por ejemplo, el concentrador **802** puede comunicarse con el servidor de monitoreo **3**, los servicios de la instalación **8**, la estación de enfermería **5**, la farmacia **6**, el servidor en la nube **25**, las bases de datos de fármacos en línea o la red de episodios adversos de los fármacos **9**, los EHR personales del paciente **19'**, y/o la base de datos de los resultados del tratamiento **10**. El concentrador **802** puede proporcionar un reloj, de manera que todos los dispositivos conectados a él usen el reloj **802** del concentrador (v.g., los dispositivos para el cuidado de pacientes, los clientes de monitoreo, los comunicadores remotos, etc.), los dispositivos en tiempo real usen el reloj **802** del concentrador, o dispositivos en tiempo crítico usen el reloj **802** del concentrador.

En algunas modalidades, un GPS y/o un módulo de detección de alcance (v.g., módulo de detección de alcance ultrasónico) pueden instalarse en la bomba de infusión **830**, el cliente de monitoreo **1**, el concentrador **802**, un cuidador, y/o un paciente. Opciones de configuración predeterminadas pueden requerir que un grupo predeterminado de la bomba de infusión **830**, el cliente de monitoreo **1**, el concentrador **802**, el cuidador, y/o el paciente, en esta modalidad específica, estén necesariamente a una distancia predeterminada en relación unos con otros antes de iniciar el tratamiento y/o antes de configurar uno de la bomba de infusión **830**, el concentrador **802**, y/o el cliente de monitoreo **1**.

En algunas modalidades, el concentrador **802** incluye una Interfaz de Programación de Aplicaciones (API) para mostrar GUIs, ventanas, datos, etc., en el cliente de monitoreo **1** y/o el comunicador remoto **11**. La API puede incluir una clase de datos seguros. En modalidades todavía adicionales, las terminales **102**, **804** y/o **806** incluyen una API para mostrar GUIs, ventanas, datos, etc., en el cliente de monitoreo **1** o el comunicador remoto **11**. En todavía una modalidad adicional, las terminales **102**, **804**, o **806**, o el concentrador **802** incluyen una API para mostrar GUIs, ventanas, datos, etc., en un dispositivo para el cuidado de pacientes **830**, **810**, y/o **814**.

En algunas modalidades, el concentrador **802** y/o las terminales **102**, **804** y/o **806** pueden identificar el tipo de dispositivo para el cuidado de pacientes asociado con ellos y cargar datos de configuración basados en el tipo del dispositivo asociado para el cuidado de pacientes (un dispositivo enlazado al mismo, un dispositivo enchufado en o conectado al concentrador **802** y/o las terminales **102**, **804**, y/o **806**).

En algunas modalidades, el concentrador **802** y/o las terminales **102**, **804** y/o **806** pueden identificar el tipo de dispositivo para el cuidado de pacientes asociado con ellos y configurar una UI usando html, CSS, JavaScript, etc. En algunas modalidades, el concentrador **802** y/o las terminales **102**, **804** y/o **806** pueden tener un sistema UI distribuido.

La interfaz de usuario descrita aquí puede utilizar un marco de solicitud-acción.

Opcionalmente, en algunas modalidades específicas, el concentrador **802** incluye la totalidad de circuitos críticos de seguridad y software para comunicarse con el cliente de monitoreo **1**; por ejemplo, en esta modalidad específica, el concentrador **802** recibe parámetros de tratamiento del cliente de monitoreo **1**, y el concentrador **802** garantiza que parámetro de tratamiento es seguro para el paciente **2** independiente de cualquier revisión de seguridad realizada en alguna otra parte, por ejemplo, en el cliente de monitoreo **1**. En todavía una modalidad específica adicional, el sistema **800** es, opcionalmente, completamente tolerante a fallos del cliente de monitoreo **1**, y puede ignorar comandos, solicitudes, o parámetros del cliente de monitoreo **1** cuando, por ejemplo, revisiones de seguridad independientes realizadas allí no satisfacen criterios predeterminados, por ejemplo, intervalos predeterminados de seguridad de administración de fármacos de una bomba de infusión **7**.

Opcionalmente, en todavía modalidades específicas adicionales, un código de barras adherido a la bolsa IV **170** puede escanearse por el escáner **120**, el cual descarga una prescripción predeterminada (v.g., de los EHR personales del paciente **19'**) y/o una bomba de infusión **830** incluye una prescripción predeterminada que se sube al concentrador **802** cuando este está conectado a la terminal **804**; posteriormente, en esta modalidad específica y opcionalmente, el concentrador **802** inicia la infusión de la bolsa IV **170** en el paciente **2** y monitorea la evolución del tratamiento para garantizar la seguridad del paciente **2**. Adicional, alternativa, u opcionalmente, en esta modalidad específica, un cuidador puede

interactuar con el sistema **800** como se muestra en Fig. 8 exclusivamente a través del concentrador **802**. Opcionalmente, en algunas modalidades, el concentrador **802** sube información del tratamiento, estado o el paciente al cliente de monitoreo **1**; por ejemplo, el concentrador **802** puede subir información del tratamiento que recibe de la bomba de infusión **830** o información del tratamiento que recibe de los EHR personales del paciente **19'** correspondientes a un código de barras escaneado en la bolsa IV **170**, al cliente de monitoreo **1** para mostrarla a un usuario, para confirmación de la información por el usuario, para almacenamiento en el cliente de monitoreo **1**, y similares.

En algunas modalidades, la terminal del dispositivo **804** recibe las bombas de infusión **830**, **810**, y **812**. En algunas modalidades, la terminal del dispositivo **804** recibe, uno, más de uno, o una pluralidad de dispositivos para el cuidado de pacientes. La terminal del dispositivo **806** recibe un distribuidor de comprimidos **814**. En algunas modalidades, la terminal del dispositivo **806** recibe uno, más de uno, o una pluralidad de dispositivos para el cuidado de pacientes, tales como distribuidores de comprimidos **806**. La terminal del dispositivo **804** incluye una antena **816** para comunicaciones inalámbricas, y la terminal del dispositivo **806** incluye una antena **818** para comunicaciones inalámbricas. Análogamente, el concentrador **802** incluye una antena **820** para comunicaciones inalámbricas. Adicional o alternativamente, la terminal del dispositivo **804**, el concentrador **802**, y/o el cliente de monitoreo **1** se comunican entre sí usando conexiones alámbricas. Cada uno del concentrador **802**, y las terminales **804** y **806** pueden comunicarse entre sí usando, por ejemplo, un cable USB, un cable Ethernet, y/o a través de un enlace inalámbrico. Opcionalmente, el concentrador **802** puede incluir accesorios adicionales, tales como una pantalla **822**, una cámara **824**, un micrófono **826**, un escáner **120**, una pantalla anexable/desmontable (no mostrada), y similares. Como se mencionó previamente, el concentrador **802** puede proporcionar todas las funciones críticas de seguridad del paciente y puede operar independientemente del cliente de monitoreo **1** y/o la terminal del cliente de monitoreo **102**.

Opcionalmente, el cliente de monitoreo **1**, otro cliente de monitoreo **4**, y/o el comunicador remoto **11** pueden usarse para enviar comandos o solicitudes a los dispositivos para el cuidado de pacientes **14**, **15**, **16**, **17**, **35**, **830**, **810**, **812**, **814**, **830**, **148** tales como por ejemplo, una cantidad de inyección intravenosa rápida, un caudal de infusión, un fluido total para administración, una hora de inicio para administración de un medicamento, una hora de suspensión para administración de un medicamento o un perfil de flujo-tasa de administración a una o más de las bombas de infusión **830**, **810**, **812**. En algunas modalidades, uno o más de los

clientes de monitoreo **1, 4, 11** pueden usarse para enviar comandos o solicitudes al distribuidor de comprimidos **814**, tales como, por ejemplo, un comando de distribución de un comprimido para distribuir un comprimido, un tipo de comprimido, un horario de distribución de un comprimido, y/o a criterios máximos de distribución de comprimidos. Los criterios máximos de distribución de comprimidos pueden ser una cantidad máxima de un medicamento que puede administrarse en un intervalo de tiempo predeterminado; por ejemplo, ciertos medicamentos se toman según necesidades (es decir, a discreción), sin embargo, el medicamento puede ser no seguro si se toma en exceso y los criterios máximos de distribución de comprimidos pueden impedir que el medicamento se tome en niveles no seguros por el paciente, v.g., una cantidad predeterminada durante un intervalo de tiempo predeterminado.

Opcionalmente, los dispositivos para el cuidado de pacientes **14, 15, 16, 17, 35, 830, 810, 812, 814, 830, 148** pueden comunicar igualmente datos de vuelta al cliente de monitoreo **1**, el otro cliente de monitoreo **4** y/o el comunicador remoto **11** para: determinar si debe emitirse o enviarse una alarma o alerta; determinar si el tratamiento o condición es seguro para el paciente; determinar si el sistema **800** está operando apropiadamente o dentro de los límites predeterminados; y/o para mostrar los datos en una pantalla del cliente de monitoreo **1**, el otro cliente de monitoreo **4** y/o el comunicador remoto **11**. Por ejemplo, opcionalmente, una o más de las bombas de infusión **830, 810, 812** pueden comunicar (cuando sea el caso): la presión corriente arriba; los cambios en la presión corriente arriba; la presión corriente abajo al paciente **2**; los cambios en la presión corriente abajo al paciente **2**; la presencia o ausencia de aire en una línea de infusión; una cantidad actual de inyección intravenosa rápida administrada; un caudal actual de infusión; un fluido total actual administrado; una hora actual de inicio para administración de un medicamento; una hora actual de suspensión para administración de un medicamento; o un perfil actual de flujo-tasa de administración a uno o más del cliente de monitoreo **1**, el otro cliente de monitoreo **4** y/o el comunicador remoto **11**. En otra modalidad, el distribuidor de comprimidos **814** puede opcionalmente comunicar datos de vuelta al cliente de monitoreo **1**, el otro cliente de monitoreo **4**, y/o el comunicador remoto **11**, tales como por ejemplo, un comprimido actual distribuido, un tipo de comprimido actual distribuido, un horario actual de distribución de comprimidos como se distribuyeron, o si se excedieron o no los criterios máximos de distribución de comprimidos.

Los datos recibidos de los dispositivos para el cuidado de pacientes **14, 15, 16, 17, 35, 830, 810, 812, 814, 830, 148** pueden analizarse con respecto a

cualesquiera condiciones predefinidas para emitir una alarma y/o una alerta. Por ejemplo, uno o más de los clientes de monitoreo **1, 4, 11** puede usar un aumento en la presión corriente abajo de una o más de las bombas de infusión **830, 810, 812** para que constituya una indicación de uno de: taponamiento excesivo, infiltración, oclusión o coca del tubo al paciente; o una oclusión por otro material en la bolsa IV **170**. En respuesta al aumento súbito en la presión corriente abajo, uno o más de los clientes de monitoreo **1, 4, 11** pueden alarmar o alertar visual o audiblemente a un usuario. Adicional o alternativamente, una disminución súbita en la presión corriente abajo al paciente **2** puede ser una indicación de que el tubo se ha desprendido de la aguja y/o la aguja está ahora fuera del paciente; y, en respuesta, uno o más de los clientes de monitoreo **1, 4, 11** pueden alarmar o alertar visual o audiblemente a un usuario. Uno o más de los clientes de monitoreo **1, 4, 11** puede, opcionalmente, enviar un comando a una o más de las bombas de infusión **830, 810, 812** para detener la administración de fluido en respuesta al aumento y/o disminución súbitos de la presión corriente abajo al paciente **2**.

En algunas modalidades, cada ítem, componente, dispositivo, dispositivo para el cuidado de pacientes, terminal, y dispositivo de computación, numerados o no numerados, como se muestra en Fig. 8 o descritos con ella, es opcional. Por ejemplo, en algunas modalidades, el cliente de monitoreo **1** es opcional, el servidor de monitoreo **3** es opcional, los servicios de la instalación **8** son opcionales, cada uno de los servicios **19, 20, 21, 22, 23, 24** es opcional, el servidor en la nube **25** es opcional, cada uno de los otros clientes de monitoreo **4** son opcionales, las bases de datos de fármacos en línea **9** es opcional, la red de episodios adversos del fármaco es opcional, los EHR personales del paciente **19'** son opcionales, y/o la base de datos de los resultados del tratamiento **10** es opcional. Adicional o alternativamente, en algunas modalidades, cada uno de los dispositivos para el cuidado de pacientes **830, 810, 812** es opcional. Análogamente, cada uno del monitor del sistema **131**, la pulsera **118**, la RFID **116**, el código de barras **114**, el escáner **120**, la pantalla **808**, y/o la energía AC, es opcional en algunas modalidades de la presente divulgación.

Adicionalmente, en algunas modalidades, aunque algunos ítems, componentes, dispositivos, dispositivos para el cuidado de pacientes, terminales, y dispositivos de computación, numerados o no numerados, como se muestra en Fig. 8 o descritos con ella, se muestran como siendo el único ítem, componente, dispositivo, dispositivo para el cuidado de pacientes, terminal o dispositivo de computación, se contemplan múltiples ítems, componentes, dispositivos, dispositivos para el cuidado de pacientes, terminales y dispositivos de

computación; por ejemplo, aunque en Fig. 8 se muestra un solo distribuidor de comprimidos **814**, en algunas modalidades, pueden usarse dos distribuidores de comprimidos **814**, pueden usarse múltiples distribuidores de comprimidos **814**, o puede usarse cualquier número arbitrario de distribuidores de comprimidos **814**. Adicional o alternativamente, en algunas modalidades, pueden usarse múltiples terminales **804** o **806** y/o pueden usarse múltiples terminales del cliente de monitoreo **102**.

Adicional o alternativamente, aunque se muestran dispositivos particulares para el cuidado de pacientes **830**, **810**, **812**, pueden usarse otras combinaciones, subconjuntos, una pluralidad de dispositivos particulares para el cuidado de pacientes, o combinaciones de los anteriores. Por ejemplo, en algunas modalidades, se usa únicamente una bomba de infusión **830** de los dispositivos para el cuidado de pacientes, y, en este ejemplo específico, los otros dispositivos para el cuidado de pacientes **810**, **812**, **814** pueden deshabilitarse, pueden no estar presentes o disponibles para uso del sistema, pueden apagarse, o pueden no ser parte de sistema **800** de Fig. 8. Adicional o alternativamente, en algunas modalidades específicas, únicamente los dispositivos usados para el cuidado de pacientes son conectables a la terminal **804** o **806**; por ejemplo, en una modalidad específica, la bomba de infusión **830** es el único dispositivo conectado en la terminal **804** y la terminal **804** únicamente recibe un dispositivo, v.g., la bomba de infusión **830**.

En Fig. 8, aunque la terminal **804** se muestra como siendo capaz de recibir varios dispositivos para el cuidado de pacientes, en otras modalidades, la terminal del dispositivo **804** puede recibir un dispositivo para el cuidado de pacientes, una pluralidad de dispositivos para el cuidado de pacientes, o cualquier número arbitrario de dispositivos para el cuidado de pacientes. Además, bahías de una terminal pueden no usarse (no mostradas en Fig. 8). Adicionalmente, aunque la terminal del cliente de monitoreo **102** se muestra como siendo capaz de recibir un cliente de monitoreo **1**, en otras modalidades, la terminal del cliente de monitoreo **102** puede recibir dos clientes de monitoreo **1**, más de dos clientes de monitoreo **1**, o cualquier número arbitrario de clientes de monitoreo **1**. Adicional, alternativa, u opcionalmente, en algunas modalidades específicas, los dispositivos para el cuidado de pacientes **14**, **15**, **16**, **17**, **35**, **830**, **810**, **812**, **814** son conectables, pueden operar no conectados, y/o pueden ser no conectables y pueden operar como un dispositivo autónomo para el cuidado de pacientes.

El sistema **800** de Fig. 8 puede usar cualquier método conocido de comunicaciones para mantener comunicaciones con el mismo. Por ejemplo, en

algunas modalidades, puede usarse cualquier programación de comunicaciones, puede usarse transmisión, anycast, multicast o unicast, pueden usarse algoritmos de enrutamiento, puede usarse un protocolo de enrutamiento de vector de distancia, puede usarse un protocolo de enrutamiento de estado de enlace, puede usarse un protocolo de enrutamiento de estado de enlace optimizado, puede usarse un protocolo de vector de ruta, puede usarse enrutamiento estático con rutas predefinidas de comunicaciones alternativas, y/o puede usarse funcionamiento en redes adaptado. Por ejemplo, en algunas modalidades de la presente divulgación, pueden asignarse ponderaciones a cada ruta de comunicaciones, puede usarse el Algoritmo de Dijkstra para comunicarse entre el cliente de monitoreo **1** o el concentrador **802** y uno o más dispositivos para el cuidado de pacientes (v.g., los dispositivos para el cuidado de pacientes **830**, **810**, **812**, y **814**); las ponderaciones pueden determinarse en cualquier forma conocida, incluyendo como una función del ancho de banda, la calidad de la señal, tasa de error de bit, pueden ser lineales al caudal de datos disponibles o latencia, y/o similares.

En una modalidad de la presente divulgación, los servicios de la instalación **8** y/o la red de episodios adversos del fármaco **9** pueden incluir igualmente un Sistema de Reducción de Errores de los Fármacos ("*DERS - Drug Error Reduction System*"). El sistema DERS puede incluir un primer conjunto de criterios predeterminados para disparar alarmas suaves y/o un segundo conjunto de criterios predeterminados para disparar alarmas duras. Las alarmas suaves pueden anularse (v.g., apagarse) por un cuidador usando una interfaz de usuario de la bomba de infusión **830**, la interfaz de usuario **808** del concentrador **802**, y/o la interfaz de usuario del cliente de monitoreo **1** (y puede ser únicamente una alarma audible y/o vibratoria), mientras que las alarmas duras hacen cesar el tratamiento hasta que se elimine la fuente de la alarma dura.

En todavía una modalidad adicional de la presente divulgación, el sistema DERS puede incluir un primer conjunto de criterios predeterminados que definen límites blandos y/o un segundo conjunto de criterios predeterminados que definen límites duros. Los límites blandos y duros definen los límites del tratamiento, tales como los límites de dosificación de fármacos basados en la talla, peso, edad, otros parámetros del paciente, u otros criterios. Los límites blandos pueden anularse por un cuidador usando una interfaz de usuario de la bomba de infusión **830**, la interfaz de usuario del cliente de monitoreo **1**, y/o la interfaz de usuario **808** del concentrador **802** para iniciar el tratamiento a pesar que el tratamiento está por fuera del primer conjunto de criterios predeterminados, mientras que los límites duros impiden que se inicie el tratamiento hasta que se cambien las

opciones de configuración para confirmar al segundo conjunto de criterios predeterminados, que definen los límites duros.

En algunas modalidades, los dispositivos para el cuidado de pacientes **830**, **810**, **812**, **814**, **14**, **15**, **16**, **17**, **35** y/o **148**, el cliente de monitoreo **1**, el comunicador remoto **11**, y las terminales **102** y/o **804**, y/o el concentrador **802** pueden incluir una clase de datos seguros, v.g., mediante una API.

Con referencia nuevamente a los dibujos, Fig. 9 muestra un diagrama de bloques de un sistema para el cuidado electrónico de pacientes **900**, el cual tiene un cliente de monitoreo apilable **902**, una bomba de infusión apilable **904**, una bomba de jeringa apilable **906**, y otro dispositivo apilable para el cuidado de pacientes **908**, de acuerdo con todavía otra modalidad de la presente divulgación. Los dispositivos apilables **902-908** pueden comunicarse usando un panel posterior de conexiones y/o un bus (en algunas modalidades, los dispositivos apilables **902-908** se comunican mediante módulos de comunicaciones).

Opcionalmente, el cliente de monitoreo **902**, el otro cliente de monitoreo **4**, y/o el comunicador remoto **11** pueden usarse para enviar comandos o solicitudes a los dispositivos para el cuidado de pacientes **14**, **15**, **16**, **17**, **35**, **128**, **904**, **906**, **908**, **148** tales como por ejemplo, una cantidad de inyección intravenosa rápida, un caudal de infusión, un fluido total para administración, una hora de inicio para administración de un medicamento, una hora de suspensión para administración de un medicamento o un perfil de flujo-tasa de administración a la bomba de infusión apilable **904**, la bomba de jeringa apilable **906** y/o el otro dispositivo apilable para el cuidado de pacientes **908**. En algunas modalidades, uno o más de los clientes de monitoreo **902**, **4**, **11** pueden usarse para enviar comandos o solicitudes al distribuidor de comprimidos **128**, tales como, por ejemplo, un comando de distribución de un comprimido para distribuir un comprimido, un tipo de comprimido, un horario de distribución de un comprimido, y/o a criterios máximos de distribución de comprimidos. Los criterios máximos de distribución de comprimidos pueden ser una cantidad máxima de un medicamento que puede administrarse en un intervalo de tiempo predeterminado; por ejemplo, ciertos medicamentos se toman según necesidades(es decir, a discreción), sin embargo, el medicamento puede ser no seguro si se toma en exceso y los criterios máximos de distribución de comprimidos pueden impedir que el medicamento se tome en niveles no seguros por el paciente, v.g., una cantidad predeterminada durante un intervalo de tiempo predeterminado.

Opcionalmente, los dispositivos para el cuidado de pacientes **14**, **15**, **16**, **17**,

35, 128, 904, 906, 908, 148 pueden comunicar igualmente datos de vuelta al cliente de monitoreo **902**, el otro cliente de monitoreo **4** y/o el comunicador remoto **11** para: determinar si debe emitirse o enviarse una alarma o alerta; determinar si el tratamiento o condición es seguro para el paciente; determinar si el sistema **900** está operando apropiadamente o dentro de los límites predeterminados; y/o para mostrar los datos en una pantalla del cliente de monitoreo **902**, el otro cliente de monitoreo **4** y/o el comunicador remoto **11**. Por ejemplo, opcionalmente, la bomba de infusión apilable **904**, la bomba de jeringa apilable **906**, y/o el otro dispositivo apilable para el cuidado de pacientes **908** pueden comunicar (cuando sea el caso): la presión corriente arriba; los cambios en la presión corriente arriba; la presión corriente abajo al paciente **2**; los cambios en presión corriente abajo al paciente **2**; la presencia o ausencia de aire en una línea de infusión; una cantidad actual de inyección intravenosa rápida administrada; un caudal actual de infusión; un fluido total actual administrado; una hora actual de inicio para administración de un medicamento; una hora actual de suspensión para administración de un medicamento; o un perfil actual de flujo-tasa de administración a uno o más del cliente de monitoreo apilable **902**, el otro cliente de monitoreo **4** y/o el comunicador remoto **11**. En otra modalidad, el distribuidor de comprimidos **128** puede opcionalmente comunicar datos de vuelta al cliente de monitoreo apilable **902**, el otro cliente de monitoreo **4**, y/o el comunicador remoto **11**, tales como por ejemplo, un comprimido actual distribuido, un tipo de comprimido actual distribuido, un horario actual de distribución de comprimidos como se distribuyeron, o si se excedieron o no los criterios máximos de distribución de comprimidos.

Los datos recibidos de los dispositivos para el cuidado de pacientes **14, 15, 16, 17, 35, 128, 904, 906, 908, 148** pueden analizarse con respecto a cualesquiera condiciones predefinidas para emitir una alarma y/o una alerta. Por ejemplo, uno o más de los clientes de monitoreo **902, 4, 11** pueden usar un aumento en la presión corriente abajo de la bomba de infusión apilable **904** y/o la bomba de jeringa apilable **906** para que constituya una indicación de uno de: taponamiento excesivo, infiltración, oclusión o coca del tubo al paciente; o una oclusión por otro material en la bolsa IV **170**. En respuesta al aumento súbito en la presión corriente abajo, uno o más de los clientes de monitoreo **902, 4, 11** pueden alarmar o alertar visual o audiblemente a un usuario. Adicional o alternativamente, una disminución súbita en la presión corriente abajo al paciente **2** puede ser una indicación de que el tubo se ha desprendido de la aguja y/o la aguja está ahora fuera del paciente; y, en respuesta, uno o más de los clientes de monitoreo **902, 4, 11** pueden alarmar o alertar visual o audiblemente a un usuario. Uno o más de los clientes de monitoreo **902, 4, 11** puede, opcionalmente, enviar un comando a una o más de las bombas de infusión apilables **902** y/o la bomba

de jeringa apilable **906** para detener la administración de fluido en respuesta al aumento y/o disminución súbitos de la presión corriente abajo al paciente **2**.

El cliente de monitoreo apilable **902**, el dispositivo apilable **908**, la bomba de infusión apilable **904**, y la bomba de jeringa apilable **906** pueden encadenarse conjuntamente en margarita mediante conectores acoplados a la parte superior e inferior de cada dispositivo. Por ejemplo, la bomba de jeringa apilable **906** puede apilarse, en cambio, en la parte superior del cliente de monitoreo **902**, de manera que un conector inferior de la bomba de jeringa apilable **906** se acopla eléctricamente a conectores en la parte superior del cliente de monitoreo **902**.

La cadena tipo margarita puede crearse, por ejemplo, mediante conductores eléctricos en cada uno del cliente de monitoreo apilable **902**, el dispositivo apilable para el cuidado de pacientes **908**, la bomba de infusión apilable **904**, y la bomba de jeringa apilable **906**, de manera que se mantenga un contacto eléctrico continuo entre cada uno de estos dispositivos.

Adicional o alternativamente, los dispositivos apilables **902**, **908**, **904**, **906** pueden opcionalmente mantener comunicaciones inalámbricas entre sí. Por ejemplo, el cliente de monitoreo apilable **902** puede detectar que conductores de cadena tipo margarita no responden eléctricamente debido a un cortocircuito interno en un dispositivo apilable de los dispositivos apilables **902**, **908**, **904**, **906**, y el cliente de monitoreo apilable **902** puede interrogar a cada uno de los dispositivos apilables **908**, **904**, **906** para determinar cuál dispositivo ha fallado; una vez tomada una determinación, el cliente de monitoreo apilable **902** puede comunicarse en forma inalámbrica con un circuito desconectado aislado en el dispositivo defectuoso de los dispositivos apilables **902**, **908**, **904**, **906** para desacoplar eléctricamente el dispositivo defectuoso de los conductores en cadena tipo margarita. Adicional o alternativamente, uno o más de los dispositivos apilables **902**, **908**, **904**, **906** pueden alarmar, enviar una alerta, y/o mostrar un mensaje de que uno de los dispositivos apilables **902**, **908**, **904**, **906** es defectuoso y/o que uno de los dispositivos apilables **902**, **908**, **904**, **906** está comunicando en forma inalámbrica, en lugar de mediante enlaces en cadena tipo margarita, enlaces de comunicaciones alámbricas.

Adicional o alternativamente, cada uno del cliente de monitoreo apilable **902**, el dispositivo apilable **908**, la bomba de infusión apilable **904**, y la bomba de jeringa apilable **906** pueden pasar o retransmitir información a un dispositivo respectivo por debajo o encima de los mismos en la cadena tipo margarita. Por ejemplo, la bomba de infusión apilable **904** puede comunicar todos los datos

recibidos de la bomba de jeringa apilable **906** almacenando temporalmente (*by buffering*) los datos en una memoria interna y comunicando la información cuando se recibe una señal del dispositivo apilable para el cuidado de pacientes **908**, indicando que el dispositivo apilable para el cuidado de pacientes **908** está listo para recibir datos adicionales. En algunas modalidades, cada ítem, componente, dispositivo, dispositivo para el cuidado de pacientes, terminal, y dispositivo de computación, numerados o no numerados, como se muestra en Fig. 8 o descritos con ella, es opcional. Por ejemplo, en algunas modalidades, el cliente de monitoreo **1** es opcional, el servidor de monitoreo **3** es opcional, los servicios de la instalación **8** son opcionales, cada uno de los servicios **19, 20, 21, 22, 23, 24** es opcional, el servidor en la nube **25** es opcional, cada uno de los otros clientes de monitoreo **4** es opcional, las bases de datos de fármacos en línea **9** son opcionales, la red de episodios adversos del fármaco es opcional, los EHR personales del paciente **19'** son opcionales, y/o la base de datos de los resultados del tratamiento **10** es opcional. Adicional o alternativamente, en algunas modalidades, cada uno de los dispositivos para el cuidado de pacientes **830, 810, 812** es opcional. Análogamente, cada uno del monitor del sistema **131**, la pulsera **118**, la RFID **116**, el código de barras **114**, el escáner **120**, la pantalla **808**, y/o la corriente AC, es opcional en algunas modalidades de la presente divulgación.

Adicionalmente, en algunas modalidades, aunque algunos ítems, componentes, dispositivos, dispositivos para el cuidado de pacientes, y dispositivos de computación, numerados o no numerados, como se muestra en Fig. 9 o descritos con ella, se muestran como siendo el único ítem, componente, dispositivo, dispositivo para el cuidado de pacientes, o dispositivo de computación, se contemplan múltiples ítems, componentes, dispositivos, dispositivos para el cuidado de pacientes, y dispositivos de computación; por ejemplo, aunque un solo distribuidor de comprimidos **128** se muestra en Fig. 9, en algunas modalidades, pueden usarse dos distribuidores de comprimidos **128**, pueden usarse múltiples distribuidores de comprimidos **128**, o puede usarse cualquier número arbitrario de distribuidores de comprimidos **128**.

Adicional o alternativamente, aunque se muestran dispositivos particulares para el cuidado de pacientes **904, 906, 908**, pueden usarse otras combinaciones, subconjuntos, una pluralidad de dispositivos particulares para el cuidado de pacientes, o combinaciones de los anteriores. Por ejemplo, en algunas modalidades, de los dispositivos para el cuidado de pacientes únicamente se usa una bomba de infusión apilable **904** y, en este ejemplo específico, los otros dispositivos para el cuidado de pacientes **906, 908** pueden deshabilitarse, pueden no estar presentes o disponibles para uso del sistema, pueden apagarse, o

pueden no ser parte de sistema **900** de Fig. 9. Adicional o alternativamente, en algunas modalidades específicas, únicamente los dispositivos usados para el cuidado de pacientes se apilan; por ejemplo, en una modalidad específica, la bomba de infusión **904** es el único dispositivo apilado. Adicional o alternativamente, dispositivos no apilados para el cuidado de pacientes, v.g., dispositivos para el cuidado de pacientes **904**, **906**, y/o **908**, pueden continuar operando si está operando como un dispositivo autónomo. Adicional, alternativa, u opcionalmente, en algunas modalidades específicas, los dispositivos para el cuidado de pacientes **14**, **15**, **16**, **17**, **35**, **904**, **906**, **908**, **128**, **148** son conectables, pueden operar no conectados, y/o pueden ser no conectables y pueden operar como un dispositivo autónomo para el cuidado de pacientes.

En Fig. 9, aunque la pila se muestra como siendo capaz de apilar varios dispositivos para el cuidado de pacientes, en otras modalidades, la pila puede recibir un dispositivo para el cuidado de pacientes, una pluralidad de dispositivos para el cuidado de pacientes, o cualquier número arbitrario de dispositivos para el cuidado de pacientes. Adicionalmente, aunque la pila se muestra como siendo capaz de recibir un cliente de monitoreo **902**, en otras modalidades, los dos clientes de monitoreo apilables **902**, más de dos clientes de monitoreo apilables **902**, o cualquier número arbitrario de clientes de monitoreo apilables **902** se apilan conjuntamente en el sistema **900**.

El sistema **900** de Fig. 9 puede usar cualquier método de comunicaciones conocido para mantener comunicaciones en el mismo. Por ejemplo, en algunas modalidades, puede usarse cualquier programa de comunicaciones, transmisión, anycast, multicast o unicast, pueden usarse algoritmos de enrutamiento, puede usarse un protocolo de enrutamiento de vector de distancia, puede usarse un protocolo de enrutamiento de estado de enlace, puede usarse un protocolo de enrutamiento de estado de enlace optimizado, puede usarse un protocolo de vector de ruta, puede usarse enrutamiento estático con rutas predefinidas de comunicaciones alternativas, y/o puede usarse funcionamiento en redes adaptado. Por ejemplo, en algunas modalidades de la presente divulgación, pueden asignarse ponderaciones a cada ruta de comunicaciones, puede usarse el Algoritmo de Dijkstra para comunicarse entre el cliente de monitoreo **902** y uno o más dispositivos para el cuidado de pacientes (v.g., dispositivos para el cuidado de pacientes **904**, **906**, **908**); las ponderaciones pueden determinarse en cualquier forma conocida, incluyendo como una función del ancho de banda, la calidad de la señal, tasa de error de bit, puede ser lineal al caudal de datos disponibles o latencia, y/o similares.

Con referencia a Figs. 1, 3, 5, 7, 8, y 9, pueden emplearse varias tecnologías de actualización y/o técnicas para actualizar un concentrador, una terminal, un dispositivo, una bomba de insulina, una bomba de infusión, y/o un dispositivo para el cuidado de pacientes. Por ejemplo, un dispositivo para el cuidado de pacientes puede acoplarse a un dispositivo de computación (el cual, en algunas modalidades, puede ser un computador personal o cualquier dispositivo que puede usarse en una forma similar a un computador personal, por ejemplo, pero no limitado a, una tablet) por medio de un convertidor de bus (*bus translator*), el cual convierte, por ejemplo, y en algunas modalidades, datos formateados RS232 en v.g., datos formateados I2C. Un procesador en un concentrador, una terminal, un dispositivo, una bomba de insulina, una bomba de infusión, y/o un dispositivo para el cuidado de pacientes, pueden, en algunas modalidades, ejecutar un programa de actualización para controlar y orquestar la descarga de software en una memoria flash por un procesador supervisor y/o un procesador de comandos, por ejemplo. En algunas modalidades, el dispositivo de computación puede orquestar la descarga de software en la memoria flash del concentrador, una terminal, un dispositivo, una bomba de insulina, una bomba de infusión, y/o un dispositivo para el cuidado de pacientes. Actualizaciones de software obtenidas por el dispositivo de computación pueden guardarse en la memoria flash (no mostrada), accesible por el procesador supervisor y/o el procesador de comandos. Las actualizaciones de software ya descritas pueden ser, en algunas modalidades, un programa de línea de comando que puede ser automáticamente invocado por un proceso de guión (*a script process*).

En algunas modalidades, un concentrador, una terminal, un dispositivo, una bomba de insulina, una bomba de infusión, y/o un dispositivo para el cuidado de pacientes puede ser, o tener la capacidad de, una interfaz remota conectada a la web, la cual puede incluir, pero no se limita a, capacidad de descargar aplicaciones, descargar actualizaciones de software, subir información y/o enviar información a varias máquinas, incluyendo, pero no limitado a, a través de un portal seguro basado en la web y/o a través de correo electrónico y/o por medio de un protocolo de comunicaciones inalámbricas. Por consiguiente, en varias modalidades, la aplicación de interfaz remota puede ejecutarse en cualquier dispositivo capaz, y no se limita a un dispositivo así llamado comercial. Además, en algunas modalidades, la interfaz remota puede estar habilitada con Bluetooth, o habilitada en otra forma, para comunicarse, por ejemplo, usando comunicación de radiofrecuencia ("RF"), con uno o más dispositivos que pueden incluir, pero no se limitan a, uno o más de los siguientes: un concentrador, una terminal, un dispositivo, una bomba de insulina, una bomba de infusión, un dispositivo para el cuidado de pacientes, un Bluetooth u otro dispositivo de comunicaciones, un

dispositivo para el cuidado de pacientes, y/o cualquier otro dispositivo.

En algunas modalidades, una estación de carga puede incluir un área de carga para un concentrador, una terminal, un dispositivo, una bomba de insulina, una bomba de infusión, y/o un dispositivo para el cuidado de pacientes para la interfaz remota que puede incluir un conector USB (*USB plug*). En algunas modalidades, la estación de carga puede incluir un puerto USB, y en algunas modalidades, puede incluir un puerto mini-USB, que permita que la estación de carga reciba energía eléctrica, en algunas modalidades, para cargar el concentrador, la terminal, el dispositivo, la bomba de insulina, la bomba de infusión, el dispositivo para el cuidado de pacientes, y/o la interfaz remota a través de una USB. Adicional y/o alternativamente, el puerto USB puede configurarse para transferencia de datos a/desde una interfaz remota y/o el concentrador, la terminal, el dispositivo, la bomba de insulina, la bomba de infusión, y/o el dispositivo para el cuidado de pacientes mediante conexión a un computador u otro dispositivo y/o otro aparato tipo computador. En modalidades que incluyen un puerto USB, mientras la interfaz remota se está cargando, el sistema puede llamar a un computador personal y/o portal web para revisar software actualizado y, si se encuentra disponible software actualizado, puede descargar actualizaciones de software, v.g., mediante la conexión USB. Estas actualizaciones pueden transferirse entonces al concentrador, la terminal, el dispositivo, la bomba de insulina, la bomba de infusión, y/o el dispositivo para el cuidado de pacientes luego del enlazamiento.

Por lo tanto, el usuario puede conectar la interfaz remota de un concentrador, una terminal, un dispositivo, una bomba de insulina, una bomba de infusión, y/o un dispositivo para el cuidado de pacientes a un computador personal y/o, en algunas modalidades, subir datos de la interfaz remota a un portal web u otro. En algunas modalidades, esto puede llevarse a cabo durante la "recarga" de la interfaz remota lo cual, en algunas modalidades, puede hacerse usando una conexión USB al computador personal, el cual, además de cargar/recargar la interfaz remota, puede sincronizar y/o subir/descargar datos del computador personal, **1908** y/o portal web. En este momento, el sistema puede determinar que actualizaciones de software para uno o más de los dispositivos y/o para la interfaz remota están disponibles. El usuario puede seleccionar "descargar actualizaciones" y estas pueden descargarse a la interfaz remota de un concentrador, una terminal, un dispositivo, una bomba de insulina, una bomba de infusión, y/o un dispositivo para el cuidado de pacientes, nuevamente, en el momento de cargar y/o en cualquier momento la interfaz remota está conectada, directa o indirectamente, al computador personal y/o a un

portal web diseñado específicamente para el sistema. Como se discute más arriba, la interfaz remota es capaz de comunicación con los varios dispositivos. En consecuencia, actualizaciones de software pueden comunicarse a uno cualquiera o más dispositivos por la interfaz remota. Esto puede tener muchas ventajas, incluyendo, pero no limitadas a, únicamente tener que conectar la interfaz remota al computador personal/portal web para subir datos/información de todos los dispositivos y/o descargar actualizaciones y/o aplicaciones del computador personal y/o de la internet/portal web a cualquiera de los dispositivos. Esto puede ser deseable por muchas razones, incluyendo pero no limitadas a, la capacidad de subir eficiente y fácilmente todos los dispositivos desde una conexión y/o la capacidad de ver todos los datos desde todos los dispositivos en una localización y/o la capacidad de descargar información y/o opciones de configuración del computador personal/portal web a cualquiera de los dispositivos a través de la interfaz remota.

Por lo tanto, en algunas modalidades, como el computador personal/portal web contienen toda la información de todos los dispositivos, incluyendo, pero no limitados a, la interfaz remota; en cualquier momento una nueva "interfaz remota" puede introducirse al sistema. Esto puede llevarse a cabo conectando la nueva interfaz remota al computador personal/portal web y descargando toda la información, concerniente al sistema, a la interfaz remota. En algunas modalidades, esto puede requerir primero que la antigua interfaz remota se retire de los "dispositivos aprobados" sin embargo, en otras modalidades; el sistema puede "permitir" interfaces remotas adicionales mediante permiso del usuario. En consecuencia, el sistema incluye la capacidad de descargar toda la información y las aplicaciones a cualquier internet conectada y/o interfaz remota capaz de comunicar a los dispositivos y/o capaz de conectar el computador personal y/o portal web.

Esto permite asimismo que la interfaz remota descargue cualquier aplicación de internet a cualquier dispositivo en el sistema. Por lo tanto, en varias modalidades del sistema, un usuario puede encender cualquier aparato (incluyendo algunos parámetros, tales como la capacidad de comunicarse en forma inalámbrica y conectarse al computador personal y/o portal web) en un dispositivo que podría controlar los varios dispositivos, por ejemplo, la bomba de infusión, y/o recibir datos de y/o controlar un transmisor/sensor CGM, y/o otros sensores de analitos, y/o otros dispositivos, tales como un concentrador, una terminal, un dispositivo, una bomba de insulina, una bomba de infusión, y/o un dispositivo para el cuidado de pacientes. En algunas modalidades, la interfaz remota y/o las una o más aplicaciones en la interfaz remota pueden ser una

contraseña u otra protección y se enlaza con los uno o más dispositivos, por ejemplo, se enlaza con una bomba de infusión y/o un sensor CGM y/o uno o más otro dispositivos.

En algunas modalidades, la información en la interfaz remota puede subirse y/o sincronizarse con otro dispositivo y/o un computador y/o máquina, incluyendo, pero no limitado a, subir los datos a un sitio de internet que puede protegerse con una contraseña (portal web). En consecuencia, un usuario puede acceder a la información de cualquier dispositivo y/o puede descargar la información a cualquier dispositivo, incluyendo cualesquiera aplicaciones específicas del dispositivo y, por consiguiente, puede descargarse información de usuario a cualquier dispositivo incluyendo, pero no limitada a, información de historial, opciones de configuración preferidas, etc.

Fig. 10 es un diagrama de flujo de un método **600** para comunicar un parámetro para el cuidado de pacientes de un dispositivo para el cuidado de pacientes a un servidor de monitoreo de acuerdo con una modalidad de la presente divulgación. El método **600** incluye las acciones **602-608**. El dispositivo para el cuidado de pacientes del método **600** puede ser opcionalmente cualquier dispositivo para el cuidado de pacientes divulgado aquí, v.g., los dispositivos para el cuidado de pacientes **7, 14, 15, 16, 17, 35, 126, 128, 130, 148**, de Figs. 1, 3, 5, o 7, los dispositivos para el cuidado de pacientes **14, 15, 16, 17, 830, 810, 812, 814** de Fig. 8, los dispositivos para el cuidado de pacientes **14, 15, 16, 17 904, 906, 908** de Fig. 9, u otro dispositivo para el cuidado de pacientes divulgado aquí.

La acción **602** establece un enlace de comunicaciones entre un dispositivo para el cuidado de pacientes y un servidor de monitoreo. La acción **604** comunica el parámetro para el cuidado de pacientes al servidor de monitoreo, v.g., a través de la red de área local y/o la internet, a través de WiFi, a través de un cliente de monitoreo, uno o más ejes centrales, o una terminal, etc. La acción **606** impide la identificación del parámetro para el cuidado de pacientes. La acción **606** puede realizarse automática y electrónicamente, v.g., en el servidor de monitoreo **3** de Figs. 1, 3, 5, 7, 8 y/o 9, Por ejemplo, el nombre del paciente puede eliminarse y reemplazarse por un número de serial aleatorio u otro indicador que no puede usarse para determinar la identidad del paciente en el servidor de monitoreo. La acción **608** almacena el parámetro, cuya identificación se impidió, para el cuidado de pacientes en el servidor de monitoreo, v.g., en una base de datos, tal como una base de datos SQL, una base de datos relacional, una base de datos asociativa, un servidor en la nube, y similares.

Fig. 11 es un diagrama de flujo de un método **701** para agregar parámetros para el cuidado de pacientes de múltiples pacientes como se determina de los dispositivos para el cuidado de pacientes en un servidor de monitoreo de acuerdo con una modalidad de la presente divulgación. El método **701** incluye las acciones **703-713**. En algunas modalidades, todas las acciones **703-713** son opcionales. El dispositivo para el cuidado de pacientes puede ser cualquier dispositivo para el cuidado de pacientes divulgado aquí, v.g., los dispositivos para el cuidado de pacientes **7, 14, 15, 16, 17, 35, 126, 128, 130, 148**, de Figs. 1, 3, 5, o 7, los dispositivos para el cuidado de pacientes **14, 15, 16, 17, 830, 810, 812, 814** de Fig. 8, los dispositivos para el cuidado de pacientes **14, 15, 16, 17, 904, 906, 908** de Fig. 9, u otro dispositivo para el cuidado de pacientes divulgado aquí.

La acción **703** establece enlaces de comunicaciones entre un servidor de monitoreo, v.g., el servidor de monitoreo **3** de Figs. 1, 3, 5, 7, 8, o 9, y una pluralidad de dispositivos para el cuidado de pacientes, asociados con una pluralidad de pacientes. Opcionalmente, múltiples dispositivos para el cuidado de pacientes pueden no estar asociados con un solo paciente, y/o múltiples dispositivos para el cuidado de pacientes pueden estar asociados con un paciente diferente y respectivo.

La acción **705** comunica una pluralidad de parámetros para el cuidado de pacientes desde la pluralidad de dispositivos para el cuidado de pacientes al servidor de monitoreo. La acción **707** impide la identificación de los parámetros para el cuidado de pacientes, y la acción **709** almacena los parámetros para el cuidado de pacientes en el servidor de monitoreo, v.g., en una base de datos, tal como una base de datos SQL, una base de datos relacional, una base de datos asociativa, y similares. La acción **707** puede realizarse automática y/o electrónicamente. La acción **711** trata un subconjunto de pacientes de la pluralidad de pacientes con un tratamiento. Por ejemplo, pacientes con presión sanguínea elevada pueden tratarse con un medicamento diseñado para bajar la presión sanguínea. La acción **713** analiza un subconjunto de la pluralidad de parámetros para el cuidado de pacientes, asociados con la pluralidad de pacientes, para determinar la eficacia del tratamiento. Por ejemplo, todos los pacientes que recibieron el medicamento para la presión sanguínea de la acción **711** pueden tener su presión sanguínea comparada con una lectura de presión sanguínea después de una cantidad predeterminada de tiempo, v.g., 6 meses, para determinar si el tratamiento fue efectivo para uno o más pacientes.

Fig. 12 es un diagrama de flujo de un método **801** de recuperación para un

dispositivo para el cuidado de pacientes, cuando se interrumpe la operación del dispositivo para el cuidado de pacientes, de acuerdo con una modalidad de la presente divulgación. Por ejemplo, un dispositivo para el cuidado de pacientes puede desenchufarse de una terminal, puede interrumpirse la corriente eléctrica, una falla de hardware o software puede deshabilitar temporalmente uno o más procesadores u otros circuitos en el dispositivo para el cuidado de pacientes, y similares. Adicional o alternativamente, el uno o más procesadores en un dispositivo para el cuidado de pacientes pueden implementar el método **801**, de manera que el dispositivo para el cuidado de pacientes es intercambiable en marcha (*hot swappable*).

El método **801** incluye las acciones **803-833**. Cada una de las acciones **803-833**, en algunas modalidades, es opcional. La acción **803** recibe uno o más parámetros para el cuidado de pacientes, asociados con un dispositivo para el cuidado de pacientes. El dispositivo para el cuidado de pacientes del método **801** puede ser cualquier dispositivo para el cuidado de pacientes divulgado aquí, por ejemplo, puede ser uno o más de los dispositivos para el cuidado de pacientes **7, 14, 15, 16, 17, 35, 126, 128, 130, 148**, de Figs. 1, 3, 5, o 7, los dispositivos para el cuidado de pacientes **14, 15, 16, 17, 830, 810, 812, 814** de Fig. 8, o los dispositivos para el cuidado de pacientes **14, 15, 16, 17, 904, 906, 908** de Fig. 9.

La acción **805** almacena el uno o más parámetros para el cuidado de pacientes en una memoria no volátil del dispositivo para el cuidado de pacientes. Los parámetros para el cuidado de pacientes pueden ser valores cualesquiera asociados con cuidado de pacientes, incluyendo parámetros para tratamiento de pacientes o parámetros de la condición de pacientes, por ejemplo, una tasa de infusión para una bomba de infusión es un parámetro de tratamiento de pacientes.

La acción **807** recibe uno o más parámetros operativos para el dispositivo para el cuidado de pacientes. Un parámetro operativo puede ser cualquier cosa relacionada con la operación del dispositivo. Por ejemplo, un parámetro operativo puede ser un límite a la velocidad de un motor de una bomba de infusión, la velocidad de una bomba de infusión, una limitación al vatiaje en comunicaciones inalámbricas, una tasa de descarga de una pila o un límite a la tasa, una frecuencia de actualización, y similares. La acción **809** almacena el uno o más parámetros operativos en la memoria no volátil del dispositivo para el cuidado de pacientes.

La acción **811** calcula uno o más parámetros operativos adicionales para el

dispositivo para el cuidado de pacientes. Los parámetros operativos calculados son cualesquiera parámetros calculados para operar el dispositivo para el cuidado de pacientes, por ejemplo, un coeficiente de ganancia de un bucle de control proporcional integral derivativo ("TID - *proportional-integral-derivative*"), que tiene coeficientes de ganancia adaptables, usados en el control de ganancia automático. La acción **813** almacena el uno o más parámetros operativos adicionales en la memoria no volátil del dispositivo para el cuidado de pacientes.

La acción **815** determina que la operación del dispositivo para el cuidado de pacientes se ha interrumpido, por ejemplo, se ha perdido la energía eléctrica al dispositivo para el cuidado de pacientes, ha ocurrido una falla en el dispositivo para el cuidado de pacientes, ha ocurrido una reiniciación de una CPU por un apagón, y similares. La acción **817** determina que la operación del dispositivo para el cuidado de pacientes puede reanudarse.

La acción **819** carga el uno o más parámetros operativos recibidos o calculados en una memoria de trabajo del dispositivo para el cuidado de pacientes; y, la acción **821** carga el uno o más parámetros para el cuidado de pacientes en la memoria de trabajo del dispositivo para el cuidado de pacientes. La acción **833** reanuda la operación del dispositivo para el cuidado de pacientes.

Volviendo ahora a Fig. 13, se muestra un diagrama de flujo de un método **900** para enlazar un cliente de monitoreo, que tiene una interfaz de usuario, con un dispositivo para el cuidado de pacientes de acuerdo con una modalidad de la presente divulgación. El método **900** incluye las acciones **902-912**. El cliente de monitoreo del método **900** puede ser un cliente de monitoreo **1**, o un comunicador remoto **11** de Figs. 1, 3, 5, 7, o 8, el cliente de monitoreo **902** de Fig.9, un comunicador remoto **11** de Figs. 1, 3, 5, 7, 8, o 9, un teléfono celular, un computador de mano, una tablet, un laptop, un computador personal, un asistente digital personal, y similares. Aunque el método **900** describía un enlazamiento entre un cliente de monitoreo y un dispositivo para el cuidado de pacientes, en algunas modalidades, el método **900** puede usarse para enlazar un concentrador (v.g., el concentrador **802** de Fig. 8) con un dispositivo para el cuidado de pacientes (v.g., el dispositivo para el cuidado de pacientes **830**, **810**, **812**, y **814**), para enlazar un primer dispositivo para el cuidado de pacientes (v.g., el dispositivo para el cuidado de pacientes **830** de Fig. 8) con un segundo dispositivo para el cuidado de pacientes (v.g., el dispositivo para el cuidado de pacientes **814** de Fig. 8), de manera que la interfaz de usuario del primer dispositivo para el cuidado de pacientes puede usarse para controlar el segundo dispositivo para el cuidado de pacientes, y/o enlazar el monitor del sistema (v.g.,

el monitoreo del sistema **131** de Figs. 1, 3, 5, 7, 8 o 9) con un dispositivo para el cuidado de pacientes (v.g., los dispositivos para el cuidado de pacientes **7, 170, 126, 128, 148, 14, 15, 16, 17** o **170** como se muestra en Figs. 1, 3, 5 y 7, o los dispositivos para el cuidado de pacientes **830, 810, 812, 814, 14, 15, 16, 17** o **148** de Fig. 8, y/o los dispositivos para el cuidado de pacientes **904, 906, 908, 14, 15, 16, 17** o **148** de Fig. 9).

La acción **902** posiciona un cliente de monitoreo, que tiene una interfaz de usuario (v.g., una pantalla, una pantalla táctil, botones, un acelerómetro para entrada del usuario, y similares) a una distancia operacional de un dispositivo para el cuidado de pacientes. La acción **904** muestra la identidad del dispositivo para el cuidado de pacientes en la interfaz de usuario. El dispositivo para el cuidado de pacientes puede identificarse mediante, por ejemplo, un número de serial, un tipo de dispositivo, o una presentación visual en la entrada de usuario del dispositivo para el cuidado de pacientes usando protocolos de descubrimiento personalizados o estándar. La acción **906** selecciona el dispositivo para el cuidado de pacientes para enlazamiento usando la interfaz de usuario. Por ejemplo, un usuario en la acción **906** puede tocar una pantalla táctil del cliente de monitoreo para indicar la selección del dispositivo para el cuidado de pacientes.

La acción **908** enlaza el dispositivo para el cuidado de pacientes al cliente de monitoreo. Por ejemplo, el enlazamiento del dispositivo para el cuidado de pacientes al cliente de monitoreo puede utilizar Bluetooth, Bluetooth de baja energía (I.E.E.E. 802.15.1), WiFi, comunicaciones infrarrojas, comunicación de campo cercano (NFC ISO 13157), comunicación IR, u ópticamente. Puede usarse asimismo un protocolo de enlazamiento personalizado, como será evidente a la luz de esta divulgación, el cual puede emplear o no el uso de la secuencia de establecimiento de una conexión. La acción **910** comunica parámetros para el cuidado de pacientes entre el dispositivo para el cuidado de pacientes y el cliente de monitoreo, v.g., de manera que dispositivo para el cuidado de pacientes puede controlarse o monitorearse por el cliente de monitoreo.

Opcionalmente, la acción **912** comunica operativamente parámetros adicionales para cuidado de pacientes con otro dispositivo para el cuidado de pacientes a través del dispositivo para el cuidado de pacientes. En la acción **912**, si el dispositivo para el cuidado de pacientes se acopla operativamente a, o está en comunicación operativa con, otro dispositivo para el cuidado de pacientes, el dispositivo para el cuidado de pacientes puede actuar como un relé o enrutador, de manera que el cliente de monitoreo puede comunicarse con el otro dispositivo para el cuidado de pacientes. Adicional o alternativamente, el dispositivo para el

cuidado de pacientes puede usar información de otro dispositivo para el cuidado de pacientes para su operación, por ejemplo, una bomba de infusión puede usar un caudal como se determina por un medidor de caudal o temperatura de un medidor de temperatura, y/o la bomba de infusión puede retransmitir información del medidor de caudal a un cliente de monitoreo. Adicionalmente, el cliente de monitoreo puede comunicarse opcionalmente con múltiples dispositivos para el cuidado de pacientes acoplados al dispositivo enlazado para el cuidado de pacientes, ya sea en paralelo o en serie. Adicional o alternativamente, en algunas modalidades de la presente divulgación, en el método **900** el cliente de monitoreo se comunica con el dispositivo para el cuidado de pacientes usando un tubo intravenoso. Las comunicaciones pueden ocurrir a través de un conductor eléctrico insertado en, o fijado a, el tubo intravenoso, mediante comunicación eléctrica usando el fluido en el tubo intravenoso como un medio conductor, usando ondas de sonido que viajan a través del tubo intravenoso, u ópticamente usando el fluido en el tubo como una guía de onda óptica. La comunicación mediante el tubo intravenoso puede usarse para establecer enlazamiento (v.g., entre un cliente de monitoreo, un concentrador, una terminal, un dispositivo para el cuidado de pacientes y/o un monitor del sistema con uno o más de un cliente de monitoreo, un concentrador, una terminal, un dispositivo para el cuidado de pacientes y/o un monitor del sistema) usando otro enlace de comunicaciones, v.g., Bluetooth, Bluetooth de baja energía, WiFi, etc.

En modalidades todavía adicionales de la presente divulgación, el enlazamiento de un primer dispositivo (v.g., un cliente de monitoreo, un concentrador, un dispositivo para el cuidado de pacientes, o un monitor del sistema) con un segundo dispositivo (v.g., un cliente de monitoreo, un concentrador, un dispositivo para el cuidado de pacientes, o un monitor del sistema) puede configurarse y/o iniciarse usando un primer enlace de comunicaciones, de manera que los dispositivos se enlazan usando un segundo enlace de comunicaciones; por ejemplo, comunicaciones de campo cercano o comunicaciones IR pueden establecer enlazamiento entre los dispositivos usando Bluetooth, Bluetooth de baja energía, o WiFi, por ejemplo. El establecimiento de enlazamiento (v.g., mediante comunicaciones de campo cercano o comunicaciones IR) puede inducir una solicitud (*may prompt a request*) en un cliente de monitoreo, un concentrador, un dispositivo para el cuidado de pacientes, y/o monitoreo del sistema pidiendo la confirmación del usuario del enlazamiento del dispositivo, v.g., enlazamiento mediante de Bluetooth, por ejemplo. En algunas modalidades, cuando un dispositivo para el cuidado de pacientes está enlazado a un concentrador, un cliente de monitoreo, y/o una terminal, la ID y el número de la versión de software se envía al

concentrador, el cliente de monitoreo, y/o la terminal, el cual revisa con un servidor, v.g., el servidor de monitoreo **3**, el software intermedio, el servidor en la nube, u otro servidor para determinar si el software en el dispositivo para el cuidado de pacientes está actualizado; si el software no está actualizado, el concentrador, el cliente de monitoreo, la terminal, o los dispositivos para el cuidado de pacientes mismos (v.g., directamente) descargan software actualizado para programar el dispositivo para el cuidado de pacientes. El dispositivo para el cuidado de pacientes puede notificar al usuario si el software está actualizado y/o puede dar al usuario la opción en la pantalla táctil de actualizar opcionalmente el dispositivo para el cuidado de pacientes, si el software no está actualizado. El enlace de comunicaciones que establece la enlazamiento (v.g., NFC) y/o el enlace de comunicaciones que usa el enlazamiento (v.g., Bluetooth o Bluetooth de baja energía) pueden comunicar el software actualizado, el ID, el número de la versión de software, impartir la notificación, etc. Un enlazamiento que puede usarse, v.g., con un dispositivo para el cuidado de pacientes de una bomba o una bomba de insulina, puede hallarse en: (1) la Solicitud de Patente titulada "MÉTODOS Y SISTEMAS DE BOMBA DE INFUSIÓN" otorgada a Mandro et al., presentada el 25 de marzo de 2010, Expediente de Abogado I06, y que tiene el número de serial 12/731,843, (2) la Solicitud de Patente titulada "MÉTODOS Y SISTEMAS PARA CONTROLAR UN BOMBA DE INFUSIÓN" otorgada a Bryant et al., presentada el 4 de abril de 2009, Expediente de abogado G98, y que tiene el número de serial 12/416,662, y/o (3) la Solicitud de Patente titulada "ENSAMBLE DE BOMBA DE INFUSIÓN" otorgada a Kamen et al., presentada el 31 de diciembre de 2009, Expediente de Abogado G75, y que tiene el número de serial 12/347,985, contenidos de todas las tres que se incorporan aquí por referencia en su totalidad.

Fig. 14 es un diagrama de flujo de un método **1000** para monitorear la operación de un dispositivo para el cuidado de pacientes usando un monitor de sistema vestibular, enlazado con el dispositivo para el cuidado de pacientes de acuerdo con una modalidad de la presente divulgación. El método **1000** incluye las acciones **1014-1040** y puede utilizar varios dispositivos **1002, 1004, 1006, 1008, 1100, 1112** para facilitar el enlazamiento del monitor de sistema vestibular del método **1000** con un dispositivo para el cuidado de pacientes. En algunas modalidades, cada una de las acciones **1014-1040** es opcional.

El monitor de sistema vestibular del método **1000** puede ser el monitor de sistema vestibular **131** de Figs. 1, 3, 5, 7, 8, y 9. El enlazamiento del monitor del sistema del método **1000** para monitorear uno o más dispositivos para el cuidado de pacientes puede hacerse usando uno cualquiera o más de los dispositivos

1002-1012, o usando cualesquiera dispositivos suficientes, divulgados aquí. Por ejemplo, una interfaz de usuario del dispositivo de monitoreo **1002**, una interfaz de usuario de un comunicador remoto **1004**, una interfaz de usuario de un dispositivo de comunicaciones **1006**, una interfaz de usuario de un dispositivo para el cuidado de pacientes **1008**, una interfaz de usuario de otro dispositivo para el cuidado de pacientes **1010**, o la interfaz de usuario del monitor de sistema vestibular **1012** pueden usarse para enlazar el monitor de sistema vestibular del método **1000** con un dispositivo para el cuidado de pacientes.

El dispositivo para el cuidado de pacientes del método **1000** puede ser cualquier dispositivo para el cuidado de pacientes divulgado aquí, tal como los dispositivos para el cuidado de pacientes **7**, **14**, **15**, **16**, **17**, **35**, **126**, **128**, **130**, **148**, de Figs. 1, 3, 5, o 7, los dispositivos para el cuidado de pacientes **14**, **15**, **16**, **17**, **830**, **810**, **812**, **814** de Fig. 8, los dispositivos para el cuidado de pacientes **14**, **15**, **16**, **17**, **904**, **906**, **908** de Fig. 9, u otro dispositivo para el cuidado de pacientes, divulgado aquí.

El monitor del sistema del método **1000** puede usarse con el sistema **100** de Fig. 1, el sistema **300** de Fig. 3, el sistema **500** de Fig. 5, el sistema **700** de Fig. 7, el sistema **800** de Fig. 8, el sistema **900** de Fig. 9, con un sistema autónomo, y/o con cualquier otro sistema o grupo suficiente de dispositivos divulgados aquí.

La acción **1014** identifica un cuidador (es decir, proveedor) usando uno o más de: un algoritmo de reconocimiento de voz, un algoritmo de reconocimiento facial, un código de barras, una etiqueta RFID, comunicaciones de campo cercano, un simple acceso al sistema (*login*), firmas seguras, y similares. Por ejemplo, la identificación del cuidador en la acción **1040** puede hacerse por un cliente de monitoreo, un replicador de puertos (*docking station*) del cliente de monitoreo, un replicador de puertos de un dispositivo, por un módulo de comunicaciones, otra terminal, o un concentrador usando una cámara y/o un micrófono incorporado. Además, como una revisión de seguridad, un cliente de monitoreo, un concentrador, una terminal, o un dispositivo para el cuidado de pacientes pueden solicitar que un usuario ingrese en el tipo de fuente mostrado para protegerse contra errores de alteración del tipo de fuente. Adicional o alternativamente, en algunas modalidades, si después de uno o más ingresos fallidos al sistema, o verificaciones, el dispositivo puede tomar una foto y almacenar la foto; la foto puede transmitirse para almacenamiento en un servidor de software intermedio. La acción **1016** registra la presencia del cuidador en uno o más de los dispositivos **1002-1012**. La entrada del registro puede almacenarse

en uno cualquiera de los dispositivos **1002-1012**, un dispositivo para el cuidado de pacientes, descrito aquí, un cliente de monitoreo descrito aquí, un monitor de sistema vestibular, descrito aquí, un comunicador remoto, descrito aquí, y/o un concentrador, descrito aquí. El registro de la acción **1016** puede ser para cumplimiento del cuidador, propósitos diagnósticos, y similares. Por ejemplo, si un cuidador está programado para aparecer y no lo hace, la acción de **1016** puede registrar la no aparición del cuidador en el momento programado.

El algoritmo de reconocimiento facial de la acción **1014** puede basarse en cualesquiera rasgos faciales del cuidador, tales como analizar la talla relativa, la figura, una posición de los ojos, la nariz, la mandíbula, los pómulos, u otros rasgos faciales. El algoritmo de reconocimiento facial de la acción **1014** puede usar reconocimiento facial tridimensional, análisis de textura de la piel, u otro algoritmo de reconocimiento facial. Adicional o alternativamente, en algunas modalidades, el algoritmo de reconocimiento de la voz de la acción **1014** puede usar modelos de Markov ocultos, reconocimiento del habla basado en alineamiento temporal dinámico (*dynamic-time-warping based speech recognition*), u otro(s) algoritmo(s) de reconocimiento de voz.

La acción **1018** desconecta el monitor de sistema vestibular desde una terminal vestibular. Por ejemplo, el monitor del sistema **131** de Fig. 1 puede llevarse en la muñeca del paciente, de modo que se fije al paciente con una pulsera similar a la pulsera de un reloj; una porción del monitor de sistema vestibular puede ser desconectable de una terminal, que incluye la pulsera y un miembro de presilla, que el monitor de sistema vestibular cierra a presión (también designado aquí como una "terminal vestibular"). Cuando el monitor de sistema vestibular se desconecta de su terminal, la acción **1020** inicia un temporizador. El temporizador y las acciones relacionadas son opcionales cada una en el método **1000** de Fig. 14.

El temporizador de la acción **1020** lleva la cuenta de la cantidad de tiempo que el monitor de sistema vestibular está fuera de su terminal. La acción **1022** detiene un tratamiento si una cantidad predeterminada de tiempo ha transcurrido después que el monitor de sistema vestibular se ha desconectado de la terminal vestibular. Por ejemplo, el monitor de sistema vestibular del método **1000** puede señalar a una bomba de infusión detener el bombeo. Cuando el monitor de sistema vestibular se conecta de nuevo, la acción **1024** reanuda el tratamiento, si el tratamiento se interrumpió, v.g., a partir de desconectar el monitor de sistema vestibular de su terminal vestibular, luego que ha transcurrido la cantidad predeterminada de tiempo.

Como se mencionó previamente, la acción **1018** desengancha el monitor de sistema vestibular de la terminal vestibular. La acción **1026** identifica un paciente usando, por ejemplo, uno o más de: un algoritmo de reconocimiento de voz, un algoritmo de reconocimiento facial, un código de barras, una etiqueta RFID, comunicaciones de campo cercano, un sencillo ingreso al sistema, una entrada del cuidador, y similares. La acción **1026** puede ser similar a la acción **1014**, puede utilizar el mismo software que el utilizado en la acción **1014**, y/o puede utilizar uno de los dispositivos **1002-1020**. En algunas modalidades, sin embargo, nótese que el procedimiento de identificación para un paciente puede incluir más de la identificación del cuidador usando, por ejemplo, biométrica u otra información identificadora específica del paciente. Tales estándares de identificación del paciente pueden usarse para garantizar que se está administrando un tratamiento al paciente correcto y/o facilitar el cumplimiento con las regulaciones dadas. La acción **1014** y/o **1026** pueden llevarse a cabo usando un dispositivo de llave maestra en el paciente y/o cuidador.

La acción **1028** determina si el cuidador está autorizado a enlazar el monitor de sistema vestibular, v.g., enlazar el monitor de sistema vestibular con un dispositivo para el cuidado de pacientes. Si el cuidador no está autorizado, entonces el método **1000** impide el enlazamiento adicional (o la edición de las opciones de configuración de enlazamiento) del monitor de sistema vestibular. Si el cuidador está autorizado a enlazar el monitor de sistema vestibular, la acción **1030** permite al cuidador seleccionar uno o más dispositivos para el cuidado de pacientes para enlazarlos con el monitor de sistema vestibular. La autorización del cuidador puede usarse, por ejemplo, para garantizar que un tratamiento particular se está administrando al paciente correcto y/o facilitar el cumplimiento con las regulaciones dadas.

Al cuidador puede proporcionarse una lista de dispositivos para el cuidado de pacientes que están disponibles para enlazamiento en una o más interfaces de usuario de los dispositivos **1002-1012**. Durante la acción **1030**, el cuidador selecciona un monitor de sistema vestibular (v.g., el monitor de sistema vestibular del paciente de la acción **1018**) y un dispositivo para el cuidado de pacientes para enlazarlos entre sí. La acción **1032** enlaza el monitor de sistema vestibular con el dispositivo para el cuidado de pacientes, y la acción **1034** registra el enlazamiento de la acción **1032** en el monitor de sistema vestibular, incluyendo la identidad del cuidador y el paciente. En una modalidad específica adicional, el enlazamiento del monitor de sistema vestibular con el dispositivo para el cuidado de pacientes puede usarse con enlazamiento paralelo o en serie del dispositivo para el cuidado de pacientes con otro dispositivo (v.g., un cliente de monitoreo, un concentrador,

otro dispositivo para el cuidado de pacientes, etc.) Como se entenderá a la luz de esta divulgación, puede usarse cualquier protocolo de enlazamiento apropiado (v.g., Bluetooth o IEEE 802.11). Adicional o alternativamente, la acción **1034** puede registrar el enlazamiento en uno o más de los dispositivos **1002-1012**.

La acción **1036** reengancha el monitor de sistema vestibular a la terminal vestibular. La acción **1038** identifica y autentica la conexión vestibular usando el monitor de sistema vestibular, v.g., para determinar si el monitor de sistema vestibular y la terminal vestibular están autorizados para conectarse entre sí. Por ejemplo, la acción **1038** puede garantizar que el monitor de sistema vestibular esté conectado a una terminal vestibular del paciente correcto. Si, por ejemplo, el monitor de sistema vestibular se conectó a una terminal vestibular del paciente incorrecto, el monitor de sistema vestibular puede reconocer el error, imposibilitar el avance del tratamiento asociado, indicando al dispositivo para el cuidado de pacientes, asociado con el dispositivo para el cuidado de pacientes de dejar de operar (en algunas modalidades), y enviar una alerta a un cliente de monitoreo, v.g., el cliente de monitoreo **1**, **4**, o **11** de Figs. 1, 3, 5, 7, 8, el cliente de monitoreo **9**, **4**, o **11** de Fig. 9, u otro cliente de monitoreo divulgado aquí. La acción **1024** puede reanudar el tratamiento si el tratamiento se interrumpió, o la acción **1040** puede tratar al paciente de acuerdo con cualesquiera opciones de configuración actualizadas **1040**.

En algunas modalidades específicas, cuando un cuidador se identifica en la acción **1016** y/o el paciente se identifica en la acción **1026**, el cuidador puede actualizar las opciones de configuración del tratamiento, v.g., en un cliente de monitoreo, un concentrador, una comunicación remota o en el dispositivo para el cuidado de pacientes.

Fig. 15 es un diagrama de flujo de un método **1100** para mostrar una interfaz de usuario usando una plantilla de interfaz de usuario de acuerdo con una modalidad de la presente divulgación. El método **1100** incluye las acciones **1102-1132**. En algunas modalidades, cada uno de las acciones **1102-1132** es opcional.

El cliente de monitoreo del método **1100** puede ser uno o más de los clientes de monitoreo **1**, **4**, o **11** de Figs. 1, 3, 5, 7, 8, los clientes de monitoreo **9**, **4**, o **11** de Fig. 9, u otro cliente de monitoreo divulgado aquí. El dispositivo para el cuidado de pacientes del método **1100** puede ser uno o más de los dispositivos para el cuidado de pacientes **7**, **14**, **15**, **16**, **17**, **35**, **126**, **128**, **130**, **148**, de Figs. 1, 3, 5, o 7, los dispositivos para el cuidado de pacientes **14**, **15**, **16**, **17**, **830**, **810**, **812**, **814** de Fig. 8, los dispositivos para el cuidado de pacientes **14**, **15**, **16**, **17**

904, 906, 908 de Fig. 9, u otro dispositivo para el cuidado de pacientes, divulgado aquí.

Aunque el método **1100** describe usar una plantilla de interfaz de usuario con un cliente de monitoreo, el cliente de monitoreo puede sustituirse por un concentrador, un módulo de comunicaciones, otro dispositivo para el cuidado de pacientes, u otro dispositivo suficiente que tiene una interfaz de usuario. La plantilla de interfaz de usuario de la interfaz de usuario del método **1100** proporciona una pantalla predefinida con campos específicos para mostrar parámetros para el cuidado de pacientes. Por ejemplo, una plantilla de interfaz de usuario para una bomba de infusión puede definir ciertos campos para mostrar en una GUI, tales como caudal de fluido presente. La plantilla de interfaz de usuario puede definir también un área en una pantalla del cliente de monitoreo para mostrar el caudal de fluido presente como se recibe de la bomba de infusión. La plantilla de interfaz de usuario puede incluir información de diseño (*layout*), tal como: instrucciones de cómo mostrar información; una descripción de varias pequeñas aplicaciones (*widgets*); varias pequeñas aplicaciones; gráficos; etiquetas para los ejes del gráfico; etiquetas para la pantalla; botones; y/o etiquetas para proporcionar al usuario control o información visual de uno o más dispositivos para el cuidado de pacientes. La plantilla de interfaz de usuario puede ser una plantilla que describe una plantilla basada en QT, y/o puede usar HTML o CSS.

La acción **1102** identifica o selecciona un dispositivo para el cuidado de pacientes para comunicación con un cliente de monitoreo que tiene una interfaz de usuario. Por ejemplo, en la acción **1102**, el cliente de monitoreo puede identificar automáticamente una bomba de infusión predeterminada, que se ha designado previamente por un proveedor para tratamiento de un paciente. Adicional o alternativamente, en la acción **1102** puede dársele a un proveedor una lista de dispositivos para el cuidado de pacientes para seleccionar entre mostrar en la interfaz de usuario del cliente de monitoreo información relativa a la operación del (de los) dispositivo(s) seleccionado(s) para el cuidado de pacientes.

La acción **1104** determina si el dispositivo para el cuidado de pacientes tiene una plantilla almacenada de interfaz de usuario. Por ejemplo, una bomba de infusión puede incluir memoria flash con una plantilla de interfaz de usuario almacenada en ella. Si el dispositivo para el cuidado de pacientes tiene almacenada una plantilla de interfaz de usuario, la acción **1106** comunica la plantilla almacenada de interfaz de usuario desde el dispositivo para el cuidado

de pacientes a el cliente de monitoreo, que tiene la interfaz de usuario. La acción **1108** muestra la plantilla de interfaz de usuario en la interfaz de usuario del cliente de monitoreo. La acción **1110** comunica parámetros para el cuidado de pacientes entre el dispositivo para el cuidado de pacientes y el cliente de monitoreo. La acción **1112** muestra los parámetros para el cuidado de pacientes en la plantilla de interfaz de usuario mostrada, de acuerdo con la plantilla de interfaz de usuario. Por ejemplo, una plantilla de interfaz de usuario para una bomba de infusión puede incluir un espacio para la tasa de infusión presente; la acción **1112** muestra, en este ejemplo, la tasa de infusión presente (un parámetro para el cuidado de pacientes) en la pantalla usando la plantilla de interfaz de usuario.

Si la acción **1104** determina que ningún dispositivo para el cuidado de pacientes tiene almacenada una plantilla de interfaz de usuario, el método **1100** determinará si el cliente de monitoreo tiene una plantilla de interfaz de usuario para uso en mostrar los parámetros para el cuidado de pacientes del dispositivo para el cuidado de pacientes; adicional o alternativamente, la acción **11004** puede emitir una alarma mediante el cliente de monitoreo y/o el dispositivo para el cuidado de pacientes. La acción **1114** determina el tipo del dispositivo para el cuidado de pacientes. Si el tipo se determina, la acción **1116** determina si una plantilla de interfaz de usuario está almacenada en el cliente de monitoreo de acuerdo con el tipo del dispositivo para el cuidado de pacientes. Si existe una plantilla de interfaz de usuario, la acción **1118** muestra la plantilla de interfaz de usuario en la interfaz de usuario del cliente de monitoreo. La acción **1120** comunica parámetros para el cuidado de pacientes entre el dispositivo para el cuidado de pacientes y el cliente de monitoreo. La acción **1122** muestra los parámetros para el cuidado de pacientes en la plantilla de interfaz de usuario mostrada, de acuerdo con la plantilla de interfaz de usuario. Por ejemplo, parámetros para el cuidado de pacientes, tales como una tasa de infusión, puede mostrarse en áreas predefinidas de la interfaz de usuario como se designó por la plantilla de interfaz de usuario.

Si tipo no se determina en la acción **1114**, o una plantilla de interfaz de usuario no está localizada en el cliente de monitoreo, basándose en el tipo determinado, entonces la acción **1124** muestra una lista seleccionable de una pluralidad de plantillas de interfaz de usuario en la interfaz de usuario del cliente de monitoreo; adicional o alternativamente, la acción **1114** puede emitir una alarma o alerta mediante el cliente de monitoreo y/o el dispositivo para el cuidado de pacientes. La acción **1126** permite a un usuario seleccionar una plantilla de interfaz de usuario de la pluralidad de plantillas de interfaz de usuario, usando la

interfaz de usuario del cliente de monitoreo. La acción **1128** muestra la plantilla de interfaz de usuario en la interfaz de usuario del cliente de monitoreo. La acción **1130** comunica parámetros para el cuidado de pacientes entre el dispositivo para el cuidado de pacientes y el cliente de monitoreo. La acción **1132** muestra los parámetros para el cuidado de pacientes en la plantilla de interfaz de usuario mostrada, de acuerdo con la plantilla de interfaz de usuario.

En algunas modalidades de la presente divulgación, el dispositivo para el cuidado de pacientes del método **1100** puede almacenar también uno o más estilos de letra mostrarlos en el cliente de monitoreo, v.g., usando la plantilla de interfaz de usuario descrita anteriormente. Los tipos de letra pueden almacenarse en cualquier formato, tales como JPEGs, BMPs, formatos de imagen, tipos de letra pre-almacenados, y similares, y pueden transmitirse para uso en el campo para proporcionar una indicación del parámetro operativo, (v.g., en lugar de transmitir un valor, se transmite una imagen que muestra un número o valor, el cual se muestra entonces en el cliente de monitoreo). En algunas modalidades, pueden usarse tipos de letra almacenados en el cliente de monitoreo, de manera que un valor del parámetro operativo se envía al cliente de monitoreo para mostrarlo en la plantilla usando los tipos de letra almacenados en el cliente de monitoreo.

Fig. 16 es un diagrama de flujo de un método **1134** para descargar una aplicación para controlar un dispositivo para el cuidado de pacientes de acuerdo con una modalidad de la presente divulgación. En el método **1134** de Fig. 16, aunque se describe en ella un dispositivo de monitoreo como un dispositivo ejemplar para controlar un dispositivo para el cuidado de pacientes, el dispositivo de monitoreo puede sustituirse y/o suplementarse por una terminal, concentrador, módulo de comunicaciones, comunicador remoto, dispositivo de comunicaciones, y similares.

El método **1134** incluye las acciones **1136-1146**. En algunas modalidades, cada una de las acciones **1136-1146** es opcional. El cliente de monitoreo del método **1134** puede ser opcionalmente uno de los clientes de monitoreo **1**, **4**, o **11** de Figs. 1, 3, 5, 7, 8, los clientes de monitoreo **9**, **4**, o **11** de Fig. 9, u otro cliente de monitoreo divulgado aquí. El dispositivo para el cuidado de pacientes del método **1134** puede ser opcionalmente uno de los dispositivos para el cuidado de pacientes **7**, **14**, **15**, **16**, **17**, **35**, **126**, **128**, **130**, **148**, de Figs. 1, 3, 5, o 7, los dispositivos para el cuidado de pacientes **14**, **15**, **16**, **17**, **830**, **810**, **812**, **814** de Fig. 8, los dispositivos para el cuidado de pacientes **14**, **15**, **16**, **17**, **904**, **906**, **908** de Fig. 9, u otro dispositivo para el cuidado de pacientes divulgado aquí. El servidor del método **1134** puede ser opcionalmente uno de los servidores de

monitoreo **3** de Figs. 1, 3, 5, **7**, 8, o 9.

La acción **1136** conecta un dispositivo para el cuidado de pacientes en una terminal. Por ejemplo, un dispositivo de infusión **7** de Figs. 1, 3, 5, o 7, los dispositivos de infusión **830**, **810**, u **812** de Fig. 8, o un dispositivo de infusión **904** de Fig. 9 puede conectarse en una terminal respectiva. En la acción **1138**, un cliente de monitoreo identifica el dispositivo para el cuidado de pacientes. Por ejemplo, el dispositivo para el cuidado de pacientes puede comunicar, por ejemplo, un número ID, un número de serial, una descripción, una prescripción, un régimen de tratamiento, un parámetro para tratamiento de pacientes, o similares, al cliente de monitoreo, v.g., mediante un protocolo de descubrimiento. El dispositivo para el cuidado de pacientes conectado puede tener almacenado en él información de tratamiento (por ejemplo, una cantidad de medicamento, una tasa de infusión, una cantidad total de fluido, u otro parámetro de tratamiento de pacientes), cada uno de los cuales puede estar asociado con un paciente, o corresponder a él.

En la acción **1140**, el cliente de monitoreo consulta un servidor por una aplicación para controlar el dispositivo para el cuidado de pacientes (v.g. para establecer una tasa de infusión). El cliente de monitoreo descarga la aplicación en la acción **1142**. Las comunicaciones entre el cliente de monitoreo y el servidor pueden encriptarse. Por ejemplo, el servidor puede encriptar la aplicación antes de enviarla al cliente de monitoreo, y el cliente de monitoreo puede desencriptar la aplicación usando una clave de encriptación suficiente. Adicional o alternativamente, todas las comunicaciones pueden encriptarse. El cliente de monitoreo ejecuta la aplicación durante la acción **1144**. En la acción **1146**, el cliente de monitoreo se acopla comunicativa y operativamente con el dispositivo para el cuidado de pacientes a través de la aplicación ejecutando la aplicación en uno o más procesadores. El cliente de monitoreo puede poner la aplicación en un área de seguridad (*sandbox*) (como se describe más adelante). En una modalidad similar, la aplicación incluye un conjunto operativo de instrucciones ejecutables por el procesador para ejecución por uno o más procesadores en el cliente de monitoreo. La aplicación puede incluir instrucciones para mostrar una interfaz de usuario en una pantalla del cliente de monitoreo, v.g., usando la plantilla de interfaz de usuario del método **1100** de Fig. **15**. Adicional o alternativamente, en algunas modalidades, la aplicación puede usarse para controlar el dispositivo para el cuidado de pacientes enviando opcionalmente parámetros o valores al dispositivo para el cuidado de pacientes, v.g., una cantidad de inyección intravenosa rápida, un caudal de infusión, un fluido total para administración, una hora de inicio para administración de un medicamento, una hora de suspensión

para administración de un medicamento, un perfil de flujo-tasa de administración, un comando de distribución de comprimidos para distribuir un comprimido, un tipo de comprimido, un horario de distribución de un comprimido, y/o a criterios máximos de distribución de comprimidos.

Fig. 17 es un diagrama de flujo de un método **1200** de garantizar la integridad de los datos cuando se comunican datos (v.g., solicitudes) para un dispositivo para el cuidado de pacientes de acuerdo con una modalidad de la presente divulgación. El método **1200** incluye las acciones **1202-1222**. En algunas modalidades, cada una de las acciones **1202-1222** es opcional. El dispositivo para el cuidado de pacientes del método **1200** puede ser cualquier dispositivo para el cuidado de pacientes divulgado aquí, por ejemplo, los dispositivos para el cuidado de pacientes **7, 14, 15, 16, 17, 35, 126, 128, 130, 148**, de Figs. 1, 3, 5, o 7, los dispositivos para el cuidado de pacientes **14, 15, 16, 17, 830, 810, 812, 814** de Fig. 8, los dispositivos para el cuidado de pacientes **14, 15, 16, 17, 904, 906, 908** de Fig. 9, u otro dispositivo para el cuidado de pacientes divulgado aquí.

Opcionalmente, la solicitud puede originarse de cualquier cliente de monitoreo autorizado, autenticado, y/o identificado, tal como, por ejemplo, un cliente de monitoreo **1** o **4** de Figs. 1, 3, 5, 7 u 8, un comunicador remoto **11** de Figs. 1, 3, 5, 7, 8 o 9, un teléfono celular, un computador de mano, una tablet, un laptop, un computador personal, un asistente digital personal, y similares.

La acción **1202** remite una solicitud para un dispositivo para el cuidado de pacientes usando una interfaz de usuario de un cliente de monitoreo. Por ejemplo, usando la pantalla táctil del cliente de monitoreo **1** de Fig. 1, un usuario remite una tasa de infusión para la bomba de infusión **7**. En algunas modalidades, la solicitud puede ser opcionalmente un parámetro relacionado con el dispositivo para el cuidado de pacientes, v.g., una cantidad de inyección intravenosa rápida, un caudal de infusión, un fluido total para administración, una hora de inicio para administración de un medicamento, una hora de suspensión para administración de un medicamento, un perfil de flujo-tasa de administración, un comando de distribución de un comprimido para distribuir un comprimido, un tipo de comprimido, un horario de distribución de un comprimido, y/o criterios máximos de distribución de comprimidos.

La acción **1204** es opcional, y la acción **1204** muestra "solicitud pendiente" en la interfaz de usuario del cliente de monitoreo. La acción **1206** formatea la solicitud para un dispositivo para el cuidado de pacientes. Por ejemplo, la acción **1206** puede preparar la solicitud, de manera que se ajuste a los requerimientos de

comunicaciones del dispositivo para el cuidado de pacientes.

La acción **1208** determina un valor de verificación para la solicitud. Por ejemplo, se usa un algoritmo de verificación cíclica de redundancia para determinar un valor de verificación corresponde a la solicitud. El valor de verificación calculado por el algoritmo de verificación cíclica de redundancia es dependiente de la solicitud. Un cambio en un bit de la solicitud cambiará igualmente el valor de verificación, como se calculó por el algoritmo de verificación cíclica de redundancia. Análogamente, cambiar varios bits cambiará igualmente el valor de verificación.

Adicional o alternativamente, en otras modalidades, pueden usarse un bit de paridad (par o impar) u otras verificaciones de integridad de datos.

La acción **1210** adjunta el valor de verificación a la solicitud. La acción **1212** es opcional, y la acción **1212** solicita confirmación del usuario para comunicar la solicitud usando la interfaz de usuario. La solicitud de confirmación puede ser un cuadro de diálogo de aparición instantánea (*pop-up dialog box*) en una pantalla táctil que muestra "¿confirmar la tasa de infusión de 90 mililitros/hora?" con un cuadro para seleccionar "confirmado." El texto y el formato mostrados en la acción **1212** pueden ser de un tipo de letra diferente, tamaño de tipo de letra diferente, y/o posición de presentación diferente de otra información mostrada, v.g., como se mostró durante el ingreso de la solicitud o, de lo contrario, proporcionar una salvaguardia adicional contra pixeles presentación malos, una tabla de tipo de letra alterado, un malentendido del usuario, y similares. La acción **1214** confirma la solicitud para comunicación de la solicitud usando la interfaz de usuario. El usuario puede tocar el cuadro "confirmado" para confirmar la solicitud para comunicación de la solicitud, de acuerdo con algunas modalidades de la presente divulgación.

La acción **1216** comunica la solicitud al dispositivo para el cuidado de pacientes. La comunicación puede hacerse mediante comunicaciones alámbricas, inalámbricas, guiadas, o de fibra óptica, o similares. El dispositivo para el cuidado de pacientes recibe la solicitud durante la acción **1216**. Durante el tránsito de la solicitud, es posible que uno o más bits en la solicitud se hayan alterado, v.g., un bit ha cambiado su valor, se ha perdido un bit, se ha agregado un bit, y similares; esta u otra alteración de datos es indeseable.

La acción **1218** del método **1200** facilita la detección de datos alterados. Durante la acción **1218**, el dispositivo para el cuidado de pacientes verifica el valor de verificación de acuerdo con la solicitud. En la acción **1218**, el dispositivo

para el cuidado de pacientes puede usar el mismo algoritmo de verificación cíclica de redundancia, como en la acción **1208**, en la solicitud para calcular un valor adicional de verificación. El valor de verificación en la acción **1216**, como se calculó por el dispositivo para el cuidado de pacientes, será idéntico al valor de verificación calculado en la acción **1208** únicamente si los datos en la solicitud son idénticos. Es decir, el valor de verificación en la acción **1216** y el valor de verificación en la acción **1208** serán diferentes únicamente si los datos de la solicitud se han alterado, tiene menos o más bits, o, en otra forma, no es idéntica a los datos digitales usados para determinar el valor de verificación de la acción **1208**.

Si el valor de verificación de la solicitud no se verificó, en la acción **1222** el dispositivo para el cuidado de pacientes solicita la retransmisión de la solicitud del cliente de monitoreo. Aunque Fig. 17 muestra la acción **1222** como precedente a la acción **1204** del método **1200**, en otras modalidades, el método **1200** puede preceder a cualquiera de las acciones **1202-2116**. Si la retransmisión de la solicitud no es exitosa, el método **1200** puede comunicar un error, una alarma, o una alerta (no mostrada) al cliente de monitoreo. De lo contrario, si el valor de verificación se verifica como indicando no alteración de datos, en la acción **1220** el dispositivo para el cuidado de pacientes realiza la solicitud.

En modalidades alternativas, la solicitud en la acción **1218** se devuelve adicionalmente al cliente de monitoreo luego de la verificación del dispositivo para el cuidado de pacientes y puede incluir verificación CRC adicional durante la transmisión. El dispositivo para el cuidado de pacientes durante la verificación puede realizar, en esta modalidad alternativa, verificaciones para determinar si la solicitud está en intervalos predeterminados (v.g., la tasa de infusión para el fármaco particular es segura, etc.). El cliente de monitoreo, en esta modalidad alternativa, puede comparar la solicitud, como se recibió, del dispositivo para el cuidado de pacientes con la solicitud original, como se almacenó en la memoria (las solicitudes pueden estar asociadas entre sí), y/o el cliente de monitoreo puede mostrar la solicitud al usuario para confirmación. La solicitud para confirmación puede ser un cuadro de diálogo de aparición instantánea en una pantalla táctil que muestra "¿confirmar la tasa de infusión de 90 mililitros/hora?" con un cuadro para seleccionar "confirmado." El texto y el formato mostrados en esta modalidad alternativa para la confirmación pueden ser de un tipo de letra diferente, tamaño de tipo de letra diferente, y/o posición de presentación diferente de otra información mostrada, v.g., como se mostró durante el ingreso de la solicitud o, de lo contrario, para proporcionar una salvaguardia adicional contra pixeles de presentación malos, una tabla de tipo de letra alterada, un malentendido del

usuario, y similares. En esta modalidad alternativa, el usuario puede confirmar la solicitud para comunicación de la solicitud usando la interfaz de usuario. El usuario puede tocar el cuadro "confirmado" para confirmar la solicitud para comunicación de la solicitud, de acuerdo con algunas modalidades de la presente divulgación.

A partir de entonces, en esta modalidad alternativa, la solicitud se envía nuevamente al dispositivo para el cuidado de pacientes para realizarla; adicional o alternativamente, en esta modalidad alternativa, se envía un mensaje de acción al dispositivo para el cuidado de pacientes, y el mensaje de acción contiene información que la vincula a la solicitud original (v.g., "esta es la "acción" para la solicitud de 90 mililitros/hora que acaba de enviarse").

Fig. 18 es un diagrama de bloques de un sistema para el cuidado electrónico de pacientes **1300** de acuerdo con todavía otra modalidad de la presente divulgación. El sistema **1300** incluye un cliente de monitoreo **1302**, una terminal **1304**, y una terminal inalámbrica **1306**. Opcionalmente, en algunas modalidades, la terminal **1304** puede actuar como un concentrador, como se describe aquí.

El dispositivo para el cuidado de pacientes puede ser cualquier dispositivo para el cuidado de pacientes descrito aquí, tal como uno de los dispositivos para el cuidado de pacientes **7**, **14**, **15**, **16**, **17**, **35**, **126**, **128**, **130**, **148**, de Figs. 1, 3, 5, o 7, los dispositivos para el cuidado de pacientes **14**, **15**, **16**, **17**, **830**, **810**, **812**, **814** de Fig. 8, o los dispositivos para el cuidado de pacientes **14**, **15**, **16**, **17**, **904**, **906**, **908** de Fig. 9. El cliente de monitoreo **1302** puede sustituirse por cualquier cliente de monitoreo descrito aquí, tales como los clientes de monitoreo **1**, **4**, o **11** de Figs. 1, 3, 5, 7, 8, los clientes de monitoreo **9**, **4**, o **11** de Fig. 9, una tableta, un smart phone, una PDA, o similares.

La terminal **1304** puede incluir una porción receptora conformada para recibir el cliente de monitoreo **1302** para conectar contactos eléctricos del cliente de monitoreo **1302** a la terminal **1304** a través de un cable **1308**. El cable **1308** puede integrarse junto con la terminal **1304** y/o el cliente de monitoreo **1302**. El cable **1308** puede facilitar, por ejemplo, comunicaciones USB u otro estándar entre la terminal **1304** y el cliente de monitoreo **1302**.

La terminal **1304** opcionalmente incluye un procesador **1301**, sensores **1309**, un mecanismo de seguridad (*watchdog*) **1310**, un cargador **1312**, una pila **1314**, y un cable de alimentación de corriente alterna ("AC") **1316**. El procesador **1301** controla la operación de la terminal **1304**. Un dispositivo para el cuidado de

pacientes **1318** es conectable a la terminal **1304**. El sistema **1300** incluye igualmente una terminal inalámbrica **1306** que tiene un dispositivo para el cuidado de pacientes **1320** conectado a la misma. La terminal inalámbrica **1306** puede ser idéntico o similar a la terminal **1304**; sin embargo, la terminal inalámbrica **1306** se comunica en forma inalámbrica con el cliente de monitoreo **1302**, en algunas modalidades.

La pila **1314** puede suministrar energía eléctrica a la terminal **1304** y el dispositivo para el cuidado de pacientes **1318** cuando el cable de corriente AC **1316** está desenchufado de una salida AC (no mostrada). En algunas modalidades, la terminal **1304** puede ser la única fuente de energía eléctrica para el cliente de monitoreo **1302** o el dispositivo para el cuidado de pacientes **1318**. Adicional o alternativamente, el cliente de monitoreo **1302** y/o el dispositivo para el cuidado de pacientes **1318** puede incluir una pila incorporada (*an on-board battery*) o un cable de alimentación AC (no mostrado).

En algunas modalidades ejemplares, la terminal **1304** puede suministrar energía eléctrica de conformidad con IEC-60601 al dispositivo para el cuidado de pacientes **1318**. Adicional o alternativamente, la terminal **1304** puede suministrar un voltaje DC variable, según se solicite por el dispositivo para el cuidado de pacientes **1318**. Por ejemplo, la terminal **1304** puede incluir una fuente de alimentación con reductor-elevador programable (no mostrada) que puede suministrar un voltaje DC de 1 voltio a 24 voltios, según se solicite por el dispositivo para el cuidado de pacientes **1318** para un pin conector específico de un conector **1322**.

La pila **1314** puede cargarse por el cargador **1312** cuando el cable de alimentación **1316** está enchufado en una salida AC (no mostrada). La pila **1314** suministra energía eléctrica ininterrumpida a dispositivo para el cuidado de pacientes **1318** cuando el cable de alimentación AC **1316** está desenchufado de una salida AC (no mostrada). Por ejemplo, el dispositivo para el cuidado de pacientes **1318** puede ser una bomba de infusión que continúa operando después que el cable de alimentación AC **1316** se desenchufa, porque la pila **1314** proporciona energía eléctrica sustitutiva al dispositivo para el cuidado de pacientes **1318** cuando el cable de alimentación AC **1316** está desenchufado.

Opcionalmente los sensores **1308** pueden incluir uno o más de un sensor de temperatura ambiente, un sensor de presión ambiente, un sensor de humedad ambiente, y similares. Opcionalmente, los sensores **1308** pueden incluir sensores redundantes, tales como dos sensores de temperatura, y la terminal **1304** puede

usar los sensores redundantes para determinar si uno o ambos no han funcionado correctamente, v.g., comparando las lecturas de los dos sensores entre sí. La terminal **1304** puede comunicarse con los sensores **1308** y/o otros periféricos para garantizar su operación adecuada, realizar verificaciones de integridad de datos, dotar al dispositivo para el cuidado de pacientes **1318** con sus mediciones, v.g., la temperatura ambiente.

El mecanismo de seguridad **1310** puede garantizar opcionalmente que el dispositivo para el cuidado de pacientes **1318** está operando apropiadamente realizando las interrogaciones ya mencionadas, monitoreando las salidas del dispositivo para el cuidado de pacientes **1318** para determinar si están dentro de los intervalos predeterminados (v.g., intervalos físicamente posibles o probables), si tienen una retroalimentación que esté de acuerdo con la entrada (*input*), y si está, de otra forma, operando adecuadamente. Adicional o alternativamente, el monitor del sistema **13010** puede monitorear opcionalmente la operación del cliente de monitoreo **1302** a través del cable **1308**. Aunque aquí se describe un mecanismo de seguridad **1310**, pueden usarse uno o más mecanismos de seguridad **1310**, v.g., una pluralidad de mecanismos de seguridad **1310**. En algunas modalidades ejemplares, el dispositivo para el cuidado de pacientes **1318** se comunica con el mecanismo de seguridad **1310** en intervalos fijos. Los intervalos fijos son opcionalmente configurables usando una interfaz de usuario del cliente de monitoreo **1302** o usando un computador conectado al cable **1308**. Si el dispositivo para el cuidado de pacientes **1318** falla en comunicarse con el mecanismo de seguridad **1310** durante el intervalo fijo, el mecanismo de seguridad **1310** determina que ha ocurrido un error en el dispositivo para el cuidado de pacientes **1318** y emite una alerta o alarma, v.g., un sonido audible usando un altavoz **1324** o enciende intermitentemente un LED **1326** rojo. La acción para respuesta de no recibir una comunicación en el intervalo puede ser configurable y/o programable, v.g., usando una interfaz de usuario del cliente de monitoreo **1302** o usando un computador anexo al cable **1308**; por ejemplo, para dispositivos no críticos para el cuidado de pacientes, una falla en responder al mecanismo de seguridad **1310** puede hacer que el LED **1326** se ilumine intermitentemente ROJO, y una acción a un dispositivo crítico para el cuidado de pacientes puede hacer adicionalmente que la terminal **1304** y/o cliente de monitoreo **1302** alarmen audible y visualmente y envíen una notificación a una estación de enfermería y/o un comunicador remoto, v.g., el comunicador remoto **11** de Figs. 1, 3, 5, 7, 8, o 9, un smartphone, un computador portátil (*a laptop computer*), otro dispositivo para el cuidado de pacientes, y similares. Adicional o alternativamente, el LED **1326** puede iluminarse intermitentemente verde si el dispositivo para el cuidado de pacientes **1326** está operando apropiadamente o

está tratando actualmente a un paciente. Adicional o alternativamente, un altavoz en el cliente de monitoreo **1302** puede emitir una alerta o alarma audible. Si se considera apropiado, el dispositivo para el cuidado de pacientes puede deshabilitarse o intercambiarse (*swapped out*) hasta cuando se resuelva la condición de error.

Adicional o alternativamente, el mecanismo de seguridad **1310** puede garantizar que el cliente de monitoreo **1302** está operando apropiadamente, requiriendo que se comunique con el mecanismo de seguridad **1310** en un intervalo fijo, predeterminado, o pre-programado. Si el cliente de monitoreo **1302** falla en comunicarse con el mecanismo de seguridad **1310** durante el intervalo fijo, el mecanismo de seguridad **1310** puede determinar que ha ocurrido un error en el cliente de monitoreo **1302** y emite una alerta o alarma similar a la ya descrita con respecto al dispositivo para el cuidado de pacientes **1318**, v.g., un sonido audible usando un altavoz **1324** o enciende intermitentemente un LED **1326** rojo. En algunas modalidades, un altavoz en el cliente de monitoreo **1302** puede emitir una alerta audible. En algunas modalidades, un altavoz en el cliente de monitoreo **1302** puede servir como un altavoz de reserva a la terminal **1304**, y el altavoz **1324** de la terminal **1304** puede servir como un altavoz de reserva al cliente de monitoreo **1302**.

El cargador **1312** puede cargar la pila **1314** usando corriente alterna (AC *power*) suministrada a través del cable de alimentación AC **1316**. Adicional o alternativamente, el cargador **1312** puede cargar una pila **1328** en el dispositivo para el cuidado de pacientes **1318**.

En algunas modalidades, la terminal inalámbrica **1306** puede incluir el mismo hardware que la terminal **1304** y puede o puede no incluir el cable de alimentación AC **1316**. Por ejemplo, la terminal inalámbrica **1306** puede incluir una pluralidad de contactos para posicionar la terminal inalámbrica en un base de recarga (*a recharging cradle*), que incluye una pluralidad de contactos que enganchan los contactos de la terminal inalámbrica **1306** para cargar una batería en él.

Fig. 19 es un diagrama de bloques de un sistema para el cuidado electrónico de pacientes **1400** de acuerdo con otra modalidad de la presente divulgación. El sistema **1400** incluye un cliente de monitoreo **1402**, una terminal **1404**, una bomba de gran volumen **1406**, una bomba de jeringa **1408**, y sensores **1410**. El sistema **1400** incluye asimismo un sensor USB **1412** acoplado a la terminal **1404** mediante un cable USB, un sensor inalámbrico **1414** en

comunicación inalámbrica con la terminal **1404**, un servidor **1416**, y un servidor de información del hospital **1418**. El cliente de monitoreo **1402** puede ser cualquier cliente de monitoreo, tal como uno de los clientes de monitoreo **1**, **4**, o **11** de Figs. 1, 3, 5, 7, 8, los clientes de monitoreo **9**, **4**, o **11** de Fig. 9, una tablet, un smartphone, una PDA, un laptop, y similares. La terminal **1404** puede comunicarse mediante el conductor eléctrico mostrado en Fig. 19 y/o en forma inalámbrica con uno o más de la bomba de gran volumen **1406**, **1408**, y/o los sensores **1410** para recibir parámetros y/o controlar los dispositivos.

La terminal **1404** recibe corriente alterna **1420** de una salida AC **1422**. La terminal **1404** está en comunicación operativa con el cliente de monitoreo **1402** usando un adaptador de cliente de monitoreo **1424**. El adaptador de cliente de monitoreo **1424** se acopla a la terminal **1404** a través de conectores UI **1426**, **1428**. Los conectores **1426**, **1428** suministran energía eléctrica al adaptador de cliente de monitoreo **1424** y datos a través de un enlace USB. El adaptador de cliente de monitoreo **1424** se acopla al cliente de monitoreo **1402** a través de varios conectores **1430**, **1432**, **1434**, **1436**. Dos de los conectores **1430**, **1434** suministran energía eléctrica del adaptador de cliente de monitoreo **1424** al cliente de monitoreo **1402**, mientras otros dos conectores **1434**, **1436** proporcionan una conexión USB entre ellos para facilitar comunicaciones digitales entre la terminal **1404** y el cliente de monitoreo **1402**. Nótese que otras modalidades pueden emplear conexiones distintas del tipo USB.

Los conectores **1438-1450** permiten que la terminal **1404** suministre operativamente energía eléctrica a la bomba de gran volumen **1406**, la bomba de jeringa **1408**, y los sensores **1410**. Adicional o alternativamente, los conectores **1438** y **1440** proporcionan comunicaciones en serie entre la terminal **1404** y la bomba de gran volumen **1406**; los conectores **1442** y **1444** proporcionan comunicaciones en serie entre la bomba de gran volumen **1406** y la bomba de jeringa **1408**; y, los conectores **1446** y **1448** proporcionan comunicaciones en serie entre la bomba de jeringa **1408** y los sensores **1410**. El conector **1450** facilita la expansión opcional para dispositivos adicionales (no mostrados).

El sistema **1400** muestra un sistema de cadena tipo margarita para acoplar a la vez varios dispositivos entre sí. Cada dispositivo o bien enruta digitalmente datos destinados para otro dispositivo a un dispositivo subsiguiente, o cada dispositivo incluye conductores eléctricos, de manera los dos de sus conectores incluyen conexión eléctrica a pines respectivos.

La terminal **1404** puede comunicarse con el sensor inalámbrico **1414**

usando, por ejemplo, Bluetooth, Bluetooth de baja energía, Zigbee, Xbee, ANT, ANT Plus, y similares. Los sensores **1412**, **1414**, y/o **1410** pueden ser un dispositivo de monitoreo de pacientes, o uno o más sensores de ambiente, tales como un sensor de temperatura, un sensor de humedad, una cámara, un micrófono, un sensor de luz ambiente, un sensor de vibración, y similares.

El servidor **1416** puede comunicarse con el sistema de información del hospital **1418**. El servidor **1416** proporciona un enrutador WiFi de manera que la terminal **1404** está en comunicación operativa con el sistema de información del hospital **1418**. Información puede transferirse a y desde el sistema de información del hospital **1418** a través del servidor **1416**, el cual puede trasladar protocolos de la terminal **1404** a y desde el sistema de información del hospital **1418** o Nivel de Salud 7 ("HL7"). El servidor **1416** (y/o el sistema de información del hospital **1418**) puede incluir un sistema de reducción de errores de fármacos ("DERS"), que verifica para determinar que cualesquiera tratamientos, que se están aplicando a un paciente usando el sistema **1400**, son seguros para el paciente. El servidor **1416** puede ser el servidor de monitoreo **3**, y el sistema de información del hospital **1418** pueden ser los servicios de la instalación **8** de Figs. 1, 3, 5, 7, 8, y/o 9.

Fig. 20 es un diagrama de bloques de la terminal **1404** del sistema para el cuidado electrónico de pacientes **1400** de Fig. 19 de acuerdo con una modalidad de la presente divulgación. En algunas modalidades, cada uno de los componentes mostrados en Fig. 20 es opcional.

La terminal **1404** incluye un convertidor AC/DC **1452** para recibir la corriente alterna **1420** (véase Fig. 19). El convertidor AC/DC **1452** puede incluir circuitos rectificadores, circuitos de suavizado (*smoothing circuitry*), una fuente de alimentación en modo conmutado, un regulador lineal, y similares para convertir la corriente alterna en corriente directa (*DC power*) **1454**. En algunas modalidades de la presente divulgación, el convertidor AC/DC **1452** puede ser externo a la terminal. En otras modalidades, el convertidor AC/DC **1452** se localiza en la terminal **1404**.

La corriente directa **1454** se recibe en la entrada DC **1456**, la cual puede ser un conector para conectar los bornes negativos y positivos de la corriente directa **1454** a los planos de corriente y a tierra de una tarjeta PCB, respectivamente. La entrada de corriente directa **1454** suministra energía eléctrica a los circuitos de la terminal **1404**. La entrada de corriente directa **1456** puede recibir asimismo energía eléctrica inalámbrica **1458**.

La energía eléctrica recibida mediante la entrada DC **1456** se envía a los circuitos de carga **1460**. Los circuitos de carga **1460** cargan una pila primaria **1462** y una pila de reserva o super-capacitor **1464**. Los circuitos de carga **1460** pueden emplear varias técnicas de carga, por ejemplo, un algoritmo de carga de corriente constante/voltaje constante.

La terminal **1404** incluye un procesador primario **1466** y un procesador de seguridad **1468**. El procesador primario **1466** se alimenta con energía eléctrica por la pila primaria **1462**. El procesador de seguridad **1468** se alimenta igualmente con energía eléctrica por la pila primaria **1462**, pero puede recibir asimismo energía eléctrica de la pila de reserva o el super-capacitor **1464**.

En esta modalidad ejemplar, el procesador primario **1466** interactúa con un lector de código de barras **1470**, una cámara **1472**, sensores de la terminal **1474**, un altavoz **1476**, un transceptor WiFi **1478**, un transceptor Bluetooth **1480**, un controlador USB **1482**, luces de estado LED **1484**, y tres ranuras de expansión interna **1486**, **1488**, y **1490** (cada una de las cuales es opcional).

Las ranuras de expansión interna **1486**, **1488**, y **1490** pueden recibir circuitos adicionales. Por ejemplo, como se muestra en Fig. 20, la ranura de expansión interna **1486** tiene un módulo de detección de alcance/comunicaciones **1492**, y la ranura de expansión interna **1488** tiene un lector RFID **1494** y un comunicador de campo cercano **1488** insertados en las mismas (cada uno de los cuales es opcional).

El procesador de seguridad **1468** proporciona una función de mecanismo de seguridad al procesador primario **1466**. Por ejemplo, el procesador de seguridad **1468** puede comunicarse con el procesador primario en intervalos predeterminados, o espera una comunicación del procesador primario **1466** en intervalos predeterminados. Si el procesador de seguridad **1468** no recibe la respuesta o comunicación esperada, puede determinar que ha ocurrido un error. El procesador de seguridad **1468** en respuesta al error puede indicar una falla usando luces LED de estado de fallas **1401**, generando un sonido audible usando un altavoz de reserva **1403**, o hacer vibrar la terminal **1404** usando un motor de vibración **1405**. Como se entenderá a la luz de esta divulgación, pueden emitirse numerosas notificaciones de fallas (v.g., una llamada telefónica, un correo electrónico, un mensaje de texto, etc.) a numerosas personas (v.g., enfermeras y/o médicos, mantenimiento de la instalación, etc.).

El procesador de seguridad **1468** puede monitorear la energía eléctrica suministrada a través del conector del dispositivo usando circuitos detectores de corriente **1407**. Si el procesador de seguridad **1468** determina que la corriente suministrada al conector del dispositivo **1438** excede un umbral predeterminado o, en otra forma, está fuera de las especificaciones, el procesador de seguridad **1468** indica a los circuitos de habilitación de energía **1409** desconectar la energía eléctrica suministrada de la pila primaria **1462** al conector del dispositivo **1438**. Los circuitos de habilitación de energía **1409** pueden incluir relés, switches, switches de estado sólido, contactores, y similares, para conectar y desconectar la pila primaria **1462** del conector del dispositivo **1438**.

El procesador primario **1466** está también acoplado eléctricamente a una pantalla de estado de carga **1411** y una pantalla opcional **1413**. La pantalla de estado de carga **1411** puede mostrar el estado de carga de la pila primaria **1462**. La pantalla **1413** puede ser una pantalla táctil y/o puede mostrar el estado operacional de la terminal **1404**. La terminal **1404** recibe entrada de usuario mediante botones opcionales **1415**.

El módulo de detección de alcance/comunicaciones **1492** puede comunicarse con otro módulo de detección de alcance/comunicaciones **1492**, v.g., en un dispositivo para el cuidado de pacientes, otra terminal, o cliente de monitoreo, para determinar la distancia entre ellos. Por ejemplo, dos módulos de detección de alcance/comunicaciones (v.g., el módulo de detección de alcance/comunicaciones **1492** y otro módulo de detección de alcance/comunicaciones), puede comunicarse en forma inalámbrica, por ejemplo, mediante ultrasonido, RF, UHF, energía electromagnética, ópticamente, y similares, para determinar la distancia entre ellos. De acuerdo con una modalidad, uno o más de un dispositivo para el cuidado de pacientes, un cliente de monitoreo, un mecanismo de seguridad del paciente, un comunicador remoto, etc., pueden no operar a menos que cada uno de ellos, que tiene un módulo de detección de alcance/comunicaciones **1492**, determine que están en una distancia predeterminada relativa unos de otros.

Fig. 21 muestra una disposición ejemplar de un sistema **2100** en el cual un cliente de monitoreo **2102** se enlaza a un número de dispositivos para el cuidado de pacientes mediante una terminal **2120**, incluyendo una bomba de infusión **2106** conectada a, y que entrega desde, una bolsa más pequeña de fluido **2118**, una bomba de infusión **2108** conectada a, y que entrega de, una bolsa más grande de fluido **2116**, un dispositivo de detección de goteo **2112** conectado a un tubo de la bolsa más pequeña **2118**, un distribuidor de comprimidos **2114**, y una

bomba de microinfusión **2110**. El cliente de monitoreo **2102** puede comunicarse con estos dispositivos para el cuidado de pacientes en una forma alámbrica, como se muestra para las bombas de infusión **2106**, **2108**, la bomba de microinfusión **2110** (mediante las terminales **2120**, **2104**), y el distribuidor de comprimidos **2114**. Alternativamente, el cliente de monitoreo puede comunicarse en forma inalámbrica con dispositivos para el cuidado de pacientes, como se sugiere por la ausencia de una conexión alámbrica entre el dispositivo de detección de goteo **2112** y el cliente de monitoreo **2102**. En una modalidad, una conexión alámbrica entre el cliente de monitoreo **2102** y un dispositivo para el cuidado de pacientes brinda también la oportunidad de suministrar energía eléctrica al dispositivo para el cuidado de pacientes desde el cliente de monitoreo **2102**. En este caso, el cliente de monitoreo **2102** puede incluir los circuitos electrónicos necesarios para convertir el voltaje para alimentar energía eléctrica al dispositivo para el cuidado de pacientes o bien de una pila conectada al cliente de monitoreo **2102** o de una línea de voltaje alimentada en el cliente de monitoreo **2102** de una salida de energía (no mostrada) en un cuarto de un paciente. Adicional o alternativamente, la terminal **2104** suministra energía eléctrica a las bombas de infusión **2106**, **2108** y la bomba de microinfusión **2110**.

En una modalidad, el cliente de monitoreo **2102** es capaz de recibir información acerca de cada dispositivo para el cuidado de pacientes, con el cual se enlaza o bien directamente desde el dispositivo mismo, o mediante un replicador de puertos, tales como, por ejemplo, la terminal **2104** en el cual puede montarse el dispositivo para el cuidado de pacientes. La terminal **2104** puede configurarse para recibir uno o más dispositivos para el cuidado de pacientes mediante un soporte de conexión estandarizado, o en algunos casos mediante un soporte de conexión individualizado para el dispositivo particular. Por ejemplo, en Fig. 21, las bombas de infusión **2106** y **2108** pueden montarse a la terminal **2104** mediante un soporte de conexión similar, mientras que la bomba de microinfusión **2110**, por ejemplo, puede montarse a la terminal **2104** mediante un soporte de conexión configurado para las dimensiones particulares de la carcasa de la bomba de microinfusión **2110**.

La terminal **2104** puede configurarse para identificar electrónicamente el dispositivo particular para el cuidado de pacientes que se está montando en el replicador de puertos, y transmitir esta información de identificación al cliente de monitoreo **2102**, o bien en forma inalámbrica o mediante una conexión alámbrica. Adicionalmente, el dispositivo particular para el cuidado de pacientes puede pre-programarse con información de tratamiento (v.g., parámetros para tratamiento de pacientes tales como una tasa de infusión para un fluido de infusión

predeterminado) que se transmite al cliente de monitoreo **2102**. En algunas modalidades de la presente divulgación, el cliente de monitoreo **2102** se comunica con registros EMR para verificar que la información de tratamiento pre-programada es segura para un paciente identificado y/o la información de tratamiento pre-programada coincide con el tratamiento prescrito, almacenado en los registros EMR.

En algunas modalidades, el dispositivo de detección de goteo **2112** puede comunicarse con el cliente de monitoreo **2102** o bien en forma inalámbrica o en una conexión alámbrica. Si se detecta una condición de flujo de fluido aberrante (v.g., porque el tubo hacia el paciente se ha ocluido), puede transmitirse una señal al cliente de monitoreo **2102**, que (1) puede mostrar el caudal de fluido desde el recipiente de fluido **2118** en una interfaz de usuario ya sea localmente en el cliente de monitoreo **2102**, o más remotamente a una interfaz de usuario en una estación de enfermería o a un dispositivo comunicaciones de mano, (2) puede disparar una alarma auditiva o visual, (3) puede alterar la tasa de infusión de una bomba **2108** conectada a la bolsa **2118**, o bien terminando la infusión o, en otra forma, cambiando la velocidad de bombeo, o (4) puede producir una alarma audible (y/o una alarma de vibración) en la bomba de infusión **2106**. Las alarmas pueden ocurrir simultáneamente en varios dispositivos o pueden seguir una programación predeterminada. Por ejemplo, cuando ocurre una oclusión en una línea conectada a la bomba de infusión **2106**, (1) el dispositivo de detección de goteo **2112** alarma usando su altavoz interno y un motor de vibración interno, (2) a partir de entonces, la bomba de infusión **2106** alarma usando su altavoz interno y un motor de vibración interno, (3) seguidamente, el cliente de monitoreo **2102** alarma usando su altavoz interno y un motor de vibración interno, y (4) finalmente, un comunicador remoto **11** (v.g., véase Figs. 1, 3, 5, 7, 8, 9) alarma usando su altavoz interno y un motor de vibración interno.

En algunas modalidades, una bomba individual puede ser programable para posibilitar la operación continuada a una velocidad de bombeo predeterminada, si fallan las comunicaciones entre el cliente de monitoreo **2102** y la bomba, ya sea debido a un mal funcionamiento en el cliente de monitoreo **2102**, en el canal de comunicaciones entre el cliente de monitoreo **2102** y la bomba, o en la bomba misma. En algunas modalidades, esta opción de función independiente se habilita cuando el medicamento que se está infundiendo está pre-designado para no suspenderse o mantenerse en el caso de un mal funcionamiento en otras partes del sistema. En algunas modalidades, una bomba programada para operar independientemente en un modo a prueba de fallas puede configurarse asimismo para recibir información de un dispositivo de

detección de goteo **2112** directamente, en lugar de a través de un cliente de monitoreo **2102**. Con esta opción, la bomba puede programarse, en algunas modalidades, para detener una infusión, si el dispositivo de detección de goteo **2112** detecta una condición de flujo aberrante (tal como, v.g., una condición de flujo libre o una burbuja de aire presente en la línea de infusión). En algunas modalidades, una o más de las bombas **2106**, **2108**, y **2110** pueden tener medidores de flujo de fluido internos y pueden operar independientemente como un dispositivo autónomo.

Fig. 22 muestra un sistema para el cuidado electrónico de pacientes **2200** que tiene una tablet **2102** conectada en una terminal para comunicarse en forma inalámbrica con los dispositivos para el cuidado de pacientes **2106**, **2108**, **2110**, **2112**, **2114** de acuerdo con una modalidad de la presente divulgación. El cliente de monitoreo **2102** puede comunicarse con los dispositivos para el cuidado de pacientes **2106**, **2608**, **2110**, **2112** en forma inalámbrica o a través de un transceptor inalámbrico en la terminal **2120**. Por ejemplo, el cliente de monitoreo **2102** puede comunicarse con un transceptor en la terminal **2104**. Adicional o alternativamente, la terminal **2120** incluye un transceptor para uso por el cliente de monitoreo **2102** para comunicarse con la terminal **2104** y/o directamente mediante una conexión inalámbrica a los dispositivos para el cuidado de pacientes **2106**, **2108**, **2110**, **2112**, **2114**.

Fig. 23 muestra un sistema para el cuidado electrónico de pacientes **2300**, que tiene las bombas de infusión modulares **2302**, **2304**, **2306**, **2308** las cuales se conectan en una terminal **2310**, que dispone de un cliente de monitoreo **2312**, con una interfaz de usuario replegable de acuerdo con una modalidad de la presente divulgación. Las bombas de infusión modulares **2302**, **2304**, **2306**, **2308** tienen conectores estandarizados, de manera que pueden entrar a presión en (*be snapped into*) la terminal **2310**. Cada una de las bombas de infusión modulares **2302**, **2304**, **2306**, **2308** incluye una interfaz de usuario. Por ejemplo, la bomba de infusión modular **2302** incluye una pantalla táctil **2314**, un botón de arranque **2316**, un botón de parada **2316**, un botón de aumento de la tasa de infusión **2320**, y un botón de disminución de la tasa de infusión **2322**. Fig. 24 es una vista lateral del sistema para el cuidado electrónico de pacientes **2300** de Fig. 23 y muestra un contorno de una cavidad **2400** en la cual el cliente de monitoreo **2312** puede replegarse porque el poste de montaje **2402** es móvil, de manera que el cliente de monitoreo **2312** puede girarse a lo largo del pivote **2404** y empujarse hacia abajo en la cavidad **2400**.

Fig. 25 muestra un sistema para el cuidado electrónico de pacientes **2500**,

que tiene bombas de infusión modulares **2502, 2504, 2506, 2508**, las cuales se conectan en una terminal **2510** que tiene un cliente de monitoreo **2512** con una interfaz de usuario replegable; las bombas de infusión **2502, 2504, 2506, 2508** se organizan en una forma escalonada de acuerdo con otra modalidad de la presente divulgación. El sistema **2500** de Fig. 25 puede ser similar al sistema **2300** de Fig. 23, excepto que el sistema **2500** de Fig. 25 tiene las bombas de infusión modulares **2502, 2504, 2506, 2508** dispuestas en una forma apilada. El apilamiento de las bombas de infusión modulares **2502, 2504, 2506, 2508** puede proporcionar más espacio para el enrutamiento del tubo.

Fig. 26 muestra un sistema para el cuidado electrónico de pacientes **2600**, el cual tiene bombas de infusión modulares **2602, 2604, 2606** que se conectan en una terminal **2608** a lo largo de un plano horizontal común. La terminal **2608** incluye un cliente de monitoreo **2610** que es replegable en la terminal **2608**. El cliente de monitoreo **2610** puede ser completamente replegable en la terminal **2608** y/o algunos de los circuitos del cliente de monitoreo **2610** pueden alojarse en la terminal **2608**. Como se observa fácilmente a partir de Fig. 27, que muestra una vista lateral del sistema para el cuidado electrónico de pacientes **2600** de Fig. 26, el cliente de monitoreo **2610** pivota a lo largo de un pivote **2700** para replegar el cliente de monitoreo **2610** en una cavidad **2702** dentro de la terminal **2608**.

Fig. 28 muestra otra modalidad de un sistema para el cuidado electrónico de pacientes que incluye un concentrador **2902** acoplado a una terminal del dispositivo **2904**. Fig. 29 muestra una vista lateral del sistema para el cuidado electrónico de pacientes **2900** de Fig. 28. El cliente de monitoreo se integra con el concentrador **2902**. En modalidades alternativas, el concentrador **2902** es un bastidor para el cliente de monitoreo **2901** y únicamente proporciona conexiones eléctricas a la terminal **2904** y el escáner **2912**. Las bombas de infusión modulares **2906, 2908, 2910** se muestran como conectadas en la terminal del dispositivo **2904**. El sistema **2900** incluye también un escáner **2912** acoplado al concentrador **2902**. La terminal **2904** incluye las manijas de liberación rápida **2914** y **2916** en el lado derecho e izquierdo de la terminal **2904**, respectivamente. Se ilustra además en la esquina superior izquierda de cada una de las bombas de infusión modulares **2906, 2908, y 2910** un botón respectivo **2918, 2920, y 2922** que se ilumina cuando ese dispositivo para el cuidado de pacientes es el foco de interacción en el cliente de monitoreo **2901** (mostrado como una tablet, un tipo del cliente de monitoreo) o se selecciona para control por un usuario. La tablet puede seleccionar las bombas de infusión modulares específicas, o el usuario puede oprimir el botón respectivo de los botones **2918, 2920, y 2922** de las bombas de infusión modulares **2906, 2908, y 2910** para seleccionarla para manipulación en

cliente de monitoreo **2901**.

Figs. 30-32 muestran varias vistas que ilustran un sistema de embrague para montar un sistema para el cuidado electrónico de pacientes en un poste de acuerdo con una modalidad de la presente divulgación. Fig. 30 muestra una vista superior de una terminal **3100** que tiene un orificio **3102** para recibir un poste **3104**. Los embragues **3110** y **3112** se muestran en Fig. 31. En algunas modalidades, los embragues **3110**, **3112** incluyen abrazaderas (*cleats*) **3114**, **3116**. Las manijas **3106** y **3107** pueden usarse, individual o conjuntamente, para liberar los embragues **3110** y **3112** del poste **3104** (v.g., halando las manijas). Adicional o alternativamente, las manijas **3106** y **3107** pueden usarse para bloquear los embragues **3110** y **3112** al poste **3104** (v.g., empujando las manijas **3106**, **3107**). Como se observa fácilmente de Fig. 31, una fuerza descendente, v.g., de gravedad, comprime aún más los embragues **3110**, **3112** contra el poste **3104**. Aunque se muestran dos embragues **3110**, **3112** en Fig. 31, un embrague puede usarse para presionar el poste **3104** contra una superficie de fricción. Fig. 32 muestra una estructura de montaje alternativa del poste **3300** en la cual dos elementos de sujeción **3302** y **3304** se usan para aferrarse sobre el poste **3104**.

Fig. 33 muestra una bomba de infusión **3400** y conectores replegables **3402**, **3406** de acuerdo con una modalidad de la presente divulgación. En Figs. 33-35, se muestra un concentrador **3401** que tiene los conectores replegables **3402** y **3406**. El concentrador **3401** tiene conectores de conexión que lo convierten también en una terminal. Los conectores replegables **3402** y **3406** se muestran cerrados en Fig. 33. Sin embargo, en modalidades alternativas, los conectores replegables **3402** y **3406** pueden conectarse directamente a la bomba de infusión **3400**, la bomba de infusión **3412**, y/o bombas de infusión adicionales. El concentrador **3401** puede tener un mecanismo de montaje de poste, que queda rodeado por el concentrador **3401** (véase Fig. 36). El concentrador **3401**, en algunas modalidades, puede ser una terminal o un bastidor, y puede incluir opcionalmente una manija acoplada a su parte superior; la manija puede integrarse al mecanismo de sujeción del poste, de manera que levantar la manija libere igualmente el concentrador **3401** del poste. Alternativamente, en algunas modalidades, el concentrador **3401** podría sostener un bastidor para fijarlo a un cliente de monitoreo, v.g., una tablet, o el cliente de monitoreo podría fijarse al polo separadamente. Los conectores replegables **3402** y **3406**, en algunas modalidades, podrían tener un mecanismo de soporte (v.g., un reborde) en la parte inferior de los conectores replegables **3402** y **3406** para soportar una bomba de infusión cuando se fija. En esta modalidad ejemplar, el reborde puede ser asimismo el mecanismo para conexión eléctrica.

En Fig. 34, el conector replegable **3402** se muestra abierto, y se ilustran los conectores **3408** y **3410**. Aunque los conectores **3408** y **3410** se muestran en el conector replegable **3402**, en otras modalidades, los conectores **3408** y **3410** están en el concentrador **3401** o la bomba de infusión **3400**, y **3402** es una cubierta para cubrir los conectores **3408** y **3410**. El conector replegable **3406** tiene una bomba de infusión **3412** conectada al mismo. Fig. 35 muestra una bomba de infusión **3416** conectada al conector replegable **3402**, y la bomba de infusión **3412** está conectada al conector replegable **3606**. Las bombas de infusión **3400**, **3412**, y **3416** se conectan eléctricamente entre sí en Fig. 35 mediante el concentrador **3401**. Fig. 36 muestra una vista superior de la bomba de infusión **3400** y el concentrador **3401** fijado al poste **3420** de Figs. 33-35. Los conectores replegables **3402** y **3406** se muestran en la configuración abierta.

Fig. 37 muestra un concentrador de forma cuadrada **3701** que tiene varios conectores **3703**, **3705**, **3707**, **3709** de acuerdo con una modalidad de la presente divulgación. Cada uno de los conectores **3703**, **3705**, **3707**, y **3709** pueden usarse para conectar pilas adicionales, módulos de comunicaciones, escáneres, un cliente de monitoreo, una UI del cliente de monitoreo, dispositivos para el cuidado de pacientes, y similares. Cada uno de los conectores **3703**, **3705**, **3707**, y **3709** puede usar una configuración estándar de patillas de contacto (*a standard pin-out*) en la cual los módulos fijados a ellas usan un subconjunto. En algunas modalidades, cada uno de los conectores **3703**, **3705**, **3707**, y **3709** puede usar un subconjunto de patillas disponibles que son únicas al dispositivo que se conecta basándose en el tipo de dispositivo, v.g., como se determina a partir de una señal. Un mecanismo de montaje de poste podría localizarse en la parte posterior del concentrador de forma cuadrada **3701**. El concentrador de forma cuadrada **3701** puede incluir además conectores delanteros **3711** y posteriores **3713**. Las conexiones mecánicas asociadas con cada uno de los conectores **3703**, **3705**, **3707**, **3709**, **3711**, **3712** pueden ser conexiones permanentes (v.g., tornillos) o puntos de montaje de liberación rápida (v.g., cerrojos).

Fig. 38 muestra un sistema para el cuidado electrónico de pacientes que tiene un concentrador **3701** acoplado a un poste **3715** de acuerdo con otra modalidad de la presente divulgación. Fig. 38 muestra un cliente de monitoreo articulante **3721** a la izquierda, un módulo de comunicaciones/pilas extendido **3717** en la parte superior, un módulo de escáner de códigos de barras **3719** en la parte inferior, y una terminal para bomba **3723** a la derecha del concentrador **3701**. La terminal para la bomba **3723** es desmontable para transporte con todas las bombas de infusión **3725**, **3727**, **3729** fijadas, de tal manera que todas puedan

transportarse como una unidad. Una manija de liberación rápida **3731** puede localizarse en la parte superior de una terminal para bomba **3727** para permitir un desprendimiento rápido del concentrador **3701**. Alternativamente, en otras modalidades, las bombas de infusión **3725**, **3727**, **3729** pueden encadenarse en tipo margarita entre sí. El cliente de monitoreo articulante **3721** (v.g., una tablet) puede estar fijada permanentemente al concentrador **3701**, el cual podría constituir una "Bomba de Canal Cero" cuando la terminal **3723** se retira. Por ejemplo, el cliente de monitoreo **3721** puede continuar operando y monitoreando varios dispositivos para el cuidado de pacientes cuando no hay bomba fijada al cliente de monitoreo **3721** y/o que está en comunicación operativa con él.

Fig. 39 muestra un sistema para el cuidado electrónico de pacientes que tiene un concentrador **3701** acoplado a un poste **3715**, y una terminal portátil **3733** que incluye una manija de liberación rápida **3731** para desprender la terminal portátil **3733** del concentrador **3701** de acuerdo con otra modalidad de la presente divulgación. El concentrador **3701** posibilita conectar dispositivos a él usando una placa adaptadora **3735** como se muestra en Fig. 40.

Fig. 40 muestra un sistema para el cuidado electrónico de pacientes que tiene un concentrador **3701** acoplado a un poste **3715** y una terminal **3735** acoplada al concentrador **3701** de acuerdo con otra modalidad de la presente divulgación. La terminal **3735** de Fig. 40 se muestra como una placa de conectores. Es decir, la terminal **3735** se muestra como una placa de adaptadores o conectores adaptada para facilitar la conexión de las bombas de infusión **3725**, **3727**, **3729** al concentrador **3701** usando el conector genérico provisto por el concentrador **3701**. La terminal **3701** proporciona señales suficientes y alineamiento mecánico y orientación suficiente para conectar a la terminal **3735** y/o viceversa.

Fig. 41 muestra un sistema para el cuidado electrónico de pacientes **4101** que tiene a concentrador **4103** acoplado a un poste **4105** de acuerdo con otra modalidad de la presente divulgación. El concentrador **4103** incluye conectores **4107**, **4109**, y **4111** para recibir tres bombas de infusión respectivas, v.g., las bombas de infusión **4113** y/o **4115**. El sistema para el cuidado de pacientes **4101** incluye un cliente de monitoreo **4117**, v.g., una tablet, a un lado del poste **4105**, y las bombas de infusión anexas al otro lado del poste **4105** mediante los conectores **4107**, **4109**, y **4111**. Aunque se muestran tres conectores **4107**, **4109**, **4111**, puede usarse cualquier número arbitrario de conectores. El sistema para el cuidado electrónico de pacientes **4101** permite la vista del cliente de monitoreo **4117** y las bombas de infusión, v.g., las bombas de infusión **4113** y **4115**, fijadas a

los conectores **4107 4109, 4111**. Adicionalmente, el sistema para el cuidado electrónico de pacientes **4104** facilita el enrutamiento de los tubos. Los tubos pueden insertarse de arriba hacia abajo de las bombas de infusión o pueden enrutarse desde el lado del cliente de monitoreo **4117** (v.g., usando un organizador de tubos en el poste **4105**) a un lado del poste **4105**. El cliente de monitoreo **4117** puede ser inarticulado. La montura del poste del concentrador **4103** puede aferrarse al poste **4105** o deslizarse sobre el escalón en el poste **4105** que se encuentra disponible en algunos postes ajustables. La montura del poste del concentrador **4103**, se muestra aquí como teniendo forma tubular; en otras modalidades, puede ser de forma rectangular y/o puede incluir la fuente de alimentación, la manija, y/o el hardware del concentrador. En algunas modalidades, el concentrador **4103** puede ser un bastidor para enrutar conexiones eléctricas.

Fig. 42 muestra un sistema para el cuidado electrónico de pacientes **4201** que tiene un cliente de monitoreo **4203** acoplado a un concentrador **4205** que dispone de muescas **4207, 4709, 4711** para recibir dispositivos para el cuidado de pacientes, v.g., una bomba de infusión **4713**, de acuerdo con otra modalidad de la presente divulgación. Esta bomba de infusión **4713** incluye un conector deslizante **4715** que se desliza en una de las muescas **4207, 4709, 4711**. El conector **4715** puede ser estructuralmente suficiente y/o puede agregarse un soporte estructural adicional. El cliente de monitoreo **4203** puede plegarse, v.g., en una posición plana con la terminal **4205**. La terminal **4205** puede incluir alivios para enrutar tubos, v.g., de izquierda a derecha o de arriba a abajo. En modalidades alternativas, la bomba de infusión **4713** puede fijarse a la terminal **4205** de manera que quede levantada delante del plano delantero de la terminal **4205** facilitando el enrutamiento vertical de los tubos. Fig. 43 muestra una vista en primer plano de un conector en forma de T, v.g., el conector **4715** de Fig. 42, para conectar con las muescas **4207, 4709, 4711** del concentrador **4205** como se muestra en Fig. 43.

Fig. 44 muestra un sistema para el cuidado electrónico de pacientes **4401** que tiene dispositivos apilables para el cuidado de pacientes **4403, 4405** y un recipiente apilable **4407** para alojar una bomba de infusión, v.g., las bolsas de infusión **4411 y 4408**, de acuerdo con otra modalidad de la presente divulgación. El recipiente apilable **4407** incluye una tapa **4413** para asegurar las bolsas **4411, 4409** en su interior. El sistema para el cuidado electrónico de pacientes **4401** incluye un cliente de monitoreo **4415** con una pantalla, que puede plegarse, y una manija **4417** que puede halarse hacia arriba para su traslado.

Las bolsas de infusión **4411 y 4407** pueden ser microbolsas y pueden incluir

un monitor de caudal integrado y/o una etiqueta RFID empotrada en él, que tiene un número de serial o datos (v.g., datos del paciente), asociados con el contenido de las bolsas **4411** y/o **4407**. En esta modalidad específica, las microbolsas **4411** y **4407** pueden incluir un medidor de caudal integrado, un contador de goteo, una cámara de goteo integrada, un enlace de comunicaciones para comunicar a través del tubo IV, y pueden incluir una fuente de alimentación con o sin una pila o convertidor AC/DC para alimentar energía eléctrica a la electrónica incorporada en ellas. Las comunicaciones IV pueden ocurrir mediante un conductor eléctrico insertado en el tubo intravenoso o fijado a él, mediante comunicación eléctrica usando el fluido en el tubo intravenoso como medio conductor, usando ondas de sonido que viajan a través del tubo intravenoso, u ópticamente usando el fluido en el tubo como una guía de onda óptica. Las comunicaciones IV pueden encriptarse, v.g., usando encriptación de clave simétrica o asimétrica. Las microbolsas **4411** y/o **4407** pueden incluir un comunicador óptico que comunica datos (mediante un tubo de infusión) a una bomba de infusión, que describen un caudal y/o el contenido del líquido contenido en ella. Las microbolsas **4411** y/o **4407** pueden incluir una etiqueta RFID y/o NFC en un latiguillo (*pigtail*) que interconecta con un contador de goteo que un lector puede usar para determinar el contenido y/o el volumen del líquido dentro de las microbolsas **4411** y/o **4407** (v.g., la información codificada allí). La microbolsa **4411** y/o **4407** puede incluir un sensor de burbujas (capacitivo o ultrasónico) que comunica el estimativo de los tamaños de las burbujas a un cliente de monitoreo y/o concentrador. Las microbolsas **4411** y/o **4407** pueden requerir estar a una distancia predeterminada del paciente, como se determina por NFC, y/o un módulo de detección de alcance antes de que opere (v.g., abrir una válvula y/o activar un medidor de caudal integrado, contador de goteo o cámara de goteo, un enlace de comunicaciones, una fuente de alimentación, etc.)

Fig. 45 muestra un sistema para el cuidado electrónico de pacientes **4501** que tiene dispositivos apilables para el cuidado de pacientes **4503**, **4505**, **4507**, **4509**, **4511**, **4513**, **4515**, **4517**, los cuales son apilables uno al pie del otro de los dispositivos para el cuidado de pacientes de acuerdo con todavía otra modalidad de la presente divulgación. El sistema para el cuidado electrónico de pacientes **4501** incluye un cliente de monitoreo **4519** que cuenta con una pantalla, que puede doblarse, y una manija **4520**, que puede halarse hacia arriba para su traslado.

Fig. 46 muestra un sistema para el cuidado electrónico de pacientes **4601** que tiene dispositivos apilables para el cuidado de pacientes **4603**, **4605**, **4607** con un dispositivo para el cuidado de pacientes de bomba de jeringa **4607** que tiene

una sola jeringa **4609** de acuerdo con otra modalidad de la presente divulgación.

Fig. 47 muestra un sistema para el cuidado electrónico de pacientes **4701** que tiene dispositivos apilables para el cuidado de pacientes **4703**, **4705**, **4707**, **4709** con un dispositivo para el cuidado de pacientes de bomba de jeringa **4707**, que dispone de dos jeringas **4711**, **4713** de acuerdo con otra modalidad de la presente divulgación.

Fig. 48 muestra un sistema para el cuidado electrónico de pacientes **4801** que tiene dispositivos apilables para el cuidado de pacientes **4803**, **4805**, **4807**, **4809** cada uno de los cuales tiene una pantalla respectiva (es decir, las pantallas **4811**, **4813**, **4815**, **4817**) de acuerdo con otra modalidad de la presente divulgación. Fig. 49 es una vista en primer plano de la manija **4901** del dispositivo electrónico para el cuidado de pacientes de Fig. 48. Fig. 50 es una vista en primer plano de un puerto de una línea de infusión **5001**, que muestra una línea de infusión **5003** posicionada a través del sistema para el cuidado electrónico de pacientes **4801** de Fig. 48.

Figs. 51-52 ilustran otra modalidad de un sistema para el cuidado electrónico de pacientes **5101**, el cual exhibe un dispositivo apilable y desmontable para el cuidado de pacientes **5102** de acuerdo con otra modalidad de la presente divulgación. Fig. 52 muestra la manija **5103** moviéndose en una configuración de transporte para transportar el sistema para el cuidado electrónico de pacientes **5101** con un poste **5105**.

Fig. 53 muestra un sistema para el cuidado electrónico de pacientes **5301** acoplado a un poste **5317** y que tiene dispositivos apilables para el cuidado de pacientes **5307**, **5309**, **5311**, **5313**, **5315**, los cuales se acoplan a un concentrador **5303** mediante conectores de terminal **5305** de acuerdo con otra modalidad de la presente divulgación. El concentrador **5303** se acopla a un cliente de monitoreo **5305**. El conector de terminal **5305** conecta los dispositivos para el cuidado de pacientes **5307** y **5309**, los cuales se conectan a los dispositivos para el cuidado de pacientes **5311**, **5313**, y **5315** mediante conexiones en cadena tipo margarita.

Fig. 54 muestra un sistema para el cuidado electrónico de pacientes **5401** que tiene dispositivos apilables para el cuidado de pacientes **5403**, **5405**, **5307**, apilables de abajo hacia arriba, de acuerdo con otra modalidad de la presente divulgación. Fig. 55 muestra un sistema para el cuidado electrónico de pacientes **5501** que tiene dispositivos apilables para el cuidado de pacientes **5503**, **5505**, **5507**, los cuales son apilables de arriba hacia abajo, de acuerdo con otra

modalidad de la presente divulgación.

Fig. 56 muestra una vista en perspectiva de un sistema de embrague **5601** que tiene una manija de liberación **5603** para aferrarse por fricción a un poste **5605** de acuerdo con otra modalidad de la presente divulgación. Fig. 57 muestra una vista posterior del sistema de embrague **5601** de Fig. 56, que exhibe una parte posterior transparente, para ilustrar el uso de la manija **5603** para acoplar los embragues **5607** y **5609**. Fig. 58 muestra una vista en corte transversal superior del sistema de embrague de Fig. 56.

Fig. 59 es un diagrama de bloques de un sistema **3400** para controlar una bomba de infusión de acuerdo con una modalidad de la presente divulgación. El sistema **3400** incluye un componente de interfaz de usuario **3402**, un componente de motor de bomba **3404**, un componente de capa de terapia de administración de datos **3406**, y un componente de monitor de seguridad/medición de fluido **3408**.

Los componentes **3402**, **3404**, **3406**, y **3408** pueden implementarse, por ejemplo, en hardware, software, software en ejecución, en lógica digital, firmware, bytecode, en virtualización, usando PLDs, FPGAs o PLAs, usando uno o más procesadores, o alguna combinación de los anteriores. Por ejemplo, los componentes **3402**, **3404**, **3406**, y **3408** pueden ser un conjunto operativo de instrucciones ejecutables por el procesador para la ejecución por uno o más procesadores en un dispositivo **3401**, v.g., el dispositivo **3401** puede ser un cliente de monitoreo divulgado aquí. Los componentes **3402**, **3404**, **3406**, y **3408** pueden almacenarse en un medio de lectura por computador, no transitorio, legible por uno o más procesadores para la ejecución por el uno o más procesadores, v.g., el uno o más procesadores pueden estar comunicación operativa con el medio de lectura por computador, no transitorio.

La interfaz de usuario **3402** puede ser una pantalla táctil (o un código ejecutable por un procesador para controlar una pantalla táctil), configurada para recibir una entrada de usuario, v.g., una tasa de infusión. La interfaz de usuario **3402** puede usarse por un operador para establecer parámetros de tratamiento y ver el estado del tratamiento. La interfaz de usuario **3402** puede usarse para ajustar parámetros para el tratamiento de pacientes durante la terapia, para orientación sobre la instalación del sistema **3400**, y/o para el desmontaje pos-tratamiento del sistema **3400**. La interfaz de usuario **3402** puede incluir una pantalla táctil y botones. La interfaz de usuario **3402** puede ser una aplicación de software residente en el dispositivo **3401** o puede ejecutarse por un componente remoto o separado, tal como en un dispositivo o un computador de mano en una

estación de enfermería. Por ejemplo, la interfaz de usuario **3402** puede implementarse por el comunicador remoto **11** o los otros clientes de monitoreo **1, 4** de Figs. 1, 3, 5, 7, 8 o 9, un smartphone, una tablet, un PC, el computador de una tablet, o similares.

El componente de terapia de administración de datos **3406** puede comunicarse con uno o más sistemas de datos externos **3410**. Por ejemplo, el componente de terapia de administración de datos **3406** puede comparar la ID de un paciente **3412** con registros médicos electrónicos **3410** para determinar si la terapia ingresada (v.g., una tasa de infusión) mediante el componente de interfaz de usuario **3402** es: (1) segura para el paciente; (2) es compatible con la dolencia **3412**, condición, enfermedad, y/o plan de terapia del paciente; (3) no está contraindicada por otro medicamento o tratamiento; (4) y no requiere la presencia de especialistas no determinados para estar en proximidad al paciente **3412** (como se determina por una etiqueta RFID, autenticación de voz, reconocimiento facial, identificación de contraseña/nombre de usuario o verificación, firmas seguras, o similares).

El componente de terapia de administración de datos **3406** puede incluir todas las opciones de configuración del tratamiento, puede verificar opciones de configuración con los sistemas de datos externos **3410**, y puede registrar el historial del tratamiento, tal como caudales, opciones de configuración de fármacos, signos vitales, etc., en los registros médicos electrónicos de los sistemas de datos externos **3410**. El componente de terapia de administración de datos **3406** puede asimismo establecer parámetros para cualesquiera monitores de seguridad. Si el componente de terapia de administración de datos **3406** confirma el tratamiento, la opción de configuración se envía al componente de motor de la bomba **3404**.

El componente del motor de la bomba **3404** envía los parámetros para tratamiento de pacientes, v.g., una tasa de infusión, a la bomba de infusión **3414**. La bomba de infusión **3414** puede ser cualquier bomba de infusión divulgada aquí. En algunas modalidades de la presente divulgación, el componente del motor de la bomba **3404** envía únicamente una tasa de infusión a la bomba **3414**. La bomba puede tener capacidad de medición de fluido que es redundante a un medidor de flujo o es la medición de fluido primario del sistema **3406**.

El componente del monitor de seguridad/medición del fluido **3408** puede servir como un mecanismo de seguridad para el otro componente del motor de la bomba **3404**, puede recibir datos de flujo de un medidor de flujo (no mostrado), y

puede servir como un mecanismo de seguridad para la bomba **3414**. El componente del monitor de seguridad/medición del fluido **3408** puede determinar si existe una falla o condición de error, v.g., la tasa de infusión, como se midió, está por fuera de un intervalo predeterminado o está más allá de un umbral, y puede comunicar un comando de parada a la bomba **3414** para detener la bomba **3414**. Adicional o alternativamente, el componente del monitor de seguridad/medición del fluido **3408** puede comunicar a un dispositivo de oclusión mecánica (no mostrado) que detenga el flujo del fluido de infusión al paciente **3412**.

Adicional o alternativamente, el componente del monitor de seguridad/medición del fluido **3408** puede recibir retroalimentación sobre el caudal, así como parámetros de la condición del paciente, v.g., frecuencia cardíaca, temperatura, signos vitales, etc. Si algunos de los parámetros monitoreados por el componente del monitor de seguridad/medición del fluido **3408** están por fuera de un intervalo predeterminado, se emite una alerta, tal como un mensaje de texto o un correo electrónico, v.g., a un dispositivo de monitoreo, un comunicador remoto, otros clientes de monitoreo, un smartphone, una tablet, un PC, el computador de una tablet, o similares. Adicional o alternativamente, un componente del monitor de seguridad/medición del fluido mecánico **3408** puede comunicar a un dispositivo de oclusión mecánica (no mostrado) que detenga el flujo del fluido de infusión al paciente **3412**.

Fig. 60 es un diagrama de flujo del sistema **3500** para comunicarse con varios dispositivos electrónicos para el cuidado de pacientes **3502**, **3504**, **3506**, **3508**, **3510** de acuerdo con una modalidad de la presente divulgación.

El sistema **3500** incluye una terminal inalámbrica o basada en USB, o un concentrador **3518**. La terminal **3518** se acopla a un contador de goteo **3502**, una bomba de infusión **3504**, un monitor del sistema vestibular **3506**, un distribuidor de comprimidos **3508**, y otro dispositivo **3510**. El otro dispositivo puede ser, por ejemplo, varios dispositivos de la condición del paciente, tal como un dispositivo de pulsioxímetro, un dispositivo de monitoreo de frecuencia cardíaca, un dispositivo de presión sanguínea, y un dispositivo de temperatura. Los dispositivos **3502**, **3504**, **3506**, **3508**, **3510** se comunican con el cliente de monitoreo, v.g., una tablet **3514**, la que, a su vez, se comunica con uno o más servidores **3516**. Los uno o más servidores **3516** pueden ser, por ejemplo, un servidor de los servicios de la instalación **8**, las bases de datos de fármacos en línea **9** o la red de episodios adversos de fármacos **9**, los HER personales del paciente **19'**, o una base de datos de resultados de tratamiento **10** de Figs. 1, 3, 5, 7, u 8.

Las comunicaciones inalámbricas entre la terminal inalámbrica o USB **3518** y los dispositivos **3502**, **3504**, **3506**, **3508**, **3510** pueden ser, por ejemplo, WiFi, Bluetooth, Bluetooth de baja energía, Zigbee, un enlace de comunicaciones capaz de cubrir comunicaciones de campo cercano, comunicaciones RFID, y similares.

La tablet **3514**, en algunas modalidades de la presente divulgación, puede ser la interfaz de programación y monitoreo primaria. La tablet **3514** puede configurarse para un solo paciente o puede configurarse cuando se conecta en una terminal **3518** o cuando la tablet **3514** identifica un paciente (v.g., la tablet **3514** puede descargar parámetros para tratamiento de pacientes después de que la ID de un paciente se ingresa en la tablet **3514** manualmente, a través de un lector RFID, un lector de código de barras, etc.).

La tablet **3514** puede comunicar parámetros de la condición de pacientes o parámetros para tratamiento de pacientes a los uno o más servidores **3516**. Los uno o más servidores **3516** pueden almacenar el parámetro de la condición de pacientes o los parámetros para tratamiento de pacientes. La tablet **3514** puede comunicar los parámetros para el cuidado de pacientes, v.g., los parámetros de la condición de pacientes o los parámetros para tratamiento de pacientes, en tiempo real (es decir, con por lo menos una restricción de tiempo como una fecha límite).

La tablet **3514** puede conectarse al puerto **3518** en forma inalámbrica, a través de un cable USB, o puede conectarse a él. La tablet **3514**, en algunas modalidades, recibe energía eléctrica y datos a través de una o más conexiones alámbricas de la terminal **3518**.

La bomba de infusión **3504** puede ser una bomba de infusión de bajo caudal (v.g., puede entregar 0,1-10 mililitros por hora), una bomba de infusión de caudal medio (v.g., puede entregar 10-300 mililitros por hora), una bomba de infusión de caudal alto (v.g., puede entregar 300-1000 mililitros por hora), una bomba de infusión que conmuta entre las varias opciones de configuración de caudal, o alguna combinación de las anteriores. La bomba de infusión **3504** puede insertarse en el concentrador **3518** a través de una porción receptora; es decir, el concentrador **3518** puede ser asimismo una terminal (no mostrada en Fig. 60). La bomba de infusión **3504**, en algunas modalidades de la presente divulgación, recibe energía eléctrica y datos a través de una o más conexiones alámbricas del concentrador **3518**. La bomba de infusión **3504** puede configurarse para desconectarse del concentrador **3518** y puede continuar operando mientras es llevada por el paciente. La bomba de infusión **3504** puede enviarse a una farmacia

para configuración y/o fijarse a una bolsa de infusión (también designada como una bolsa IV). En algunas modalidades, la bomba de infusión **3504** puede configurarse para operar únicamente con una bolsa específica y/o un paciente específico.

El monitor del sistema vestible **3506** puede ser el monitor del sistema vestible 131 de Figs. 1, 3, 5, 7, 8, o 9. En algunas modalidades, el monitor del sistema vestible **3506** puede leer la identificación de un paciente de una pulsera inteligente, v.g., mediante RFID, puede proporcionar funcionalidad de mecanismo de seguridad para uno cualquiera de los otros dispositivos **3502**, **3504**, **3508**, **3510**, puede rastrear caudal, detectar aire, monitorear signos vitales, o incluir un botón de llamada integrado en él. El monitor del sistema vestible **3506** puede ocluir flujo en respuesta a una condición de error. El monitor del sistema vestible **3506** puede comunicarse en forma inalámbrica con el concentrador **3518** o la bomba de infusión **3504**.

Fig. 61 es un diagrama de bloques de un sistema para el cuidado electrónico de pacientes **3700** que tiene una terminal **3702** conectable a los dispositivos para el cuidado de pacientes **3704**, **3706A-3706C** a través de conexiones USB de acuerdo con una modalidad de la presente divulgación. El sistema **3700** incluye una terminal **3702**, el cual recibe una tablet **3708**. La terminal **3702** se acopla a un concentrador **3710** que incluye conexiones USB y puede conectarse a las terminales **3712** y **3714** a través de conexiones USB. La terminal **3712** recibe el distribuidor de comprimidos **3704**. La terminal **3714** recibe las bombas de infusión **3706A-3706C**. Las terminales **3712** y **3714** suministran energía eléctrica a los dispositivos **3704**, **3706A-3706C** conectados a las mismas.

La terminal **3702** suministra energía eléctrica y carga la pila interna de la tablet **3708**. La terminal **3702** se acopla también a un concentrador USB **3710**, del cual la tablet **3708** es un *host*. El medidor de flujo **3716**, v.g., un contador de goteo, y el monitor del sistema vestible **3718** comunican en forma inalámbrica a la tablet **3708** mediante una antena y un transceptor en la tablet **3708** y/o mediante un transceptor y antena en la terminal **3702**. Como se entenderá a la luz de esta divulgación, el medidor de flujo **3716** y el monitor del sistema vestible **3718** pueden acoplarse operativamente con, o, de otra manera, haberse integrado en, transceptores y antenas tales como los módulos de comunicaciones **124** y antenas **122** de Fig. 1, con el fin de facilitar la comunicación inalámbrica con la tablet **3708**.

Fig. 62 es un diagrama de procesos **3800** que muestra varias etapas del

cuidado electrónico de pacientes de acuerdo con una modalidad de la presente divulgación. El diagrama del proceso **3800** puede ser un método para el cuidado electrónico de pacientes para uso, por ejemplo, con los sistemas ejemplares de Figs. 1, 3, 5, 7, 8, y 9. El diagrama de procesos **3800** incluye las etapas **3802-3810**. La etapa **3802** incluye los pasos de un médico que revisa los datos y el historial de tratamiento previo del paciente en los registros médicos electrónicos, e ingresa una prescripción en un servidor computarizado de entrada de órdenes médicas **3812**.

La etapa **3804** incluye los pasos de un farmacéuta que prepara un envase de un fármaco, identifica un envase con una etiqueta impresa y/o una RFID, y selecciona un dispositivo de administración. La etapa **3806** incluye los pasos de entregar un envase a un paciente o pabellón quirúrgico, y rastrear el envase, v.g., una sustancia controlada. La etapa **3808** incluye los pasos de una enfermera que establece y ajusta el tratamiento, y revisa los 5R's (paciente correcto, fármaco correcto, etc.). La etapa **3810** incluye los pasos de administrar el fármaco, registrar (*logging*) el historial del tratamiento en los registros médicos electrónicos, emitir alertas o alarmas, y vigilancia del paciente, v.g., monitorear el paciente.

Fig. 63 muestra un sistema **3900** que tiene una bomba de infusión **3902** conectada a una terminal **3904**, un distribuidor de comprimidos **3906** conectado a una terminal **3908**, y un concentrador **3910** para interactuar con las terminales **3904** y **3908** mediante cables USB. El concentrador **3910** interactúa asimismo con una terminal de una tablet **3912** que recibe la tablet **3914**. Adicional o alternativamente, la tablet **3914** se comunica con el concentrador **3910** en forma inalámbrica. La tablet **3914** puede emitir una alerta y/o alarma cuando el modo o tecnología usados para comunicar cambios, v.g., cuando se cambia de alámbrico a inalámbrico o de inalámbrico a alámbrico.

El concentrador **3910** incluye una pantalla **3916** y proporciona una interfaz entre la tablet **3914** a través de la terminal **3912**. El concentrador **3910** puede soportar una GUI mostrada en la pantalla **3916** (la cual puede ser una pantalla táctil) para programación, guía de configuración, estado, mostrar alertas, mostrar alarmas, etc.

En algunas modalidades de la presente divulgación, el concentrador **3910** incluye todos los circuitos para seguridad de los pacientes, que permiten al sistema **3900** ser completamente tolerante a fallos de cualesquiera fallas o errores que puedan ocurrir en, o con respecto a, la tablet **3914**, y la interfaz de usuario

necesaria para la seguridad del paciente está en el concentrador **3910** o en una pantalla de los dispositivos para el cuidado de pacientes **3906** y **3902** (v.g., la bomba de infusión **3902** incluye una pantalla **3918**, pero no mostrada explícitamente, en el dispositivo **3906**). Por ejemplo, el concentrador **3910** puede requerir la confirmación del usuario (v.g., mediante una pantalla táctil del concentrador **3910**) de una tasa de infusión y un fármaco a administrarse, antes de enviar la solicitud o comando para la tasa de infusión a la bomba de infusión **3902**. Adicional o alternativamente, en algunas modalidades, la bomba de infusión **3902** solicita confirmación del usuario de la tasa de infusión y fármaco a administrarse, antes de la operación (v.g., mediante una pantalla táctil de la bomba de infusión **3902**).

El concentrador **3910** puede hacer sonar indicadores audibles para orientación de ayuda, mensajes de petición (*prompts*) de alerta, mensajes de petición de alarma, puede incluir sistemas de seguridad independientes para monitorear tareas críticas de seguridad, puede un sistema a prueba de fallos para poner dispositivos para el cuidado de pacientes en un estado de seguridad, cuando ocurre una condición de alerta o alarma, puede incluir sensores independientes para sensores críticos, puede incluir una base de tiempo independiente o un reloj en tiempo real para dispositivos críticos en tiempo para el cuidado de pacientes, v.g., dispositivos en tiempo real para el cuidado de pacientes, puede incluir una pila de reserva para proporcionar electricidad a los dispositivos para el cuidado de pacientes a través de un cable USB, y puede incluir un circuito de recarga de pila para cargar allí la pila interna.

El concentrador **3910** puede incluir un módulo de entrada de electricidad para una fuente de alimentación AC o DC y puede recibir electricidad de una salida de corriente AC estándar. El concentrador **3910** puede satisfacer los requerimientos de aislamiento y compatibilidad electromagnética de acuerdo con IEC-60601. El concentrador **3910** convierte la corriente AC en una corriente DC regulada a usarse para cargar una pila de reserva interna, suministrar energía eléctrica a varios circuitos incorporados, o suministrar electricidad a los dispositivos para el cuidado de pacientes **3906**, **3902** mediante sus respectivos cables USB.

El concentrador **3910** puede incluir una fuente de alimentación conforme con IEC-60601, es decir, seleccionable o programable para permitir que el dispositivo anexo para el cuidado de pacientes solicite un parámetro de electricidad, v.g., un voltaje, ciclo de servicio, corriente DC o AC etc., del concentrador **3910**. El concentrador **3910** puede incluir una o más fuentes de

alimentación independientes que son independientes de las primarias, como se define por IEC-60601.

El concentrador **3910** incluye una pila de reserva que puede usarse para suministrar electricidad mediante los cables USB u otros cables (no mostrados explícitamente). El concentrador **3910** puede incluir su propio circuito de recarga de pila, v.g., un circuito de recarga de voltaje constante/corriente constante.

La pantalla **3916** del concentrador **3910** puede mostrar alarmas o alertas basadas en señales recibidas de los dispositivos para el cuidado de pacientes **3902**, **3906**, **3920**. Por ejemplo, el concentrador **3910** puede consultar periódicamente los dispositivos para el cuidado de pacientes **3902**, **3906**, **3920** y, si el concentrador **3910** no recibe una respuesta de uno o más de los dispositivos para el cuidado de pacientes **3902**, **3906**, **3920** o la tablet **3914**, o, de otro modo, uno o más de los dispositivos para el cuidado de pacientes **3902**, **3906**, **3920** o la tablet **3914** no responden, la pantalla **3914** muestra una alerta o alarma. La alarma puede indicar al usuario que el dispositivo para el cuidado de pacientes no responde. El dispositivo para el cuidado de pacientes puede identificarse por el cliente de monitoreo mediante un número serial, un canal de bomba de infusión, un fármaco que se está administrando por la bomba de infusión, una letra o número que se está mostrando en el dispositivo para el cuidado de pacientes, mediante un mapeo visual de los dispositivos para el cuidado de pacientes en el dispositivo de monitoreo, y similares. Por ejemplo, el cliente de monitoreo **3914** puede mostrar un diagrama de distribución (*a layout diagram*) de los dispositivos para el cuidado de pacientes **3902**, **3906**, **3920** en su pantalla, para proporcionar un mapeo visual de los dispositivos. A partir de entonces, el dispositivo, terminal, o concentrador problemático puede representarse como un dispositivo rojo intermitente, que indica al usuario el dispositivo, es decir, el objeto de la alerta y/o alarma. El concentrador **3910** puede incluir asimismo luces de estado, LEDs, un altavoz, un vibrador, u otro indicador visual/auditivo.

El concentrador **3910** puede incluir, por ejemplo, botones u otros dispositivos de entrada, tales como switches, una entrada con estilete, y similares. En algunas modalidades de la presente divulgación, únicamente el concentrador **3910** emite alertas y/o alarmas para los dispositivos para el cuidado de pacientes; sin embargo, en otras modalidades, los dispositivos para el cuidado de pacientes **3902**, **3906**, **3920**, o la tablet **3914** emiten alertas y/o alarmas.

El concentrador **3910** puede incluir dos procesadores separados, siendo cada uno un mecanismo de seguridad uno del otro. El concentrador **3910** puede

incluir también varios sensores, tal como un sensor de temperatura ambiente, un sensor de presión, un sensor de humedad, etc. Los sensores del concentrador **3910** pueden ser redundantes a los sensores en los dispositivos para el cuidado de pacientes **3902**, **3906**, **3920** o la tablet **3914**, o el concentrador **3910** puede brindar a los dispositivos para el cuidado de pacientes **3902**, **3906**, **3920**, o la tablet **3914**, acceso a la medición tomada por los sensores del concentrador **3910**.

El concentrador **3910** puede incluir, por ejemplo, capacidades WiFi, Zigbee, Bluetooth, Bluetooth de baja energía, Xbee, Comunicación de Campo Cercano, dispositivos de detección de alcance, o similares. El concentrador **3910** puede incluir también varias interfaces alámbricas, tales como por ejemplo, RS-232, SPI, CAN, USB, conectividad Ethernet, etc.

El concentrador **3910** puede incluir también una línea a prueba de fallas, que se acopla a una o más de las [existentes] en los dispositivos para el cuidado de pacientes **3902**, **3906**, **3920** o la terminal de la tablet **3912** la cual, si se conecta a tierra (*when pulled low*), puede hacer que un circuito de seguridad haga que todos los dispositivos para el cuidado de pacientes **3902**, **3906**, **3920** o la terminal de la tablet **3912**, o el dispositivo particular que ocasiona la falla, entre en un modo a prueba de fallas. Por ejemplo, un conductor eléctrico (es decir, un cable o línea) puede existir entre el concentrador **3910** y uno o más de ellos se acopla a una fuente de voltaje mediante un resistor (es decir, la línea está "activa" - "*high*"), y otro circuito puede acoplar el conductor a tierra (el conductor puede ser denominarse "*pulled low*"). En algunas modalidades, pero no en todas, de la presente divulgación, cuando un dispositivo para el cuidado pacientes divulgado aquí, tal como uno o más de los dispositivos para el cuidado de pacientes **3902**, **3906**, **3920**, o un cliente de monitoreo, tal como una tablet **3914**, entran en un modo a prueba de fallas, únicamente rutinas críticas (un conjunto predeterminado) de software se habilitan y/o únicamente se activan los circuitos críticos (un conjunto predeterminado). En algunas modalidades, pero no en todas las modalidades, por ejemplo, todos los circuitos, excepto los del controlador del motor de una bomba de infusión, pueden deshabilitarse, tales como radios, pantallas, controladores de pantalla, u otros circuitos. Adicional o alternativamente, en algunas modalidades, pero no en todas las modalidades, algunas rutinas de software o funcionalidad pueden deshabilitarse, las cuales no son necesarias cuando se ingresa un modo específico a prueba de fallas, tal como en una bomba de infusión, el software que muestra información de configuración puede deshabilitarse.

El concentrador **3910** puede incluir también una cámara **3922** que puede

usarse para permitir acceso al sistema **3900**, o identificar un paciente, enfermera o fármaco usando software de reconocimiento facial, o leyendo un código de barras (2D o 3D). La cámara **3922** del concentrador **3910** puede leer también información del fármaco y verificarla contra los uno o más servidores **3926** con respecto a su exactitud, y garantizar que fármaco se está administrando al paciente correcto. Adicional o alternativamente, el concentrador **3910** puede incluir también un micrófono **3924** para identificar un paciente, enfermera, o cuidador usando software de reconocimiento de voz.

El concentrador **3910** puede incluir también un escáner **3928** es decir un lector de código de barras, un lector RFID, o un lector de cinta magnética. El escáner **3928** puede usarse para permitir el acceso al sistema **3900**, o identificar un paciente, enfermera o fármaco. El escáner **3928** del concentrador **3910** puede igualmente leer información del fármaco y verificarla contra los uno o más servidores **3926** con respecto a su exactitud, y garantizar que el fármaco se está administrando al paciente correcto.

El concentrador **3910** puede incluir también uno o más componentes para ejecución por uno o más procesadores [incorporados] en el mismo. El concentrador **3910** puede incluir un componente de mecanismo de seguridad para verificar en intervalos dados que un dispositivo para el cuidado de pacientes está respondiendo a consultas de comunicación (por ejemplo, un desafío de llamada y respuesta a cada dispositivo para el cuidado pacientes cada 5 segundos u otro intervalo apropiado, y si el concentrador **3910** no recibe respuesta, el concentrador **3910** "activa" la línea de seguridad, es decir, indica que existe una condición de error), un circuito de mecanismo de seguridad para monitorear la salud y revisar niveles de voltaje de varios voltajes de fuente de alimentación, una verificación de integridad de datos para verificar que los datos que se están transmitiendo a través del concentrador **3910** no están alterados, y revisa paquetes internos y enrutados a enviarse a la tablet **3914** o a un dispositivo para el cuidado de pacientes divulgado aquí, y un verificador de detección de alcance para permitir la revisión de umbrales programados. El concentrador **3910** puede usar verificación de integridad de datos.

El concentrador **3910** puede monitorear la tablet **3914** y puede alarmar separadamente cuando ocurre un error en un dispositivo para el cuidado de pacientes. En algunas modalidades de la presente divulgación, el concentrador **3910** puede incluir todos los circuitos críticos para la seguridad y software, de manera que el sistema **3900** es completamente tolerante a fallos de las fallas de la tablet **3914** y/o es completamente tolerante a fallos de cualesquiera modos de

fallas de la tablet **3514**.

El concentrador **3910** puede incluir una interfaz de programación de aplicaciones ("API") para mostrar datos en la pantalla **3916** o la tablet **3914**. La API puede incluir una clase de datos seguros. Un dispositivo para el cuidado de pacientes puede usar la API para mostrar en la pantalla **3916** del concentrador **3910**. Un dispositivo para el cuidado de pacientes puede enviar un mensaje a la tablet **3914** dando instrucciones a la tablet **3914** sobre cómo mostrar una interfaz para el dispositivo para el cuidado de pacientes. Adicional o alternativamente, el concentrador **3910** envía un mensaje a la tablet **3914** dando instrucciones a la tablet **3914** de descargar una aplicación de los uno o más servidores **3926** para mostrar una interfaz de usuario en la tablet **3914**; el concentrador **3910** puede enviar este mensaje cuando un dispositivo para el cuidado de pacientes se conecta primero al concentrador **3910**, ya sea mediante un cable USB, o en forma inalámbrica (v.g., usando enlazamiento como se describe aquí). Adicional o alternativamente, el concentrador **3910** envía una instrucción a la tablet **3914** para mostrar una interfaz de usuario para interactuar con el dispositivo identificado para el cuidado de pacientes.

Fig. 64 muestra un sistema **4000** para permitir que un servidor de registros médicos electrónicos de uno o más servidores **4002** ingrese una prescripción y envíe la prescripción a una bomba de infusión de las bombas de infusión **4004A-4004C** para confirmación usando el escáner **4006** y/o usando una interfaz de una o más de las bombas de infusión **4004A-4004C**. La prescripción puede enviarse de los registros EMR en el servidor **4002** a las bombas de infusión **4004A-4004C** mediante una aplicación. La aplicación puede estar en un computador hospitalario **4008** que puede usarse para determinar el cumplimiento clínico con la prescripción. En algunas modalidades, la aplicación está en el cliente de monitoreo. El computador hospitalario **4008** puede incluir una aplicación para interactuar con un servidor EMR de los uno o más servidores **4002** a través de una API estándar para descargar la prescripción y/o regímenes de tratamiento para uso en las bombas de infusión **4004A-4004C**. La API puede incluir una clase de datos seguros. En algunas modalidades adicionales, el concentrador se comunica con el servidor **4001** a través de software intermedio, como se describe más arriba. Adicional o alternativamente, con referencia a Fig. 65, la aplicación para interactuar con el servidor EMR puede estar en la tablet **4102**, como se muestra en Fig. 65. Aunque el escáner **4104** se muestra como estando acoplado al concentrador **4106**, puede ser fijarse a un dispositivo para el cuidado de pacientes **4108A-4108C**, o un concentrador de la tablet **4110**. En lugar de usar el escáner **4104** para identificar el medicamento, puede usarse una cámara **4112**

para identificar el medicamento leyendo un código de barras 2D o 3D adherido al medicamento, v.g., en una bolsa de infusión o envase de comprimidos.

En Fig. 66, se muestra un sistema **4200**. Un dispositivo para el cuidado de pacientes de los dispositivos para el cuidado de pacientes **4202A-4202C** puede transmitir parámetros para el cuidado de pacientes, v.g., un parámetro de tratamiento de pacientes tal como una tasa de infusión a un dispositivo suscrito o un dispositivo enlazado (véase Fig. 67). Por ejemplo, la bomba de infusión **4202A**, un concentrador **4204**, un comunicador remoto **4206**, una estación de enfermería **4208**, o un computador hospitalario **4210** pueden recibir la señal transmitida, tal como de un medidor de temperatura (v.g., la bomba de infusión **4202A** se suscribe al medidor de temperatura). Los datos pueden tener diferentes niveles de encriptación, de manera que todos los datos no sean accesibles a todos los clientes (v.g., dispositivos que se suscriben a otro dispositivo pueden necesitar tener un nivel mínimo de prioridad de seguridad). La señal transmitida puede ser la misma señal recibida por la tablet **4212** o un subconjunto de la misma. Los mensajes difundidos pueden usar un protocolo de plataforma cruzada, v.g., http, https, etc.

Fig. 67 muestra un diagrama de tiempos **4300** de comunicaciones para el sistema **4200** de Fig. 66 de acuerdo con una modalidad de la presente divulgación. El diagrama de tiempos **4300** ilustra las comunicaciones usando una interfaz de programación de aplicaciones de registros médicos electrónicos, ejecutada en la tablet **4212**. En algunas modalidades de la presente divulgación, un sistema de reducción de errores de los fármacos y/o Guardrails (o una versión caché de los mismos) puede existir en el concentrador **4204**, o una bomba de infusión de las bombas de infusión **4202A-4202C** para proporcionar seguridad redundante de los paciente cuando el sistema **4200** no está en comunicación operativa con los registros médicos electrónicos en los uno o más servidores **4214**.

El diagrama de tiempos **4300** incluye las acciones **4302** a **4354**. Durante la acción **4302**, un usuario actualiza una prescripción en una aplicación ("app") en un computador o un cliente de monitoreo, v.g., una tablet. En la acción **4304**, la prescripción actualizada se comunica a uno o más servidores en un EMR. La acción **4306** verifica la prescripción en DERS para determinar si es segura para cualquier paciente o el paciente particular, v.g., usando criterios predeterminados. La acción **4308** comunica la información de seguridad del sistema DERS a la aplicación en el cliente de monitoreo o aplicación de computador. La acción **4310** recibe la información de seguridad. La acción **4312** comunica la prescripción

desde la tablet o aplicación de computador a una API de un concentrador, mediante una interfaz de programación de aplicaciones ("API") de EMR del concentrador en la acción **4314**. La API puede incluir una clase de datos seguros. La acción **4316** comunica la prescripción a la bomba en la acción **4318**, la cual, a su vez, comunica la prescripción a la bomba en la acción **4320**. La acción **4322** solicita confirmación del usuario de la prescripción en la interfaz de usuario de la bomba, v.g., mediante una pantalla táctil. Luego de la confirmación, la confirmación se comunica a la bomba en la acción **4324**, la cual se recibe en la acción **4326**. Durante la acción **4326**, se inicia la terapia, e información de estado se comunica mediante la acción **4328** a la UI de estado de la bomba, la cual se muestra al usuario en la acción **4330**.

Además, información de estado se comunica en las acciones **4332** y **4334**. En la acción **4326**, información de estado se recibe por el concentrador, el cual difunde el estado mediante WiFi en la acción **4338**. La aplicación de la tablet recibe la información de estado durante la acción **4340** de una comunicación del estado durante la acción **4342**. Durante la acción **4346**, información de estado se interconecta mediante una API de EMR, la cual se comunica a una app de la tablet o computador mediante la acción **4348**, que se recibe en la acción **4350**. La información de estado se comunica en la acción **4352** a la base de datos EMR, la cual actualiza la base de datos EMR en la acción **4354**. En algunas modalidades la comunicación entre los EMR y la App de la Tablet/Computador Allscripts o el Concentrador es a través de software intermedio (v.g., software en el servidor de monitoreo **3** de Fig. 1).

Figs. 68A-68B muestran un diagrama de flujo de un método **4335** que ilustra el diagrama de tiempos de Fig. 67 de acuerdo con una modalidad de la presente divulgación. El método **4335** incluye las acciones **4301-4333**.

La acción **4301** actualiza una prescripción para un paciente en una aplicación. La acción **4303** consulta, de la aplicación, registros médicos electrónicos en un servidor para determinar la seguridad de la prescripción actualizada para el paciente. La acción **4305** comunica la seguridad determinada de la prescripción actualizada para el paciente del servidor a la aplicación. La acción **4307** comunica la prescripción actualizada de la aplicación a una API de un concentrador. La API puede incluir una clase de datos seguros. En algunas modalidades, la comunicación de la acción **4307** ocurre a través de software intermedio (v.g., software intermedio en el servidor de monitoreo **3** de Fig. 1). La acción **4309** determina la seguridad, en el concentrador, de la prescripción actualizada (v.g., en algunas modalidades verificaciones DERS y/o verificaciones

de la prescripción). En algunas modalidades, la acción **4309** es opcional. En algunas modalidades, la acción **4311** comunica la prescripción actualizada del concentrador a la bomba. La acción **4311** es opcional en algunas modalidades.

La acción **4313** muestra una solicitud de confirmación de la prescripción actualizada en una interfaz de usuario de la bomba. La acción **4315** confirma la prescripción actualizada en la interfaz de usuario de la bomba. La acción **4317** bombea fluido de acuerdo con la prescripción actualizada. La acción **4319** muestra un parámetro en la interfaz de usuario de la bomba. La acción **4321** comunica el parámetro de la bomba al concentrador. La acción **4323** difunde en forma inalámbrica el parámetro desde el concentrador. La acción **4325** comunica el parámetro del concentrador a un cliente de monitoreo, v.g., una tablet. La acción **4327** muestra el parámetro en una interfaz de usuario del cliente de monitoreo. La acción **4329** comunica el parámetro y/o la prescripción actualizada del concentrador a la aplicación usando una API del concentrador. La acción **4331** comunica el parámetro y/o la prescripción actualizada de la aplicación al servidor. La acción **4333** actualiza el parámetro y/o la prescripción actualizada en los registros médicos electrónicos en el servidor. En algunas modalidades, la acción **4333** se comunica a través de software intermedio (v.g., software intermedio en el servidor de monitoreo **3** de Fig. 1).

Fig. 69 muestra un sistema para el cuidado electrónico de pacientes **4400** y Fig. 70 muestra un sistema para el cuidado electrónico de pacientes **4500**. En algunas modalidades, una aplicación de registros médicos electrónicos puede residir en una tablet **4402** como se muestra en Fig. 69 y/o en un computador hospitalario **4502** de Fig. 70. Adicional o alternativamente, en algunas modalidades, la aplicación de registros médicos electrónicos puede residir en un concentrador, una bomba de infusión, una tablet, un dispositivo para el cuidado de pacientes, algún otro dispositivo o aparato, alguna combinación de los anteriores, o puede no utilizarse. El escáner **4404** puede usarse para determinar si el medicamento, v.g., una bolsa de infusión, coincide con la prescripción prescrita para un paciente identificado, v.g., el paciente puede identificarse usando el escáner **4404**.

Fig. 71 muestra un diagrama de tiempos **4600** que ilustra, de acuerdo con algunas modalidades de la presente divulgación, un método en el cual una bomba de infusión **4408A** y/o un concentrador **4406** solicitan de la tablet **4402** cuál prescripción se prescribió para un paciente consultando una aplicación de registros médicos electrónicos ejecutada en la tablet **4402**. Un usuario puede ingresar la identificación del paciente o la identificación del paciente se escanea

usando el escáner **4404**. La aplicación de registros médicos electrónicos ejecutada en la tablet **4402** puede solicitar el medicamento prescrito de los uno o más servidores **4410**. Una aplicación de la tablet puede solicitar al usuario elegir de una lista de prescripciones disponibles si hay prescripciones múltiples, v.g., prescripciones múltiples basadas en la bomba de infusión.

El diagrama de tiempos **4600** ilustra las acciones **4602-4652**. La acción **4602** solicita, usando un cliente de monitoreo durante la acción **4604**, una lista de prescripción para un paciente luego de identificar el paciente. La acción **4602** "extrae" la información de la prescripción del cliente de monitoreo. El paciente puede identificarse usando un escáner de código de barras, un interrogador RFID, reconocimiento de voz o facial, o mediante una entrada manual. La tablet comunica la ID del paciente durante la acción **4606** usando una API de los EMR a una aplicación de tablet o computador de **4608**. La API puede incluir una clase de datos seguros. La identidad del paciente se comunica en la acción **4610** a una base de datos de EMR, la cual, en la acción **4612**, comunica la lista de prescripción a una API de EMR durante la acción **4614**, la cual se recibe por el programa EMR que se ejecuta en el cliente de monitoreo o app de computador en la acción **4616**, la que, a su vez, los comunica en la acción **4618** a la aplicación del cliente de monitoreo. La comunicación entre la aplicación de la tablet/computador de EMR y la base de datos EMR puede ser mediante software intermedio (v.g., software intermedio en el servidor de monitoreo **3** de Fig. 1).

El cliente de monitoreo, v.g., una tablet, en la acción **4620**, puede mostrar las varias prescripciones para el paciente para selección del usuario. La prescripción seleccionada se comunica en la acción **4622** al concentrador, el cual puede verificar la prescripción en la acción **4624** y comunicar la prescripción a la bomba en la acción **4626**. La bomba valida, ya sea automáticamente, garantizando que la prescripción está dentro de los criterios predeterminados, v.g., usando DERS, en la acción **4628**, o solicitando validación del usuario. Adicional o alternativamente, un usuario puede validar la prescripción usando la UI de la bomba.

La prescripción validada de la acción **4628** se comunica en la acción **4630** al concentrador, el cual en la acción **4632** la comunica en la acción **4634** a la aplicación del cliente de monitoreo. En la acción **4636**, un usuario puede aceptar la prescripción, la cual se comunica entonces en la acción **4638** al concentrador. La comunicación de la prescripción aceptada ocurre en la acción **4640**, que la comunica mediante la acción **4642** a la bomba. En la acción **4644**, la bomba comunica la prescripción a la UI de la bomba en la acción **4646**, en la cual el

usuario puede confirmar la prescripción en la acción **4642**. La confirmación se envía a la bomba en la acción **4650**. La acción **4652** ejecuta la terapia.

Figs. 72A-72B muestran un diagrama de flujo de un método **4653** que ilustra el diagrama de tiempos de Fig. 71 de acuerdo con una modalidad de la presente divulgación. El método **4653** incluye las acciones **4655-4691**.

La acción **4655** determina una identidad de un paciente usando una aplicación de cliente de monitoreo en un cliente de monitoreo, v.g., una tablet. La acción **4657** comunica la identidad del paciente de la aplicación del cliente de monitoreo a una API. La acción **4659** consulta, de la API, registros médicos electrónicos en un servidor para determinar por lo menos una prescripción para el paciente. En algunas modalidades, la acción **4659** consulta a través de software intermedio (v.g., software intermedio en el servidor de monitoreo 3 de Fig. 1) los registros médicos electrónicos. La acción **4661** comunica la por lo menos una prescripción determinada para el paciente del servidor a la API. La acción **4663** comunica la por lo menos una prescripción determinada para el paciente de la API a la aplicación de cliente de monitoreo en el cliente de monitoreo. La acción **4665**, opcionalmente, muestra en una pantalla del usuario del cliente de monitoreo una lista seleccionable por el usuario de la por lo menos una prescripción. La acción **4667**, opcionalmente, selecciona una prescripción de la por lo menos una prescripción usando la pantalla en el cliente de monitoreo. La acción **4669** comunica la prescripción seleccionada y/o la por lo menos una prescripción del cliente de monitoreo al concentrador.

La acción **4671** comunica la prescripción seleccionada y/o la por lo menos una prescripción del concentrador a la bomba. La acción **4673** valida la prescripción seleccionada y/o la por lo menos una prescripción. La acción **4675** comunica la prescripción seleccionada y/o la por lo menos una prescripción de la bomba al concentrador. La acción **4677** comunica la prescripción seleccionada y/o la por lo menos una prescripción del concentrador a la aplicación de cliente de monitoreo del cliente de monitoreo. La acción **4679** muestra una solicitud de confirmación de la prescripción validada en la interfaz de usuario del cliente de monitoreo. La acción **4681** confirma la prescripción validada en la interfaz de usuario del cliente de monitoreo. La acción **4683** comunica la prescripción validada de la aplicación de cliente de monitoreo del cliente de monitoreo al concentrador. La acción **4685** comunica la prescripción validada del concentrador a la bomba. La acción **4687** muestra una solicitud de confirmación de la prescripción validada en una interfaz de usuario de la bomba. La acción **4689** confirma la prescripción validada en la interfaz de usuario de la bomba. La acción

4691 bombea fluido de acuerdo con la prescripción validada.

Fig. 73 muestra un diagrama de tiempos **4700** en el cual una prescripción se mueve (*is pushed*) a la bomba de infusión **4408A**. Adicional o alternativamente, la aplicación de registros médicos electrónicos puede localizarse asimismo en el concentrador del dispositivo **4406** que mantiene la interfaz de programación de aplicaciones de registros médicos electrónicos a través de múltiples dispositivos. El método **4700** incluye las acciones **4702-4726**. El software intermedio (v.g., software intermedio en el servidor de monitoreo **3** de Fig. 1) puede utilizarse, en algunas modalidades, entre las bases de datos EMR y la aplicación de tablet/computador de EMR.

En la acción **4702**, un usuario actualiza una prescripción en una aplicación de EMR en un cliente de monitoreo, v.g., una tablet o un computador. La actualización puede ser una nueva prescripción de una prescripción modificada. La prescripción actualizada se comunica a la aplicación en la acción **4704**. La aplicación procesa la actualización en la acción **4706**, y la conmuta en la acción **4719** a la base de datos EMR. En la acción **4708**, DERS verifica la prescripción actualizada. La prescripción actualizada se comunica, en la acción **4710**, al cliente de monitoreo de EMR o aplicación de computador, la cual se procesa en la acción **4712**. Luego del procesamiento, en la acción **4714**, la prescripción actualizada se comunica mediante una API de EMR a una aplicación del cliente de monitoreo, la cual se procesa en la acción **4721**. El cliente de monitoreo la comunica, en la acción **4716**, a la bomba. La bomba procesa la prescripción actualizada en la acción **4718** y la comunica a la bomba en la acción **4720**. Un usuario confirma la prescripción actualizada en la acción **4722**, la cual se comunica a la bomba en la acción **4724**. La terapia se aplica en la acción **4726**.

Fig. 74 muestra un diagrama de flujo de un método **4701** que ilustra el diagrama de tiempos de Fig. 73 de acuerdo con una modalidad de la presente divulgación. El método **4701** incluye las acciones **4703-4717**.

La acción **4703** actualiza una prescripción para un paciente en una aplicación. La acción **4705** consulta, de la aplicación, registros médicos electrónicos en un servidor para determinar la seguridad de la prescripción actualizada para el paciente. La acción **4707** comunica la seguridad determinada de la prescripción actualizada para el paciente del servidor a la aplicación. La acción **4709** comunica la prescripción actualizada de la aplicación a una API de un cliente de monitoreo. La acción **4711** comunica la prescripción actualizada del cliente de monitoreo a la bomba. La acción **4713** muestra una solicitud de

confirmación de la prescripción actualizada en una interfaz de usuario de la bomba. La acción **4715** confirma la prescripción actualizada en la interfaz de usuario de la bomba. La acción **4717** bombea fluido de acuerdo con la prescripción actualizada.

Fig. 75 muestra un diagrama de tiempos **4800**, en el cual el concentrador **4406** se comunica con la bomba de infusión **4408A** para confirmación por el usuario de la prescripción. Es decir, el método **4800** de Fig. 75 es similar al método **4700** de Fig. 73; no obstante, el concentrador incluye la API de EMR y la procesa en la acción **4802**.

Fig. 76 muestra un diagrama de flujo de un método **4801** que ilustra el diagrama de tiempos de Fig. 75 de acuerdo con una modalidad de la presente divulgación. El método **4801** incluye las acciones **4803-4817**.

La acción **4803** actualiza una prescripción para un paciente en una aplicación. La acción **4805** consulta, de la aplicación, registros médicos electrónicos en un servidor para determinar la seguridad de la prescripción actualizada para el paciente. La acción **4807** comunica la seguridad determinada de la prescripción actualizada para el paciente del servidor a la aplicación. La acción **4809** comunica la prescripción actualizada de la aplicación a una API de un concentrador. La acción **4811** comunica la prescripción actualizada del concentrador a la bomba. La acción **4813** muestra una solicitud de confirmación de la prescripción actualizada en una interfaz de usuario de la bomba. La acción **4815** confirma la prescripción actualizada en la interfaz de usuario de la bomba. La acción **4817** bombea fluido de acuerdo con la prescripción actualizada.

Figs. 77 y 78 muestran modalidades en las cuales el concentrador **4406** se comunica con los uno o más servidores **4410**, v.g., para determinar si la prescripción es segura para el paciente, etc.

Fig. 79 muestra un diagrama de tiempos **5100** para confirmación por el usuario de la prescripción en la interfaz de usuario de la bomba **4408A**. El diagrama de tiempos **5100** implementa un método que incluye las acciones **5102-5130**. La acción **5102** solicita prescripciones de un EMR usando una app de un cliente de monitoreo, la cual se comunica en la acción **5104** y se procesa por la acción **5106**. La solicitud **5102** puede hacerse mediante la identificación de un paciente. La tablet comunica la solicitud en la acción **5108** mediante una API de EMR a la base de datos EMR. La acción **5110** procesa la solicitud y la comunica de vuelta mediante la API de EMR en la acción **5112**. El cliente de monitoreo

procesa las prescripciones recibidas de la base de datos EMR en la acción **5114**.

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

Figs. 80A-80B muestran un diagrama de flujo de un método **5101** que ilustra el diagrama de tiempos de Fig. 79 de acuerdo con una modalidad de la presente divulgación. El método **5105** incluye las acciones **5103-5129**.

La acción **5103** determina una identidad de un paciente usando una aplicación de cliente de monitoreo en un cliente de monitoreo, v.g., una tablet. La acción **5105** consulta, de una API, registros médicos electrónicos en un servidor para determinar por lo menos una prescripción para el paciente. La acción **5107** comunica la por lo menos una prescripción determinada para el paciente del servidor a la aplicación de cliente de monitoreo. La acción **5109**, opcionalmente, muestra en una pantalla de usuario del cliente de monitoreo una lista seleccionable por el usuario de la por lo menos una prescripción. La acción **5111**, opcionalmente, selecciona una prescripción de la por lo menos una prescripción usando la pantalla en el cliente de monitoreo. La acción **5113** comunica la prescripción seleccionada y/o la por lo menos una prescripción del cliente de monitoreo a la bomba. La acción **5115** valida la prescripción seleccionada y/o la por lo menos una prescripción. La acción **5117** comunica la prescripción validada de la bomba al cliente de monitoreo. La acción **5119** muestra una solicitud de confirmación de la prescripción validada en la interfaz de usuario del cliente de monitoreo.

La acción **5121** confirma la prescripción validada en la interfaz de usuario del cliente de monitoreo. La acción **5123** comunica la prescripción validada del cliente de monitoreo a la bomba. La acción **5125** muestra una solicitud de confirmación de la prescripción validada en la interfaz de usuario de la bomba. La acción **5127** confirma la prescripción validada en la interfaz de usuario de la bomba. La acción **5129** bombea fluido de acuerdo con la prescripción validada.

Fig. 81 muestra un diagrama de tiempos **5200**, en el cual el concentrador **4406** se comunica con los uno o más servidores **4410** para comunicarse con

registros médicos electrónicos. El método implementado por el diagrama de tiempos **5200** incluye las acciones **5202-5238**. Software intermedio (v.g., software intermedio en el servidor de monitoreo **3** de Fig. 1) puede utilizarse, en algunas modalidades, entre las bases de datos EMR y la aplicación de la tablet/computador de ERM.

En la acción **5202**, un usuario solicita la prescripción de un EMR mediante una aplicación del cliente de monitoreo, el cual se comunica en la acción **5204** y se procesa por la acción **5206**. La aplicación del cliente de monitoreo interactúa con la API de EMR del concentrador en la acción **5208**, la cual se procesa por la acción **5210**. La API de EMR solicita en la acción **5212** las prescripciones, las cuales se procesan en la acción **5214**.

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

Figs. 82A-82B muestran un diagrama de flujo de un método **5201** que ilustra el diagrama de tiempos de Fig. 81 de acuerdo con una modalidad de la presente divulgación. El método **5201** incluye las acciones **5203-5233**.

La acción **5203** determina una identidad de un paciente usando una aplicación de cliente de monitoreo en un cliente de monitoreo, v.g., una tablet. La acción **5205** comunica la identidad de un paciente de la aplicación del cliente de monitoreo a una API en el concentrador. La acción **5207** consulta, de la API, registros médicos electrónicos en un servidor para determinar por lo menos una prescripción para el paciente. Las acciones **5205** y/o **5207** pueden utilizar software intermedio (v.g., software intermedio en el servidor de monitoreo **3** de Fig. 1). La acción **5209** comunica la por lo menos una prescripción determinada para el paciente del servidor a la API del concentrador. La acción **5211** comunica la por lo menos una prescripción determinada de la API del concentrador a la aplicación de cliente de monitoreo. La acción **5213**, opcionalmente, muestra en una pantalla de usuario del cliente de monitoreo un lista seleccionable por el usuario de la por lo menos una prescripción. La acción **5215**, opcionalmente, selecciona una prescripción de la por lo menos una prescripción usando la pantalla en el cliente

de monitoreo. La acción **5217** comunica la prescripción seleccionada y/o la por lo menos una prescripción del cliente de monitoreo a la bomba. La acción **5219** valida la prescripción seleccionada y/o la por lo menos una prescripción. La acción **5221** comunica la prescripción validada de la bomba al cliente de monitoreo. La acción **5223** muestra una solicitud de confirmación de la prescripción validada en la interfaz de usuario del cliente de monitoreo.

La acción **5225** confirma la prescripción validada en la interfaz de usuario del cliente de monitoreo. La acción **5227** comunica la prescripción validada del cliente de monitoreo a la bomba. La acción **5229** muestra una solicitud de confirmación de la prescripción validada en la interfaz de usuario de la bomba. La acción **5231** confirma la prescripción validada en la interfaz de usuario de la bomba. La acción **5233** bombea fluido de acuerdo con la prescripción validada.

Fig. 83-89 muestran varias modalidades adicionales de un sistema para el cuidado electrónico de pacientes de acuerdo con varias modalidades de la presente divulgación. Fig. 83 muestra un sistema **5300** en el que una aplicación de registros médicos electrónicos interactúa con registros médicos electrónicos en uno o más servidores **3516** para mostrar algunos de los registros médicos electrónicos del paciente en una interfaz de usuario de una tablet **3514** y/o el concentrador **3804**. Un subconjunto de los datos de los registros médicos electrónicos recibidos de los uno o más servidores **3516** puede mostrarse en una pantalla en una bomba de infusión **3504** (v.g., el medicamento que se está administrando por la bomba de infusión **3504**). Adicional o alternativamente, en algunas modalidades, un subconjunto de los datos de los registros médicos electrónicos puede guardarse en la memoria caché en el concentrador. En algunas modalidades, el concentrador puede comunicarse con los sistemas IT médicos a través de software intermedio (v.g., software intermedio en el servidor de monitoreo **3** de Fig. 1).

Fig. 84 muestra un sistema **5400** en el que una aplicación de registros médicos electrónicos interactúa con registros médicos electrónicos en uno o más servidores **4410** para mostrar algunos de los registros médicos electrónicos del paciente en una interfaz de usuario de un computador hospitalario **4204** y/o el concentrador **4406**. Un subconjunto de los datos de los registros médicos electrónicos recibidos de los uno o más servidores **4410** puede presentarse en una pantalla en una bomba de infusión **4408A** (v.g., el medicamento que se está administrando por la bomba de infusión **4408A**). Adicional o alternativamente, en algunas modalidades, un subconjunto de los datos de los registros médicos electrónicos pueden almacenarse en la memoria caché en el concentrador y/o el

computador hospitalario. En algunas modalidades, el concentrador puede comunicarse con los sistemas IT médicos a través de software intermedio (v.g., software intermedio en el servidor de monitoreo **3** de Fig. 1).

Fig. 85 muestra un sistema **5500**, el cual puede ser un sistema independiente o es el sistema **5400** de Fig. 84 cuando se interrumpe la comunicación con los uno o más servidores **4410**. Fig. 86 muestra un sistema **5600**, el cual puede ser un sistema independiente o es el sistema **5400** de Fig. 84 cuando se interrumpe la comunicación con los uno o más servidores **4410**. En Figs. 85-86, la prescripción puede programarse en los sistemas **5500**, **5600** sin acceso a un servidor de registros médicos electrónicos de los uno o más servidores **4410**. La prescripción puede ajustarse en la tablet **4402**, el computador hospitalario **4502**, o la bomba de infusión **4408A**. El concentrador **5804** puede comunicarse con el escáner, el computador hospitalario **4502**, y/o las bombas de infusión **4408A-4408C** en forma inalámbrica y/o mediante una conexión alámbrica. En algunas modalidades específicas, el cliente de monitoreo **4402**, el concentrador, y/o el computador hospitalario pueden programarse sin datos EMR, pero pueden compararse con la versión local de Guardrails.

Con referencia a los dibujos, Fig. 87 muestra un sistema **5700** para tratar electrónicamente un paciente. El concentrador **5702** se comunica con los uno o más servidores **5704** usando una API de funcionamiento en red o una API local a una aplicación residente de registros médicos electrónicos que gestiona la comunicación a los uno o más servidores. La bombas **5706A-5706C** se usan para programar y ejecutar el tratamiento. El concentrador **5702** puede comunicarse con el escáner y/o los sistemas IT médicos **5704** en forma inalámbrica y/o mediante una conexión alámbrica.

Fig. 88 muestra un sistema **5800** que no tiene una tablet, o un computador hospitalario. El sistema **5800** puede ser el sistema **5700** de Fig. 87 cuando no hay comunicación disponible a los uno o más servidores **5704**. La bomba de infusión **5802A** se programa usando la interfaz de usuario en la bomba **5802A**, y existe un conjunto en la memoria caché (*a cached set*) de criterios de seguridad predeterminados (v.g., Guardrails), ya sea en el concentrador **5804** o en las bombas **5802A-5802C**. Los criterios de seguridad predeterminados pueden basarse en el fármaco administrado, el paciente, las alergias, o las contraindicaciones almacenadas del fármaco y pueden impedir que opciones de configuración de tratamientos no seguros se administren al paciente. El concentrador **5804** puede comunicarse con el escáner y/o las bombas de infusión **5802A**, **5802B**, y/o **5802C** en forma inalámbrica y/o mediante una conexión

alámbrica.

Fig. 89 muestra un sistema **5900** con varias bombas de infusión. El sistema **5900** puede ser el sistema **5800** de Fig. 88 cuando no hay disponible comunicación con el concentrador. Las bombas de infusión **5902A-5902C** pueden controlarse directamente usando cada interfaz respectiva de usuario en la bomba, y un conjunto de criterios predeterminados (v.g., DERS) puede guardarse en la memoria caché para garantizar que el medicamento no se administre por fuera de los criterios predeterminados; en algunas modalidades, no se guardan DERS en la memoria caché en las bombas de infusión **5902A-5902C**, y/o datos DERS permanentes se almacenan internamente en una memoria no volátil.

Fig. 90 muestra un diagrama de bloques de los circuitos **6000** de un concentrador divulgado aquí. Adicional o alternativamente, los circuitos **6000** pueden usarse en una terminal, un módulo de comunicaciones, o una bomba divulgada aquí en algún otro lugar. Los circuitos **6000** pueden interactuar en un bus o concentrador para comunicarse con varios dispositivos mediante la interfaz de módulo de dispositivo y/o suministrar electricidad al mismo. Los circuitos **6000** incluyen una primera línea a prueba de fallos **6002** que puede activarse por un subsistema de procesador de dispositivo **6004**, y una segunda línea a prueba de fallos **6006**, que puede activarse por un subsistema de procesador de interfaz **6008**. Las líneas primera y segunda a prueba de fallos **6002**, **6006**, se alimentan en una compuerta OR **6010**, la cual tiene una salida para una línea a prueba de fallos de salida **6012**. Si el subsistema de proceso de dispositivo **6004** o el subsistema de procesador de interfaz **6008** detecta un fallo o error, las líneas a prueba de fallos primera y segunda **6002**, **6006** pueden activar la línea a prueba de fallos de salida **6012**. La línea a prueba de fallos **6012** puede acoplarse a los circuitos apropiados y/o dispositivos en respuesta a la línea a prueba de fallos de salida **6012**, v.g., un dispositivo ocluser automático que puede impedir automáticamente un flujo de fluido a través de una línea intravenosa, cuando recibe una señal de la línea a prueba de fallos de salida **6012**. En algunas modalidades, un dispositivo para el cuidado de pacientes acoplado a la interfaz de módulo de dispositivo puede solicitar uno o más voltajes de las fuentes de alimentación reguladas, la cual puede ser una fuente de alimentación reductora, elevadora, o reductora-elevadora.

Fig. 91 es un diagrama de bloques de los circuitos **6100** para interactuar con una bomba de infusión. Adicional o alternativamente, los circuitos **6100** pueden estar en una terminal o concentrador, divulgados aquí, que conectan a

una bomba y/o los circuitos **6100** pueden ser un módulo anexas a una bomba de infusión, v.g., un módulo de comunicaciones. Los circuitos **6100** pueden interactuar en un bus o concentrador para comunicarse con varios dispositivos mediante la interfaz de módulo de dispositivo y/o para suministrar electricidad al mismo. En algunas modalidades, el subsistema de procesador de interfaz puede comunicarse con un dispositivo acoplado a una interfaz del concentrador del dispositivo usando un enlace inalámbrico y/o comunicaciones de campo cercano.

Fig. 92 muestra un diagrama de bloques de un sistema para el cuidado electrónico de pacientes **6200** que incluye una terminal de una tablet **6202**, las bombas de infusión **6204A-6204D**, una terminal **6206** para recibir las bombas de infusión **6204A-6204D**, y una tablet **6208**. En modalidades alternativas, la tablet **6208** se integra en la terminal de la tablet **6202**. En modalidades adicionales, las terminales **6202** y **6206** se integran entre sí. En modalidades alternativas todavía adicionales, la terminal **6202**, la terminal **6206**, y la tablet **6208** se integran entre sí. La tablet **6208** proporciona la interfaz primaria de usuario usando una pantalla **6210**. La terminal **6202** incluye una memoria para almacenar en caché (*caching*) o guardar una plantilla de interfaz de usuario o un programa de interfaz de usuario para mostrar una interfaz de usuario en la pantalla **6210** para un dispositivo para el cuidado de pacientes, v.g., las bombas de infusión **6204A-6204D**. La tablet **6208** puede usarse para ordenar una prescripción o verificar una prescripción usando uno o más servidores **6212** que tienen una interfaz de reducción de errores de los fármacos, v.g., usando el escáner **6214**. En algunas modalidades, puede haber software intermedio (v.g., software intermedio en el servidor de monitoreo **3** de Fig. 1) entre el sistema IT médico **6212** y la terminal **6206**. La plantilla de interfaz de usuario o un programa de interfaz de usuario se configuran para mostrar en la pantalla **6210** datos agregados de las bombas de infusión **6204A-6204D**, y actúan como una alarma de seguridad (*a backup alarm*) si una o más de las bombas de infusión **6204A-6204D** fallan. Adicional o alternativamente, la terminal **6206** genera una alarma si una o más de las bombas de infusión **6204A-6204D** fallan, usando un altavoz interno y/o un motor de vibración interno.

La terminal **6206** puede agregar datos de las bombas de infusión **6204A-6204D** y pasar los datos agregados a la tablet **6208**. Cada una de las bombas de infusión **6204A-6204D** incluye una pantalla respectiva **6216A-6216D**. Las pantallas **6216A-6216D** pueden usarse para ajustar caudales durante la infusión (criterios de seguridad predeterminados pueden cargarse mientras se programa una prescripción a través de la tablet **6208**). Puede iniciarse una infusión sin los criterios de seguridad predeterminados del sistema de reducción de errores de

los fármacos, ajustando el caudal desde cero en una interfaz de usuario mostrada en las pantallas **6216A-6216D**. Las pantallas **6216A-6216D** pueden mostrar asimismo alertas y alarmas tanto visualmente como con indicación auditiva.

La terminal **6206** incluye un módulo de entrada de electricidad, fuentes de alimentación grado médico, y una pila de reserva. La terminal **6206** contiene igualmente todo el hardware de comunicaciones para interconectar la tablet **6208** y los sistemas IT médicos, es decir, los uno o más servidores **6212**. La terminal **6206** puede incluir hardware para desplazamiento, tal como un poste, y hardware para montaje del poste.

Durante la programación de una prescripción, la opción de configuración del sistema personalizado de reducción de errores de los fármacos, v.g., criterios de seguridad predeterminados, se recibe directamente de los uno o más servidores **6212**. La tablet **6208** puede usarse para facilitar la entrada en una ID y un medicamento del paciente. La comunicación entre la tablet **6208** y el uno o más servidores **6212** puede ocurrir a través de la terminal **6206**. Los criterios de seguridad predeterminados del sistema general de reducción de errores de los fármacos se almacena en caché en la terminal **6206** o en una o más de las bombas de infusión **6204A-6204D**. En el caso de que el sistema de reducción de errores de los fármacos no esté disponible de los uno o más servidores **6212**, los criterios de seguridad predeterminados almacenados en caché localmente del sistema de reducción de errores de los fármacos se actualiza a través de la red (v.g., WiFi) cuando está nuevamente disponible.

La terminal **6206** tiene pila suficiente para soportar 8 horas de operación de la terminal del concentrador **6206** y las bombas de infusión **6114A-6114D**. La tablet **6110** puede tener o no su propia pila. En algunas modalidades, las bombas de infusión **6204A-6204D** pueden tener pila suficiente (u otra energía de reserva) para soportar el ahorro de datos, cuando se están extrayendo de la terminal **6206** y para generar alarmas. Esta capacidad de alarma y pila separada puede trasladarse asimismo a la terminal **6206**.

La pantalla UI de la bomba en una pantalla de las pantallas **6216A-6216D** puede ser pequeña. Por ejemplo, en algunas modalidades, las pantallas **6216A-6216D** pueden ser apenas lo suficientemente grandes, de manera que únicamente pueda ajustarse el caudal. Esto permitirá iniciar una infusión sin ingresar ninguna otra información. Puesto que la ID del paciente y/o el nombre del fármaco pueden ingresarse antes de acceder a los EMR, hay datos limitados de un sistema de reducción de errores de los fármacos o guardrails de los uno o

más servidores **6212**, si la infusión se inicia sin la tablet **6208**. Si la infusión se programa con la tablet y, posteriormente, se retira la tablet del sistema, la bomba puede continuar implementando la característica guardrails relacionada con la prescripción actual.

Fig. 93 muestra un diagrama de bloques de los circuitos **6300** para el concentrador **6206** de Fig. 92, o para un módulo de comunicaciones **124A-124K** de Figs. 1, 3, 5, 7, 8, o 9. Adicional o alternativamente, los circuitos **6300** pueden usarse en una bomba o una terminal descrita aquí. Los circuitos **6300** pueden interconectar un bus o concentrador para comunicarse con varios dispositivos mediante la interfaz de módulo de dispositivo y/o para proporcionar electricidad a los mismos. Una tablet (no mostrada) acoplada a una interfaz UI de la tablet **6302** puede tener su propia fuente de alimentación (no mostrada explícitamente). En algunas modalidades de la presente divulgación, los circuitos **6300** pueden suministrar electricidad a una tablet.

Fig. 94 muestra un diagrama de bloques de los circuitos **6400** para el concentrador **6206** de Fig. 92, o para un módulo de comunicaciones **124A-124K** de Figs. 1, 3, 5, 7, 8, o 9. Adicional o alternativamente, los circuitos **6400** pueden usarse en una terminal o una bomba, descritas aquí. Los circuitos **6400** pueden interconectar un bus o concentrador para comunicarse con varios dispositivos mediante la interfaz disponible y/o suministrar electricidad a los mismos. En algunas modalidades de la presente divulgación, los circuitos **6300** pueden suministrar electricidad a una tablet.

Fig. 95 muestra un sistema **6500** que tiene una pila extendida **6502**, una bomba de infusión **6504**, y un cargador de pared (*a wall wart*) **6506**. El sistema **6500** puede operar sin un sistema de reducción de errores de los fármacos de un servidor. Una pantalla **6508** en la bomba de infusión **6504** puede usarse para ingresar información del fármaco y controlar la tasa de infusión. En algunas modalidades, datos del sistema de reducción de errores de los fármacos se almacenan en caché en la memoria de la bomba de infusión **6504** y se actualizan a través de conexión (*docking*).

Fig. 96 muestra un sistema **6600** que tiene una bomba de infusión **6504** acoplada a un concentrador del dispositivo **6602**. La bomba de infusión **6504** tiene una capacidad de iniciar la administración. Modos de emergencia con Sistema de Reducción de Errores de los Fármacos genérico y limitado, basado en un subconjunto de fármacos seleccionados fácilmente de una lista, pueden almacenarse en caché en el concentrador del dispositivo **6602** y/o la bomba de

infusión **6504**. La bomba de infusión **6504** puede iniciarse sin datos de un sistema de reducción de errores de los fármacos.

Fig. 97 muestra un sistema **6700**, el cual tiene una tablet **6702** que permite el acceso a la bomba de infusión **6504** a través de la interfaz de la tablet **6702**. La interfaz de usuario de la tablet **6702** puede residir en el concentrador del dispositivo **6602**. DERS puede residir en la tablet **6702**, en el concentrador del dispositivo, y/o en la bomba de infusión **6504**. Un cargador de pared **6506** puede suministrar electricidad a la tablet **6702**, el concentrador del dispositivo **6602**, y/o la bomba de infusión **6504**.

El concentrador del dispositivo **6602** puede tener una conexión física o inalámbrica a la tablet **6702**. El concentrador del dispositivo **6602** puede incluir un bastidor (no mostrado) para la tablet **6702**. Opcionalmente la tablet **6702** podría fijarse rígidamente al concentrador del dispositivo **6602**.

Con referencia a los dibujos, Fig. 98 muestra un sistema **6800** que tiene una terminal **6804** (la cual puede ser un bastidor en algunas modalidades), módulos de las bombas **6802A-6802C**, un concentrador del dispositivo **6602**, y una tablet **6702** enchufados en un panel posterior de conexiones de la terminal **6804** (o en algunas modalidades, un bastidor). Adicionalmente, un módulo de electricidad **6804** incluye entrada de electricidad y una pila extra que puede enchufarse o se integra en la terminal **6806**. El concentrador del dispositivo **6602** es el maestro para comunicación entre todos los otros módulos, así como sistemas IT mediante uno o más servidores (no mostrados). Aunque las bombas de infusión **6802A-6802C** son desmontables en la modalidad mostrada en Fig. 98, otros componentes pueden ser modulares o integrarse entre sí en otras modalidades.

Las bombas de infusión **3802A-3802C** contienen generalmente mecanismos de bombeo y electrónica que pueden operar un mecanismo de bombeo. En una modalidad específica, el concentrador del dispositivo **6602** incluye energía de reserva para una o más bombas de infusión **3802A-3802C**, un procesador para agregar datos y alojar (*hosting*) el modelo UI de la tablet **6702** (v.g., un una plantilla de interfaz de usuario) y hardware modular de comunicaciones.

La tablet **6702** puede incluir una pantalla táctil **6808**. El cargador de pared **6506** permite la conversión de AC en DC, y se acopla al módulo de energía **6804**, el cual contiene todo el módulo de entrada y una fuente de alimentación AC/DC.

El cargador de pared **6506** es opcional y/o un convertidor de AC en DC puede incorporarse en el módulo de energía **6804**. El módulo de energía **6804** puede incluir también una pila extendida para operar múltiples módulos de bomba. La terminal **6806** incluye un panel posterior de conexiones que conecta entre sí los varios componentes.

Fig. 99 muestra los circuitos electrónicos **6900** de un concentrador del dispositivo, v.g., el concentrador del dispositivo **6602** de Fig. 96, de acuerdo con una modalidad de la presente divulgación. Adicional o alternativamente, los circuitos **6900** pueden usarse en una bomba, una terminal o un módulo de comunicaciones descritos aquí. Los circuitos **6900** pueden interconectar un bus o concentrador para comunicarse con varios dispositivos mediante la interfaz para cuidado de pacientes del dispositivo **6916** y/o para suministrar energía a los mismos. Los circuitos **6900** incluyen varias fuentes de alimentación, una interfaz de usuario, comunicaciones, sensores, y actuadores. Los circuitos **6900** incluyen una red AC (*AC mains*) **6902**, energía DC **6904**, energía inalámbrica **6906**, v.g. inductora, y una conexión de pila externa **6908**.

La red AC **6902** puede ser una conexión directa a la red, tal como a través de una salida AC. La red AC **6902** se acopla a una entrada de energía y un circuito de carga **6910**, el cual puede rectificar y convertir la señal AC de la red AC **6902** en una señal DC. La señal DC de la fuente de alimentación universal AC/DC de entrada de energía **6910** se alimenta en la entrada de energía DC y el circuito de carga **6912**.

La energía DC **6904** recibe energía DC de una fuente de alimentación DC, tal como el cargador de pared **6506** de Fig. 95 o de un panel posterior de conexiones u otra pila externa (no mostrada explícitamente).

La energía inalámbrica **6906** puede recibir energía en forma inalámbrica. Por ejemplo, la energía inalámbrica **6906** puede incluir una bobina que recibe un campo magnético variable en el tiempo, de manera que se induzca un voltaje a través de la bobina; la señal AC inducida se rectifica y suaviza mediante un circuito de suavizado y se acopla al circuito de carga/entrada de energía DC **6910**.

Los circuitos **6900** incluyen también una pila primaria **6914**, una pila externa **6908**, y una pila secundaria **6920**. La pila primaria **6914** se usa para suministrar energía a uno o más dispositivos para el cuidado de pacientes, acoplados a la interfaz del dispositivo para el cuidado de pacientes **6916** y una tablet (no mostrada) acoplada a una interfaz de la tablet **6918**. La interfaz **6916**

puede conectar a ninguno, uno, o una pluralidad de dispositivos para el cuidado de pacientes a través de una o más tecnologías de comunicaciones. La interfaz de la tablet **6918** puede acoplarse directamente a una tablet o se acopla a una interfaz de usuario de una tablet. La conexión de pila externa **6908** pueden ser conectores eléctricos (no mostrados explícitamente), que se adaptan para acoplamiento eléctrico con una o más celdas de pilas localizadas en una carcasa separada de los circuitos electrónicos **6900**. La pila externa **6908** puede suplementar la pila primaria **6914** o reemplazar la pila primaria **6914** en el evento de que falle la pila primaria **6914**. La pila secundaria **6920** puede ser un super-capacitor **6920**. En algunas modalidades, la pila secundaria **6920** puede usarse únicamente en modos de fallo donde la energía no está disponible en otra forma, v.g., la red AC **6902** falla y la pila externa **6908** se retira o falla. La pila secundaria **6920** suministra energía suficiente para que el subsistema del procesador del dispositivo **6922** produzca una alarma mediante un zumbador secundario **6824**.

Los circuitos incluyen varias fuentes de alimentación, tales como fuentes de alimentación reguladas del concentrador **6926**, un suministro independiente con compuertas proveniente de fuentes de alimentación de dispositivos regulados **6928**, y una fuente de alimentación regulada de la tablet **6930**.

Las fuentes de alimentación reguladas del concentrador **6926** se usan para activar los componentes eléctricos y los sensores de los circuitos **6900**. Por ejemplo, las fuentes de alimentación reguladas del concentrador **6926** se usan para proporcionar un voltaje para un subsistema de procesador de interfaz **6932**.

Las fuentes de alimentación reguladas del dispositivo **6928** pueden tener compuertas y pueden proporcionar una o más fuentes de voltaje independientes y reguladas, que se envían a uno o más dispositivos para el cuidado de pacientes, acoplados a la interfaz del dispositivo para el cuidado de pacientes **6916**. Las una o más fuentes de alimentación reguladas del dispositivo **6928** que se envían a uno o más dispositivos para el cuidado de pacientes mediante la interfaz del dispositivo para el cuidado de pacientes **6916** se monitorean por un sensor de corriente **6934** y se habilitan por el subsistema del procesador del dispositivo **6922**.

Adicional o alternativamente, las fuentes de alimentación reguladas del dispositivo **6928** pueden ser programables, de tal manera que un dispositivo para el cuidado de pacientes solicita un voltaje del subsistema del procesador del dispositivo **6922**, el cual, a su vez, programa las fuentes de alimentación reguladas del dispositivo **6928** para suministrar el voltaje solicitado al dispositivo

para el cuidado de pacientes.

La fuente de alimentación regulada de la tablet **6930** suministra energía DC a una tablet acoplada a la interfaz de la tablet **6918**. Adicional o alternativamente, los circuitos **6900** pasan una señal AC a través de la red AC **6902** para uso por una fuente de alimentación interna de la tablet (no mostrada en Fig. 99).

Los circuitos **6900** comprenden igualmente una interfaz de usuario **6936**, que incluye un indicador de pila **6938**, luces indicadoras de estado **6940**, y una pantalla táctil LCD **6942**. El indicador de pila **6938** muestra el estado de carga y el estado de pila de la pila primaria **6914**. Las luces indicadoras de estado **6940** muestra el estado del concentrador, la tablet, y cualesquiera dispositivos para el cuidado de pacientes acoplados a la interfaz del dispositivo para el cuidado de pacientes **6916**. Las luces indicadoras de estado **6940** pueden incluir una o más luces, v.g., LEDs, para cada dispositivo para el cuidado de pacientes, acoplados a la interfaz del dispositivo para el cuidado de pacientes **6916**. Por ejemplo, las luces indicadoras de estado **6940** pueden incluir un LED para mostrar un estado de alarma y otro LED para mostrar un estado de funcionamiento.

En algunas modalidades de la presente divulgación, la pantalla táctil LCD **6942** puede ser la pantalla principal y el método de entrada para los dispositivos para el cuidado de pacientes, acoplados a la interfaz del dispositivo para el cuidado de pacientes **6916**, los cuales no tienen pantallas. Adicional o alternativamente, la pantalla táctil LCD **6942** presenta información prolija acerca del concentrador, los circuitos del concentrador **6900**, y/o los dispositivos para el cuidado de pacientes, acoplados a la interfaz del dispositivo para el cuidado de pacientes **6916**. Adicionalmente, la pantalla táctil LCD **6942** puede configurarse para producir pasivamente información de estado de salida a una pantalla grande, tal como una pantalla de televisión externa.

El altavoz primario **6944** puede usarse para ofrecer orientación de voz para los dispositivos para el cuidado de pacientes, acoplados a la interfaz del dispositivo para el cuidado de pacientes **6916**, que no tienen pantallas o alarmas cuando una tablet no está conectada a la interfaz de la tablet **6918** y/o no está disponible en otra forma. El zumbador secundario **6924** es un zumbador de reserva y ofrece seguridad en condiciones en las cuales el altavoz primario **6944** no está disponible o está descompuesto y/o el subsistema de procesador de interfaz **6932** no está disponible o está descompuesto.

En algunas modalidades de la presente divulgación, pueden usarse

botones de hardware **6946** para entrada de seguridad adicional para detener o proporcionar entrada a un dispositivo para el cuidado de pacientes, que no tiene su propia pantalla y no hay tablet disponible.

La interfaz de la tablet **6918** se acopla a la interfaz **6932**, de manera que el subsistema de procesador de interfaz **6932** puede comunicarse con una tablet acoplada a la interfaz de la tablet **6918**. La interfaz de la tablet **6918** se acopla a una interfaz USB **6947** y una interfaz Bluetooth **6948** (la interfaz Bluetooth **6948** puede ser una interfaz Bluetooth de baja energía).

La interfaz del dispositivo para el cuidado de pacientes **6916** proporciona interfaces a un dispositivo para el cuidado de pacientes, incluyendo una interfaz serial **6949**, la cual puede ser un protocolo SPI, I2C, RS232, RS485, o cualquier otro protocolo serial. La interfaz del dispositivo para el cuidado de pacientes **6916** proporciona asimismo una interfaz CAN **6950**, una interfaz USB **6951**, una interfaz Ethernet **6952**, una interfaz de Radio WiFi **6953**, y una interfaz Bluetooth **6954**.

La interfaz del dispositivo para el cuidado de pacientes **6916** puede incluir una ID de Dispositivo Alámbrico **6955** que facilita el descubrimiento del tipo, número serial, clase, o características de desempeño del dispositivo para el cuidado de pacientes y su ubicación en un bastidor multicanal (*a multichannel cradle*), terminal, y/o concentrador. La ID del dispositivo alámbrico **6955** puede usarse para determinar un protocolo de comunicaciones óptimo o preferido, basado en criterios predeterminados. Adicional o alternativamente, puede elegirse un método de alimentar energía como una función de la ID del dispositivo alámbrico **6955**, basada en criterios predeterminados. La ID del dispositivo alámbrico **6955** puede determinarse comunicándose con un dispositivo para el cuidado de pacientes, incorporado a la interfaz del dispositivo para el cuidado de pacientes **6916** usando un dispositivo "one wire". Adicional o alternativamente, la interfaz del dispositivo para el cuidado de pacientes **6916** incluye también una ID de dispositivo inalámbrico **6958**, que facilita el descubrimiento del dispositivo para el cuidado de pacientes, el cual puede utilizar un interrogador RFID, comunicaciones de campo cercano, u otro enlace de comunicaciones inalámbricas para facilitar el descubrimiento del tipo, número serial, clase, o características de desempeño del dispositivo para el cuidado de pacientes y su localización en un bastidor multicanal, terminal, y/o concentrador.

La interfaz del dispositivo para el cuidado de pacientes **6916** incluye además una interfaz I/O digital **6956**. La interfaz I/O digital **6956** puede incluir múltiples líneas por dispositivo para el cuidado de pacientes, acoplado a la interfaz

del dispositivo para el cuidado de pacientes **6916**, que puede usarse para disparar actuadores, habilitar patillas como parte de un sistema de seguridad, o para usarse para luces de estado en un concentrador o bastidor.

El dispositivo para el cuidado de pacientes incluye asimismo líneas a prueba de fallos **6957**. Uno cualquiera del subsistema de procesador de interfaz **6932** o el subsistema de proceso de dispositivo **6922** puede disparar una de las líneas a prueba de fallos **6957**, las cuales se alimentan en una OR lógica **6977**. La salida de la OR lógica **6977** puede acoplarse a un dispositivo oclisor electromecánico (no mostrado) acoplado a la interfaz del dispositivo para el cuidado de pacientes **6916**. En modalidades alternativas, se utiliza una AND lógica en lugar de la OR lógica **6977**, de manera que los dos del subsistema de procesador de interfaz **6932** o el subsistema de proceso de dispositivo **6922** tienen que concordar, en esta modalidad específica, (es decir, proporcionar ambos un verdadero lógico) antes de que se envíe una señal "verdadero" a la interfaz del dispositivo para el cuidado de pacientes **6916** como una línea a prueba de fallos.

Los circuitos **6900** incluyen varios enlaces de comunicaciones a sistemas IT o uno o más servidores **6967**. Los circuitos **6900** incluyen una interfaz WiFi **6960**, una interfaz 3G/4G **6961**, y un concentrador Ethernet o una interfaz de switch **6956**. La interfaz 3G/4G **6961** facilita la operación del concentrador, que tiene el circuito **6900** dentro de un entorno de hogar. La interfaz 3G/4G **6961** puede ser cualquier tecnología celular o transceptor de comunicaciones de largo alcance, v.g., Acceso Múltiple por División de Código ("CDMA" - *Code Division Multiple Access*), Multiplexación por División de Tiempo ("TDM" - *Time-Division Multiplexing*), WiMax, Evolución de Datos Optimizados ("EVDO" - *Evolution-Data Optimized*), Multiplexación por División de Frecuencias Ortogonales ("OFDM" - *Orthogonal Frequency-Division Multiplexing*), Acceso Múltiple por División de Espacios ("SDMA" - *Space-Division Multiple Access*), Duplexado por División de Tiempo ("TDD" - *Time-Division Duplex*), Acceso Múltiple por División de Tiempo ("TDMA" - *Time Division Multiple Access*), Duplexado por División de Frecuencia (FDD" – *Frequency-Division Duplexig*), o similares.

Los circuitos **6900** incluyen un lector de código de barras o cámara **6962**, la cual puede usarse para la identificación de un paciente, la identificación de un especialista clínico, y/o identificación de una solución/fármaco (v.g., leyendo un código de barras 2-D usando la cámara).

Los circuitos **6900** pueden incluir también un transceptor **6963** para RFID, NFC, u otro protocolo de comunicaciones para la identificación de un paciente, la

identificación de un especialista clínico, y/o la identificación de una solución/fármaco, o para determinar la localización de un dispositivo para el cuidado de pacientes.

Los circuitos **6900** pueden incluir igualmente una ranura de expansión de comunicaciones **6964**, de manera que tecnologías alámbricas o inalámbricas futuras puedan insertarse modularmente en la ranura **6964**. La ranura **6964** puede incluir uno o más conectores de expansión y es interna en el caso de que el concentrador sea conectable externamente a ella. Adicional o alternativamente, la ranura de expansión **6964** puede ser una conexión para módulos adicionales, que tienen una pluralidad de funciones, v.g., funciones de comunicaciones inalámbricas, conexiones alámbricas, y similares.

Los circuitos **6900** pueden incluir también sensores del concentrador **6965**, tales como un sensor de temperatura, un sensor de presión, un sensor de humedad, y un acelerómetro. Los circuitos **6900** pueden incluir asimismo un motor de vibración **6966** para retroalimentación táctil, v.g., cuando se alarma o estimula (*prompting*) a un usuario a realizar una selección mediante una GUI en la tablet acoplada a la interfaz de la tablet **6918**.

Fig. 100 muestra un diagrama de bloques de los circuitos **7000**, que ilustra una modalidad de características que pueden usarse para un dispositivo para el cuidado de pacientes, tal como una bomba. Es decir, la interfaz de módulo de dispositivo puede interactuar con una bomba de infusión **7** de Fig. 1, por ejemplo. Adicional o alternativamente, en algunas modalidades, los circuitos **7000** pueden estar en un concentrador, un módulo de comunicaciones, una terminal, o una bomba de infusión, descritos aquí. Los circuitos **7000** pueden interconectar un bus o concentrador para comunicarse con varios dispositivos mediante la interfaz de módulo de dispositivo y/o para proporcionar energía a los mismos. Los circuitos **7000** incluyen además varios sistemas de seguridad. Estos circuitos **7000** proporcionan un método de energía respaldada por pilas y comunicaciones a la tablet y sistemas IT. Los circuitos **7000** reciben energía de una fuente de alimentación de un cargador de pared externo (no mostrado) para el concentrador y para la tablet. En algunas modalidades, el subsistema del procesador del dispositivo del concentrador incluye una conexión Ethernet a los sistemas IT. En algunas modalidades, el subsistema del procesador del dispositivo del concentrador se comunica con la interfaz del cliente de monitoreo usando Ethernet, WiFi, Bluetooth, Bluetooth de baja energía, comunicaciones de campo cercano, etc.

Fig. 101 muestra un diagrama de bloques de los circuitos **7100**. Los circuitos **7100** pueden estar en un concentrador. Además, la interfaz de módulo de dispositivo puede interconectar con una bomba de infusión **7** de Fig. 1, por ejemplo. Adicional o alternativamente, en algunas modalidades, los circuitos **7100** pueden estar en un concentrador, un módulo de comunicaciones, una terminal, o una bomba de infusión, descritos aquí. Los circuitos **7100** pueden interconectar un bus o concentrador para comunicarse con varios dispositivos mediante la interfaz de módulo de dispositivo y/o para suministrar energía a los mismos. Los circuitos **7100** incluyen un circuito WiFi **7102** y una conexión Ethernet **7104** para comunicación con un sistema IT (v.g., como se describe aquí), para flexibilidad de acuerdo con una modalidad de la presente divulgación. El altavoz **7106** puede ser igualmente útil para anunciar problemas con el concentrador o conexiones caídas al sistema IT. El suministro de energía regulado de la tablet puede facilitar el uso de solo una fuente de alimentación externa. En algunas modalidades, el subsistema del procesador del dispositivo del concentrador comunica mediante la interfaz del cliente de monitoreo usando Bluetooth, WiFi, Bluetooth de baja energía, comunicaciones de campo cercano, etc. En algunas modalidades, el subsistema del procesador del dispositivo del concentrador se comunica con la interfaz del dispositivo para el cuidado de pacientes usando Bluetooth, Bluetooth de baja energía, USB, comunicaciones de campo cercano, etc. Fig. 102 muestra una versión de tan solo una pila, es decir, una pila extendida, como se describió previamente. Es decir, los circuitos **7200** de Fig. 102 pueden ser la pila extendida **6502** de Fig. 95 y pueden hacer el sistema **6500** vestible, por ejemplo. Las pilas extendidas **6502** de Fig. 95 pueden ser apilables entre sí (v.g., los circuitos **7200** incluyen un transceptor, tal como SPI o CAN), de manera que múltiples pilas extendidas **6502** de Fig. 95 pueden apilarse a la vez para suministrar energía a la bomba de infusión **6504**. Los circuitos **7200** pueden interconectar un bus o concentrador para suministrar energía eléctrica a varios dispositivos (v.g., dispositivos para el cuidado de pacientes) mediante la interfaz de módulo de dispositivo.

Fig. 103 muestra un diagrama de bloques de los circuitos **7300** para controlar múltiples bombas de infusión con flexibilidad de expansión. Por ejemplo, la interfaz de módulo de dispositivo puede interconectar múltiples bombas de infusión, una bomba de infusión, o ninguna bomba de infusión. Adicional o alternativamente, en algunas modalidades, los circuitos **7300** pueden usarse en una terminal, una bomba de infusión, un módulo de comunicaciones, y/o un concentrador, como se describen aquí. Los circuitos **7300** pueden interconectar un bus o concentrador para comunicarse con varios dispositivos mediante la interfaz de módulo de dispositivo y/o para proporcionar energía a los mismos. En

algunas modalidades, la interfaz de cliente de monitoreo puede utilizar Bluetooth, Bluetooth de baja energía, u otra tecnología de comunicaciones. En algunas modalidades, la interfaz de módulo de dispositivo (es decir, la interfaz de dispositivo para el cuidado de pacientes) puede acoplarse a un dispositivo para el cuidado de pacientes mediante Bluetooth, Bluetooth de baja energía, WiFi, y/o comunicaciones de campo cercano. Como puede observarse con este ejemplo, comunicación CAN puede usarse como el protocolo alámbrico para comunicarse con las bombas de infusión. Algunos IOs digitales se utilizan para agregar cierta funcionalidad al soporte de la bomba, si es necesario. La entrada de energía y la alimentación AC/DC **7302** están dentro del concentrador (es decir, dentro de los circuitos **7300**), y suministran energía eléctrica a la tablet, el concentrador, y una o más bombas de infusión. Las bombas de infusión acopladas a los circuitos **7300** pueden "autónomamente" seguras. Un lector RFID **7304** y el lector de código de barras/cámara **7306** se incluyen para autenticar un paciente, o proveedor. La ranura de expansión de comunicaciones **7308** se incluye para expandir la funcionalidad de las comunicaciones cuando se desarrollan otros métodos (v.g., facilidad y transparencia para autenticación y localización - *peanut for authentication and location*).

Fig. 104 muestra los circuitos **7400** para un concentrador, descrito aquí, con una línea a prueba de fallos **7402** y dos procesadores **7404**, **7406**. Adicional o alternativamente, en algunas modalidades, los circuitos **7400** pueden usarse en una terminal, una bomba de infusión, y/o un módulo de comunicaciones, como se describe aquí. Los circuitos **7400** pueden interconectar un bus o concentrador para comunicarse con varios dispositivos (v.g., dispositivos para el cuidado de pacientes) mediante la interfaz de módulo de dispositivo y/o para proporcionar energía a los mismos. El procesador **7406** puede ser un procesador de seguridad. La línea a prueba de fallos **7402** puede activarse por uno cualquiera de los dos procesadores **7404**, **7406**. En algunas modalidades, el radio WiFi puede ser una interfaz Ethernet. En algunas modalidades, la interfaz CAN puede ser Bluetooth, Bluetooth de baja energía, WiFi, u otra tecnología de comunicaciones.

Seguridad adicional se proporciona por la línea a prueba de fallos **7402**. Por ejemplo, un monitor de pulsioxímetro puede bloquear (*can clamp*) una línea si las pulsaciones suben o son demasiado altas. Es decir, la salida de la línea a prueba de fallos puede acoplarse a un oclisor electromecánico. Los circuitos del concentrador **7400** podrían actuar como un mecanismo de seguridad e incluso monitorear la salida para verificación del alcance y enviar señales a prueba de fallos para disparar el bloqueo (*clamp*) si el proceso en el pulsioxímetro está en

error o está en una condición de falla. La comunicación con una tablet puede ser inalámbrica mediante la interfaz UI de la tablet **7408**. Los circuitos **7400** pueden cargarse en forma inalámbrica mediante energía inalámbrica **7410**. Puede agregarse un motor de vibración para dar retroalimentación hepática cuando hay una alarma. Los circuitos **7400** incluyen opcionalmente dos procesadores **7404**, **7406** que implementan un método para advertir al usuario cuando se emite una alarma o alerta. Una pila secundaria o super cap **7412** puede suministrar energía de reserva cuando hay una falla de corriente. Los circuitos **7400** pueden ser un módulo de bomba, v.g., un módulo de comunicaciones, y/o un concentrador para fijarlos a un bastidor.

Fig. 105 muestra un sistema **7500** para el cuidado electrónico de pacientes de acuerdo con todavía una modalidad adicional de la presente divulgación. El sistema **7500** incluye un cliente de monitoreo, más particularmente, un cliente de monitoreo apilable **7502**, y dispositivos apilables para el cuidado de pacientes, v.g., bombas de infusión apilables **7504A-7504D**. El cliente de monitoreo apilable **7502** incluye una pantalla **7506** que pivota a lo largo de un pivote **7508**. La pantalla **7506** puede ser una pantalla táctil. El cliente de monitoreo apilable **7502** puede incluir un sensor de inclinación, v.g., un acelerómetro, para orientar la pantalla **7506**, de manera que sea siempre visible a un usuario. Análogamente, cada una de las bombas de infusión apilables **7504A-7504D** pueden incluir una pantalla respectiva **7510A-7510D**, que se auto-orienta basándose en su inclinación, v.g., la pantalla puede mostrar letras en una posición vertical, independientemente de si las bombas de infusión apilables **7504A-7504D** se posicionan en una orientación horizontal o una orientación vertical. Adicional o alternativamente, cada una de las bombas de infusión apilables **7504A-7504D** puede incluir un sensor de inclinación, v.g., un acelerómetro.

Las pantallas **7510A-7510D** pueden ser una pantalla táctil. Cada pantalla o las pantallas **7510A-7510D** pueden incluir uno o más botones que se auto-orientan basándose en la inclinación, como se indica por una inclinación interna. Por ejemplo, como se ilustra en Fig. 105, se muestra un botón **7512** en una posición vertical en relación con la longitud extendida de la bomba de infusión apilable **7504A**. Con referencia a Fig. 106, el sistema **7500** se ilustra inclinado, de manera que el botón **7512** se muestra en una posición vertical relativa a la longitud de la bomba de infusión apilable **7504A**. Nótese además que la pantalla **7507** se pivota asimismo a lo largo del pivote **7508**. Fig. 107 muestra la pantalla **7506** pivotada contra el cliente de monitoreo **7502**. Fig. 108 muestra los orificios intravenosos **7807A-7807D**. Fig. 109 ilustra un alcance adicional de pivotamiento a lo largo del pivote **7408**. Fig. 110 muestra la bomba de infusión **7504B** deslizable

en la pila.

Figs. 111-112 muestran una modalidad adicional de un sistema electrónico apilable para el cuidado de pacientes **8100**, en el cual las bombas de infusión apilables **8102A-8102D** se conectan entre sí por conectores superiores (v.g., el conector **8104**) e inferiores respectivos (no mostrados explícitamente), de manera que las bombas de infusión apilables **8102A-8102D** se encadenan entre sí en tipo margarita. Fig. 111 muestra una configuración del sistema **8100**. Fig. 112 ilustra que la bomba de infusión **8102D** es desmontable del sistema **8100**. La bomba de infusión **8102D** puede incluir su propia pila interna para continuar la operación, v.g., la bomba de infusión **8102D** puede tener suficiente energía de pila para continuar bombeando el fluido de infusión a un paciente durante una cantidad predeterminada de tiempo.

Fig. 113 ilustra que un cliente de monitoreo **8106** puede incluir conectores para recibir la bomba de infusión **8102D**. El cliente de monitoreo **8106** puede tener una pantalla montable/desmontable **8110**. Fig. 114 ilustra que otro cliente de monitoreo **8108** puede apilarse sobre la bomba de infusión apilable **8102D**. Los clientes de monitoreo **8106**, **8108** pueden coordinar su operación. Por ejemplo, los clientes de monitoreo **8106**, **8108** pueden coordinar el suministro de energía a las bombas de infusión, de manera que ambas pilas de las bombas de infusión **8106**, **8106** proporcionen energía al sistema **8000**.

Fig. 115 muestra las conexiones **8402-8420** que permiten que las bombas de infusión apilables **8422**, **8424** y un cliente de monitoreo **8426** se acoplen entre sí en una configuración de cadena tipo margarita. Fig. 116 muestra conexiones deslizables **8502**, **8504**, **8506**, **8508**, de manera que las bombas de infusión apilables **8422**, **8424** y un cliente de monitoreo **8426** se acoplan a la vez en cadena tipo margarita. Las conexiones deslizables **8502**, **8504**, **8506**, **8508** pueden incluir un conector eléctrico que permite que las bombas de infusión apilables **8422**, **8424** y un cliente de monitoreo **8426** se comuniquen entre sí.

Fig. 117 muestra un sistema **8600** de un cliente de monitoreo apilable **8602** con una bomba de infusión apilable **8604**, los cuales se conectan entre sí mediante paneles posteriores de conexiones **8606**, **8608**. El panel posterior de conexiones **8606** incluye un conector **8610** que engancha un conector **8612** de un panel posterior **8608**. Paneles posteriores adicionales (no mostrados) pueden agregarse, por ejemplo al panel, de acuerdo con el número de clientes de monitoreo, **8602** o bombas de infusión **8604** agregadas al mismo. Fig. 118 muestra una vista en corte transversal del panel posterior **8608** de Fig. 117.

Fig. 119 muestra un sistema **8800** que incluye un cliente de monitoreo, más particularmente, un cliente de monitoreo apilable **8806**, y dispositivos apilables para el cuidado de pacientes, v.g., una bomba de infusión apilable **8802**. La bomba de infusión apilable **8802** se desliza en una terminal **8804** en una dirección "A."

Fig. 120 muestra un sistema **8900** en el que una bomba de infusión apilable **8902B** encaja en una terminal **8904** mediante un conector **8509** cuando se mueve en la dirección "B."

Fig. 121 muestra un módulo de comunicaciones **9000** de acuerdo con una modalidad de la presente divulgación. Los módulos de comunicaciones **9000** incluyen los conectores **9002**, un anillo de estado LED **9004**, una antena de RF **9004**, un conector de cierre a presión **9006**, una bobina de carga inalámbrica **9008**, un procesador de carga de pila y seguridad **9010**, un procesador de comunicaciones inalámbricas y sensor **9012**, y una pila **9014**. El módulo de comunicaciones **9000** de Fig. 121 puede ser un módulo de comunicaciones **124A-124K** de Figs. 1, 3, 5, 7, o 8. Fig. 122 muestra el módulo de comunicaciones **9000** acoplado al dispositivo para el cuidado de pacientes **9100**. Fig. 123 muestra un diagrama de circuitos electrónicos **9200** del módulo de comunicaciones **9000** de Fig. 121 de acuerdo con una modalidad de la presente divulgación.

Fig. 124 muestra circuitos electrónicos **9300** para permitir que un interrogador de campo cercano (v.g., uno que opera a alrededor de 13.56 MHz) lea una etiqueta RFID UHF de 900MHz. Los circuitos **9300** incluyen un oscilador de transferencia heterodino. El circuito **9300** traslada señales de interrogación de campo cercano a señales de interrogación de RFID. Los circuitos electrónicos **9300** pueden usarse por el módulo de comunicaciones **9000** de Fig. 90 y/o un módulo de comunicaciones **124A-124K** de Figs. 1, 3, 5, 7, o 8 para habilitar un circuito de comunicaciones de campo cercano para interrogar una etiqueta RFID. Cada una de las antenas puede reemplazarse por un circuito RF para permitir que el circuito se use en un interrogador o un receptor. Adicional o alternativamente, en otras modalidades, los circuitos electrónicos pueden organizarse de tal manera que el interrogador RFID UHF se use para comunicarse con un dispositivo de comunicaciones de campo cercano.

Figs. 125-127 muestran varias antenas de acuerdo con modalidades adicionales de la presente divulgación. Figs. 125 y 126 muestran dos resonadores de anillo partido **12500**, **12600** que pueden usarse con un escáner, v.g., puestos

en forma de un interrogador de campo cercano o RFID y/o antena (para enviar o recibir). Los resonadores **12500**, **12600** se hacen usando una tarjeta de una sola cara FR-4 de .028 de espesor con cobre de 14,175 g. Puede usarse ajuste fino (*trimming*) para sintonizar los resonadores (como se muestra).

Fig. 127 muestra una antena de campo cercano **12700** para un lector UHF (v.g., un lector RFID de 915MHZ), el cual enfoca el patrón de campo cercano con un chip lector. Sin un amplificador de potencia, se logran aproximadamente 3,81 cm de alcance de lectura. La antena **12700** se fabrica de un FR-4 de .028 de espesor, con cubierta de cobre. La antena **12700** puede usarse con un elemento compañero de 10pF de derivación.

Fig. 128 muestra una pulsera de un paciente **12800** con una etiqueta RFID **12802** fijada a ella de acuerdo con una modalidad de la presente divulgación. Debido a que se observa capacitancia cuando una etiqueta RFID **12802** se fija a una pulsera de un paciente, puede usarse un resonador de anillo partido a ("SRR" – *Split Ring Resonator*) **12804** de manera que esté alejado 0,0254 cm del paciente. La carga dieléctrica de la capacitancia del paciente anula la frecuencia de la etiqueta RFID **12802**; por consiguiente, el SRR **12804** ayuda a sintonizar la etiqueta RFID **12802** acoplado la etiqueta RFID **12802** más íntimamente a la antena. La frecuencia de resonancia del SRR **12804** debe estar ligeramente por encima de la frecuencia de operación de la etiqueta RFID **12802**. Fig. 129 muestra una vista en primer plano del resonador de anillo partido **12804** para uso en la pulsera de Fig. 128.

La etiqueta RFID **12802** de la pulsera del paciente **12800** puede ser escribible. Un concentrador, una terminal, un dispositivo para el cuidado de pacientes, y/o un cliente de monitoreo pueden escribir datos relacionados con un paciente en la etiqueta RFID **12802**, incluyendo: (1) historial del tratamiento tal como caudales, opciones de configuración de fármaco, signos vitales, etc., (2) estadísticas de uso (parámetros para el cuidado de pacientes, parámetros de tratamiento de pacientes, parámetros operativos del dispositivo para el cuidado de pacientes, información de diagnóstico de las terminales, ejes centrales y clientes de monitoreo, y similares); (3) un parámetro de flujo de una bomba intravenosa, un parámetro de ECG, un parámetro de presión sanguínea, un parámetro de pulsioxímetro, un parámetro de capnómetro de CO₂, un parámetro intravenoso, y un valor de medidor de flujo de goteo; (4) un parámetro de pacientes incluye por lo menos uno de evolución del tratamiento de una bomba de infusión, una señal electrocardiográfica, una señal de presión sanguínea, una señal de pulsioxímetro, una señal de capnómetro de CO₂, y una señal de temperatura; (5) parámetros de

tratamiento de pacientes, tales como opciones de configuración de infusión incluyendo una tasa de infusión o presión de infusión, y recibir de ella varios parámetros operativos, tales como por ejemplo, la presencia de aire en la línea de infusión, la cantidad de solución que queda en una bolsa IV a la cual está conectada, o la presión de fluido en la línea de infusión. En algunas modalidades, la etiqueta RFID **12802** incluye únicamente una cantidad predeterminada de tiempo transcurrido (es decir, un historial de funcionamiento) en su memoria, v.g., 6 horas o 14 horas de historial en una memoria de 32 kilobyte o 56 kilobyte de la etiqueta RFID **12802**, en algunas modalidades específicas. En modalidades todavía adicionales, la etiqueta RFID **12802** puede incluir una ID de un paciente y/o un receptor de comunicaciones de campo cercano para recibir los datos.

Fig. 130 muestra un resonador de anillo partido **13000** de acuerdo con una modalidad de la presente divulgación. El resonador de anillo partido, con un alto factor de calidad (Q), **13000** incluye un capacitor **13002**, el cual actúa en lugar de un entrehierro (*air gap*). El SRR **13000** puede ponerse aproximadamente 20,32 cm alejado de una antena de bucle NFC de 13,56 MHZ para potenciar la antena de bucle en tanto como 10 dB. El SRR **13000** puede diseñarse para operar a 13.8 MHZ con el fin de reducir la distorsión de demora de grupo a la señal modulada digitalmente de 13.56 MHZ. Fig. 131 muestra un circuito equivalente **13100** para el SRR **13000** de Fig. 130 de acuerdo con una modalidad de la presente divulgación.

Fig. 132 muestra una lista de comprobación 5 R's que puede mostrarse en cualquier pantalla divulgada aquí. Fig. 133 muestra una lista de comprobación de oclusión que puede mostrarse en cualquier pantalla divulgada aquí. Fig. 134 muestra una pantalla en comunicación operativa con varias bombas de infusión, v.g., un cliente de monitoreo **1** o **11** de Figs. 1, 3, 5, 7, 8, o 9.

Fig. 135 es una ilustración de una pantalla en un cliente de monitoreo portátil de un proveedor de atención de salud, que muestra una lista de pacientes a cuya información puede acceder el proveedor de acuerdo con una modalidad de la presente divulgación;

Fig. 136 es una ilustración de una pantalla en un cliente de monitoreo portátil de un proveedor de atención de salud, que muestra dispositivos asociados con un paciente particular, con datos actuales de los dispositivos y un acceso con un solo toque a alguna de la información médica de un paciente de acuerdo con una modalidad de la presente divulgación. Fig. 137 es una ilustración de una pantalla en un cliente de monitoreo portátil de un proveedor de atención de salud, que muestra campos de entrada de datos para una prescripción de un

medicamento para uso con una bomba de infusión intravenosa de acuerdo con una modalidad de la presente divulgación. Fig. 138 es una ilustración de una pantalla en un cliente de monitoreo portátil de un proveedor de atención de salud, que muestra un perfil de riesgos asociados con un medicamento ordenado, y un curso de acción sugerido, como se genera por monitoreo de acuerdo con una modalidad de la presente divulgación. Fig. 139 es una ilustración de una pantalla en un cliente de monitoreo portátil de un proveedor de atención de salud, que muestra una prescripción de un medicamento listo para remisión (*submission*) por el proveedor ordenante de acuerdo con una modalidad de la presente divulgación. Fig. 140 es una ilustración de una pantalla en un cliente de monitoreo portátil de un proveedor de atención de salud, que muestra cómo el sistema de monitoreo puede mostrar la confirmación al proveedor ordenante de que la prescripción se ha transmitido al farmaceuta de acuerdo con una modalidad de la presente divulgación.

Ejemplo de Entrada de Órdenes Asistida por Monitoreo

La funcionalidad del sistema de monitoreo de pacientes puede ilustrarse por un ejemplo en el cual un proveedor ordenante ingresa una nueva prescripción de un medicamento para un paciente. En este escenario, el médico puede ver su listado de pacientes admitidos en su dispositivo de mano luego de ingresar el código de autorización de seguridad apropiado. En este ejemplo, los pacientes del médico pueden listarse como se muestra en Fig. 97, con información limitada y seleccionable por el usuario **26** sobre cada paciente, tal como, por ejemplo, la edad, el diagnóstico, y el número de registro médico. Símbolos de alerta **27** pueden transmitirse por el cliente de monitoreo **1** al dispositivo del médico **11** si, por ejemplo, las órdenes para el paciente **2** están incompletas, la enfermera ha marcado con una bandera (*has flagged*) al paciente como objeto de atención, o si el cliente de monitoreo **1** ha recibido entrada desde una base de datos o un dispositivo de monitoreo de un paciente **14-17** que ha excedido un umbral predeterminado para notificación del médico.

Luego que el médico selecciona un paciente para revisión posterior, una pantalla tal como la mostrada en Fig. 135 puede transmitirse al dispositivo del médico **11**. El médico puede ver datos seleccionables por el usuario, que se originan de los monitores **14-17** a los cuales está conectado el paciente, y el médico puede tener acceso con un solo toque a un número de bases de datos **19-21, 23** que contienen información específica de pacientes. En una modalidad, el cliente de monitoreo **1** puede conectarse a una bomba de infusión **7** disponible para uso con el paciente **2**. En un escenario ilustrado en Fig. **136**, el médico

puede oprimir el ícono que representa la bomba de infusión **7** para ordenar un medicamento intravenoso para el paciente **2**.

Fig. 137 muestra una de un sinnúmero de posibles pantallas para ordenar una prescripción, con las cuales un médico puede ordenar remotamente un medicamento. En el ejemplo ilustrado, el médico ingresa el fármaco nitroglicerina IV **28**, el cual puede ingresarse por digitación o mediante una pantalla desplegable, poblada por el formulario de la farmacia del hospital **22**, accedida por el cliente de monitoreo **1** mediante el servidor de monitoreo **3**. El botón 'PDR' **29** puede representar el acceso con un solo toque del médico a una base interna de fármacos dentro del hospital **22** o privada **9** para información detallada del fármaco. El médico puede ordenar la dosis de medicamento, directamente o aceptando una dosis inicial estándar predeterminada **30** provista por el cliente de monitoreo **1** mediante el servidor de monitoreo **3**. Igualmente, el médico puede especificar la tasa de infusión máxima de fluido **31** para la bomba de infusión **7**, con el fin de ayudar al farmacéutico a preparar la concentración adecuada del fármaco en una bolsa para infusión.

Fig. 138 muestra un ejemplo de cómo el sistema de monitoreo de pacientes puede detectar un riesgo de una reacción adversa, una vez que el médico ha ingresado la prescripción. El cliente de monitoreo **1** puede comparar el nuevo medicamento **28** con los medicamentos existentes del paciente y el listado de alergias del fármaco descargado de los EHR **19**. Preferiblemente, el servidor de monitoreo **3** habrá poblado los datos apropiados, específicos del paciente, en el cliente de monitoreo **1**, y el cliente **1** se programará para ver esta información después de que se haya ingresado la nueva orden de medicamento. El cliente de monitoreo **1** puede programarse para solicitar un listado de reacciones adversas significativas e interacciones del fármaco, asociadas con cada uno de los medicamentos del paciente y el nuevo medicamento **28** del servidor de monitoreo **3**. El servidor **3**, a su vez, puede acceder a una base de datos de la farmacia **22** o una base de datos externa **9** para esta información. Si se detectan interacciones potenciales del fármaco o una reacción adversa común a un medicamento existente y el nuevo medicamento **28**, el cliente de monitoreo **1** puede emitir una alerta **32** y transmitirla al médico ordenante, como se muestra en Fig. 138. Si la reacción adversa potencial se debe a un efecto común, tanto al nuevo medicamento como al medicamento existente, el cliente de monitoreo **1** puede clasificar esto como un efecto adverso potencialmente aditivo y emitir una recomendación **33** para reducir la dosis del fármaco inicial, por ejemplo, en un 50%.

Como se muestra en Fig. 139, el médico ordenante tiene la opción de aceptar la recomendación **33** o editar la dosis recomendada a otro valor. En cualquier caso, el cliente de monitoreo **1** puede generar y registrar un informe **34** de la advertencia **32** y cualquier acción correctiva **33**, si la hubiere, adoptada por el médico, con la opción para el médico de editar posteriormente el informe antes del registro y la entrada en los EHR **19** del paciente.

Una vez determinada finalmente la dosis de medicamento, el cliente de monitoreo **1** puede reenviar la orden a los dispositivos de comunicaciones del farmaceuta del hospital **6** y la enfermera del paciente **5**. Un informe del cumplimiento de esta tarea puede transmitirse entonces de vuelta al médico ordenante **11**, como se muestra en Fig. 140. El farmaceuta puede usar la información suministrada por el médico ordenante para mezclar una concentración apropiada del medicamento en una bolsa de solución. Tanto el vial del medicamento como la bolsa de la solución pueden tener etiquetas de identificación, tales como, v.g., identificadores de códigos de barras, que pueden leerse en el cliente de monitoreo **6** del farmaceuta, y que pueden verificarse como correctos por el cliente de monitoreo **1** (usando la base de datos de la farmacia **22** accedida por el servidor de monitoreo **3**). El farmaceuta puede generar entonces una etiqueta de identificación única, tal como una etiqueta de código de barras, para adherirla en forma permanente a la bolsa del medicamento, vinculándose ahora el código únicamente al paciente **2** para quien se ha preparado el medicamento **28**. El código identificador en la etiqueta puede transmitirse al cliente de monitoreo **1** para conciliación posterior cuando la enfermera esté a punto de administrar el medicamento **28**.

Una vez el medicamento preparado **28** llega al piso del paciente, la enfermera puede disponerse entonces a administrarlo al paciente **2**. En este escenario ejemplar, el cliente de monitoreo **1** puede incluir un dispositivo de entrada, tal como un lector de código de barras, el cual puede utilizar la enfermera para verificar que el código de identificación en la bolsa de medicamento coincide con la identidad del paciente **2** para el cual se ha prescrito. Si la identificación corresponde a la información ingresada en el cliente de monitoreo **1** por el farmaceuta, la enfermera puede ser autorizada por el dispositivo **1** a colgar la bolsa de medicamento e iniciar la infusión mediante la bomba de infusión **7**. En una modalidad, el cliente de monitoreo **1** muestra a la enfermera la prescripción, incluyendo la dosis, la tasa máxima de fluido para el paciente, la concentración del fármaco en la bolsa, y la tasa de infusión para la bomba (la cual puede opcionalmente calcularse por un procesador en el cliente de monitoreo **1**). Con esta información, la enfermera está en capacidad de calcular manualmente y

verificar que la tasa de infusión establecida por el cliente de monitoreo **1** para la bomba **7** es correcta.

Fig. 141 muestra un aparato **14100** formado por una bomba de microinfusión **14104** acoplada a un adaptador **14102** de acuerdo con una modalidad de la presente divulgación. El adaptador **14102** incluye una pantalla táctil **14106** que puede usarse para controlar la operación de la bomba de microinfusión **14104**. La bomba de microinfusión **14104** bombea fluido de un tubo **14108**.

El adaptador **14102** puede comunicarse en forma inalámbrica con un cliente de monitoreo **1** de Figs. 3, 5, 7, 8, un cliente de monitoreo **902** de Fig. 9, una terminal **102** o **104** de Fig. 1, una terminal **102** o **104** de Fig. 3, una terminal **502** de Fig. 5, un concentrador **802** de Fig. 8, una terminal **804**, **806** o **102** de Fig. 8, la llave electrónica **133** de Figs. 1, 3, 5 o 7, o cualquier dispositivo para el cuidado de pacientes, divulgados aquí.

El adaptador **14102** puede incluir varios conectores eléctricos de manera que la bomba de microinfusión **14104** puede conectarse al adaptador **4102**. El adaptador **14102** puede incluir un conector eléctrico en una parte posterior para interconectar con una terminal de un dispositivo para el cuidado de pacientes **104**. Por ejemplo, el adaptador **14102** puede incluir un conector, de modo que el adaptador **14102** se conecte... (sic)

La pantalla táctil **4106** puede usarse para establecer una tasa de infusión, una cantidad de inyección intravenosa rápida, o una opción de configuración de una inyección intravenosa rápida extendida, etc. Adicional o alternativamente, la pantalla táctil **4106** puede usarse para calcular la cantidad de medicamento líquido dejado en la bomba de microinfusión **14104**.

Fig. 142 muestra una vista en perspectiva de un dispositivo de concentrador inalámbrico **14200** que retransmite en forma inalámbrica datos de un dispositivo para el cuidado de pacientes a un cliente de monitoreo, otro concentrador, o una terminal de acuerdo con una modalidad de la presente divulgación.

El dispositivo de concentrador inalámbrico **14200** incluye un cuerpo **1402** acoplado a una pantalla táctil **14204** y un soporte **14206**. El dispositivo de concentrador inalámbrico **14200** puede comunicar datos de otro dispositivo para el cuidado de pacientes a un cliente de monitoreo, otro concentrador, una terminal, etc. Por ejemplo, el dispositivo de concentrador inalámbrico **14200** puede

comunicar datos con un dispositivo para el cuidado de pacientes de acuerdo con un primer protocolo inalámbrico y retransmitir la información mediante otro protocolo inalámbrico al cliente de monitoreo, otro concentrador, una terminal, etc. Por ejemplo, el dispositivo de concentrador inalámbrico **14200** puede comunicarse con un dispositivo para el cuidado de pacientes mediante Bluetooth y retransmitir los datos a una terminal (v.g., la terminal **104** de Fig. 1) mediante comunicaciones de campo cercano. En esta modalidad específica, la base **14206** puede conformarse de tal manera pueda asentarse en una terminal, v.g., la terminal **104** de Fig. 1.

Fig. 143 muestra una vista frontal en perspectiva de un sistema para el cuidado electrónico de pacientes **14300** que tiene dispositivos modulares para el cuidado de pacientes **14304**, **14306**, **14308**, y **14310** acoplados a un cliente de monitoreo **1430** mediante un adaptador **14316** y una terminal **14314** de acuerdo con una modalidad de la presente divulgación. La terminal **14314** se acopla a un poste **14312**. El adaptador **14316** proporciona una conexión eléctrica entre la terminal **14314** y los dispositivos para el cuidado de pacientes **14304**, **14306**, **14308**, y **14310**. Es decir, el adaptador **14316** puede cambiarse basándose en el tipo de dispositivos para el cuidado de pacientes **14304**, **14306**, **14308**, y **14310** usados.

Fig. 144 muestra una vista lateral en perspectiva del sistema para el cuidado electrónico de pacientes de Fig. 143 de acuerdo con una modalidad de la presente divulgación. Con referencia a Figs. 143-144, el dispositivo para el cuidado de pacientes **14306** se desliza en el adaptador **14316** mediante los rieles **14318** y **14320**. La bomba de infusión **14304** puede ajustar a presión en una pestaña accionada por resorte **14322**. Una palanca en la parte posterior del adaptador **14316** puede halarse para retirar sacar la pestaña de la bomba de infusión **14304**.

Fig. 145 muestra una vista en perspectiva, en primer plano, de la interfaz de uno de los dispositivos para el cuidado de pacientes, mostrada en Fig. 143 de acuerdo con una modalidad de la presente divulgación. Con referencia ahora a las Figs. 144 y 145, el riel **14318** engrana con la pista **14502**, y el riel **14320** engrana con el riel **14504**. Un espacio **14506** recibe la pestaña **14322**, de manera que la bomba de infusión **14304** se ajusta a presión en su sitio en el adaptador **14316**.

Fig. 146 muestra una vista superior del sistema para el cuidado electrónico de pacientes **14300** de Fig. 143 de acuerdo con una modalidad de la presente divulgación. La terminal **14314** se acopla a dos adaptadores **14602** y **14316**. La

terminal **14314** se acopla al poste **14312** mediante una abrazadera **14606**. La bomba **14304** se muestra con la puerta de la bomba **14604** abierta.

Fig. 147 muestra una ilustración de un sistema **14700** para el cuidado electrónico de pacientes de acuerdo con una modalidad de la presente divulgación. El sistema **14700** incluye un servidor central **14702**, un cliente del servidor central **14703**, un servidor de hospital **14704**, uno o más sistemas IT médicos **14705**, terminales/ejes centrales **14707**, **14708** y **14709**, y un cliente de un servidor de hospital **14706**.

El servidor central **14702** puede ser un servidor de nivel empresarial, un servidor de nivel de hospital, o un servidor global (v.g., un servidor en la nube). El servidor central **14702** puede proveer actualizaciones de software, actualizaciones de firmware, y/o archivos de configuración. Por ejemplo, el servidor central **14702** puede proporcionar actualizaciones para el servidor de hospital **14704**, las terminales/ejes centrales **14707**, **14708** y **14709**, dispositivos para el cuidado de pacientes, acoplados a las terminales/ejes centrales **14707**, **14708** y **14709**, o clientes de monitoreo en comunicación operativa con las terminales/ejes centrales **14707**, **14708** y **14709** basándose en una ID del dispositivo. Adicional o alternativamente, el servidor central **14702** puede proporcionar software para descarga en un área de seguridad (*sandbox*), como se describe más adelante (véase Fig. 148). Adicional o alternativamente, el servidor central **14702** puede recibir estadísticas de uso (parámetros para el cuidado de pacientes, parámetros de tratamiento de pacientes, parámetros operativos de un dispositivo para el cuidado de pacientes, información de diagnóstico de las terminales, ejes centrales y clientes de monitoreo, y similares). El servidor central **14702** puede registrar los datos en una base de datos, v.g., una base de datos SQL, una base de datos asociativa, o similares.

El cliente de servidor central **14703** puede comunicarse con el servidor central **14702** para monitorear la operación del servidor central **14702**, ver los archivos de registro en el mismo, o ver datos relacionados con la eficacia de un fármaco, como se describe más arriba. En algunas modalidades de la presente divulgación, el cliente de servidor central **1403** es software en una estación de enfermería, de manera que la enfermera pueda monitorear terminales/ejes centrales, pacientes, y/o dispositivos para el cuidado de pacientes.

El servidor de hospital **14704** puede instalarse en u hospital, una unidad de cuidados de un hospital (v.g., Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales ("NICU" - *Neonatal Intensive Care Unit*), Unidad de Cuidados Intensivos ("ICU" - *Intensive*

Care Unit), etc.), un piso de un hospital, o para un grupo de hospitales (v.g., un grupo administrativo de hospitales).

El servidor de hospital **14704**: (1) puede incluir un conjunto personalizado de DERS, puede rastrear dispositivos para el cuidado de pacientes, terminales/ejes centrales o clientes de monitoreo; (2) puede identificar y registrar dispositivos no compatibles para el cuidado de pacientes, terminales/ejes centrales y/o clientes de monitoreo; y/o (3) puede configurar o actualizar terminales/ejes centrales, clientes de monitoreo y/o dispositivos para el cuidado de pacientes (v.g., de archivos de software actualizados, archivos de configuración o archivos de firmware del servidor central **14702**).

Los uno o más sistemas IT médicos **14705** se comunican con el servidor de hospital **14704** para proporcionar la funcionalidad a este. El sistema IT médico **14705** puede proporcionar entrada computarizada de órdenes médicas ("CPOE"), una biblioteca de fármacos, registros médicos electrónicos ("EMR"), un sistema de administración de mantenimiento computarizado ("CMMS" - *Computerized Maintenance Management System*), u otra base de datos o sistema computarizado.

Las terminales/ejes centrales **14707**, **14708**, y **14709** se comunican con el servidor de hospital **14704**. Allí puede haber una o más de las terminales/ejes centrales **14707**, **14708**, y **14709** en el cuarto de un paciente.

El cliente de servidor de hospital **14706** permite a un usuario o técnico interactuar con el servidor de hospital **14704** para facilitar la actualización de software, monitorear el registro de archivos en el mismo, o ayudar a facilitar el mejoramiento continuo de calidad ("CQI" - *Continuous Quality Improvement*).

Fig. 148 muestra un diagrama de bloques de un sistema para el cuidado electrónico de pacientes **14802** de acuerdo con una modalidad de la presente divulgación. El sistema **14802** incluye un sistema de servidor empresarial **14804**, una tienda de aplicaciones **14806**, un administrador de dispositivos **14808**, uno o más concentradores **1426**, una o más tablets **14810**, una o más bombas de infusión **14814**, y uno o más sensores inalámbricos **14816**. Las comunicaciones entre la tablet y la terminal/concentrador **14812**, entre la terminal/concentrador **14816** y el sensor inalámbrico **14816**, entre la terminal/concentrador **14812** y la bomba de infusión **14814**, entre la terminal/concentrador **14812** y el administrador de dispositivos **14808**, entre el administrador de dispositivos **14808** y la tienda de aplicaciones **14806**, y/o entre el administrador de dispositivos **14840** y el (los)

servidor(es) empresarial(es) **14804** puede hacerse usando WiFi, Ethernet, Bluetooth, USB, 3G, 4G, HALO, SOAP, datos XML, usando datos auto-descriptores, HL7, TCP/IP, plantillas Bluetooth, un enlace de comunicaciones dedicado y/o no dedicado.

El sistema de servidor empresarial **14804** puede incluir, en algunas modalidades, una base de datos CMMS **14832**, CPOE **14834**, EMR **14836**, y/o un servidor de facturación **14838**. El sistema de servidor empresarial **14804** puede recibir información del equipo de salud, incluyendo datos de calibración, vida útil de la pila, etc., con la CMMS **14832**.

La tienda de aplicaciones **14806** puede incluir una o más aplicaciones de dispositivo (o programas) **14850**, **14851**, **14852** y/o **14853**, las cuales pueden controlar o programar uno o más dispositivos para el cuidado de pacientes, uno o más sensores, una o más bombas de infusión **14814**, prestar funciones de diagnóstico de pacientes, etc. La tienda de aplicaciones **14806** puede proporcionar comunicaciones encriptadas para facilitar la descarga de una o más de las aplicaciones de dispositivo **14850-14853**.

El administrador de dispositivos **14808** puede ser un servidor de nivel de hospital que proporciona DERS globales **14840** y políticas locales **14842**. Las políticas locales **14842** pueden incluir límites blandos o duros adicionales (v.g., sobre fármacos) basándose en, por ejemplo, la localización de la terminal/concentrador particular **14812** en el hospital (v.g., la ER, NICU, ICU, etc.).

La terminal/concentrador **14812** puede acoplarse a uno o más sensores alámbricos o inalámbricos **14816**, una o más bombas de infusión **14814**, y/o puede conectarse a otros dispositivos para el cuidado de pacientes. La terminal/concentrador **14812** puede comunicarse con los uno o más sensores inalámbricos **14816** usando WiFi, Ethernet, Bluetooth, Bluetooth de baja energía, USB, 3G, 4G, HL7, TCP/IP, plantillas Bluetooth, u otro protocolo mediante un enlace de comunicaciones dedicado o no dedicado y puede ser usando datos auto-descriptores. El sensor inalámbrico puede usar uno de los módulos de comunicaciones descritos más arriba (v.g., el sensor inalámbrico **14914** puede acoplarse a un módulo de comunicaciones mediante un enlace serial tal como SPI). La tablet **14810** puede interconectar la terminal/concentrador **14812**. La terminal/concentrador **14812** puede incluir una copia local de DERS **14826** que puede actualizarse periódicamente por la DERS **14840** desde el administrador de dispositivos **14808**. Adicional o alternativamente, la terminal/concentrador puede incluir una copia local de las políticas locales **14828** que pueden actualizarse

periódicamente por el administrador de dispositivos **14808**.

La tablet **14810** puede proporcionar hojas de flujo de atención de salud que proveen al cuidador o paciente una lista de comprobación de actividades para su día y puede registrar e ingresar en el sistema datos de básculas de diagnóstico (*weight scales*), monitores de signos vitales, datos sobre baño (*bathing*), cambios de apósitos, información dietética, provenientes de dispositivos para el cuidado de pacientes o pueden ingresarse manualmente en la tablet **14810**, los cuales pueden actualizarse y almacenarse en el archivo EMR del paciente en los EMR **14836**. La tablet **14810** puede ofrecer tutoriales al paciente en casa o al cuidador para servir como recordatorio para operaciones de cuidado específicas tales como cuándo y cómo cambiar apósitos, medir la producción de orina, o tomar lecturas de glucosa en la sangre. Adicional o alternativamente, la tablet **14810** puede impartir instrucciones a un cuidador, paciente, o usuario sobre cómo resolver una fuente de alarma suave y/o alarma dura.

Un dispositivo para el cuidado de pacientes, v.g., la bomba de infusión **14814**, puede incluir comunicaciones de campo cercano ("NFC"), el cual se comunica con la terminal/concentrador **14812** cuando la bomba de infusión **14814** está en estrecha proximidad con la terminal/concentrador **14812**, por ejemplo, para enlazar los dispositivos, pasar datos de configuración, o establecer los parámetros de la bomba de infusión **14814** para el paciente con la cual está asociada(o) la terminal/concentrador **14812**. Luego de las comunicaciones NFC, la bomba de infusión **14814** se puede comunicar con la terminal/concentrador **14812** en forma inalámbrica o mediante un enlace inalámbrico. Por ejemplo, una bomba de infusión **14814** puede estar en estrecha proximidad (o contacto) con la terminal/concentrador **14812** en la cual se usan comunicaciones NFC para enlazar la bomba de infusión **14814** con la terminal/concentrador **14812** usando un enlace de comunicaciones Bluetooth.

La terminal/concentrador **14812** puede ejecutar una aplicación de dispositivo **14820-14824** con un área de seguridad **14814**. El área de seguridad **14814** puede requerir que la aplicación se escriba con criterios predeterminados. En algunas modalidades, el área de seguridad **14814** puede incluir una API, que dispone de una clase de datos seguros. En modalidades todavía adicionales, el área de seguridad **14814** puede residir en el cliente de monitoreo **14810**. El área de seguridad **14814** puede ser una máquina virtual, puede ser un programa que controla los recursos (v.g., recursos de hardware o software disponibles mediante una API, por ejemplo), que las aplicaciones de dispositivo **14820-14824** pueden utilizar, puede tener variables globales accesibles por las aplicaciones de

dispositivo **14820-14824**, y puede estar basada en un intérprete. Es decir, el área de seguridad **14812** es un área protegida que permite que las aplicaciones de dispositivo **14820-14824** se ejecuten en un entorno de recursos controlados y limitados. El área de seguridad **14812** puede descargarse del administrador de dispositivos **14808** o la tienda de aplicaciones **14806**. El área de seguridad **14812** puede pre-configurarse para el tipo de terminal/concentrador particular, v.g., basándose en cualquiera o una combinación de un número de versión, un número serial, un número de lote, un número de versión de hardware, un número de versión de software, un tipo de sistema operativo, un paquete de servicio de sistema operativo, otro identificador, etc.

Por ejemplo, la terminal/concentrador puede identificar la bomba de infusión **14814** por número serial y descargar de la tienda de app (*app store*) una aplicación de dispositivo **14850** en la terminal/concentrador **14812** (v.g., la app de dispositivo **14820**). Las apps de dispositivo **14820-14824** pueden controlar y/o comunicarse con la bomba de infusión **14814** para retransmitir información acerca de la bomba de infusión **14814** a la tablet **14810** para presentación (v.g., mediante XML, por ejemplo). Adicional o alternativamente, las una o más de las apps de dispositivo **14820-14824** pueden mostrar datos de los dispositivos, usar heurística compleja para combinar datos de varias fuentes, etc. El área de seguridad **14818** puede controlar asimismo el acceso a varios recursos, tales como: memoria, memoria no volátil, discos duros, interfaces de red, dispositivos de entrada, dispositivos de salida, un zumbador, etc. En algunas modalidades, el área de seguridad **14818** puede limitar o prohibir que las aplicaciones de dispositivo **14820-14824** lean y/o escriban a archivos específicos, tales como archivos de sistema. El área de seguridad **14818** puede proporcionar recursos temporales y/o protegidos a las aplicaciones de dispositivo **14820-14824**, tales como: un espacio de memoria "scratchpad" y/o un espacio en disco duro scratchpad. Todos los intentos por la app de dispositivo **14820** de violar los DERS **14826**, las políticas locales **14828**, o inhibir la terminal/concentrador **14828** de realizar sus funciones primarias (v.g., funciones designadas de alta prioridad) serán impedidas por otro software que se ejecuta en la terminal/concentrador **14812** (v.g., un sistema operativo tal como el sistema operativo Android, IOS, Linux, Windows, o Windows CE que controla la ejecución del área de seguridad mediante uno o más bloques de control de procesos o una o más hebras de un pool de hebras).

El área de seguridad **14818** puede controlar el lanzamiento de una o más de las apps de dispositivo **14820-14824**. Por ejemplo, el área de seguridad **14818** puede verificar reglas o enlaces (v.g., llamadas de biblioteca enlazadas dinámicamente) para garantizar que una app de dispositivo de las apps de

dispositivo **14820-14824** designadas para ejecución no tenga enlaces interrumpidos y cumpla criterios predeterminados controlados por el área de seguridad **14818**. Por ejemplo, el área de seguridad **14818** puede verificar que todas las referencias de una aplicación de dispositivo **14850** a bibliotecas compartidas en el software de la terminal/concentrador **14812** existan dentro de bibliotecas compartidas "seguras" específicas, exista la función particular o variable dentro de la biblioteca, y la variable y los datos solicitados por las aplicaciones de dispositivo **14820-14824** o comunicadas por las aplicaciones de dispositivo **14820-14824** cumplan o existan dentro de la biblioteca.

En algunas modalidades de la presente divulgación, el área de seguridad **14818** prioriza el acceso a los recursos. Por ejemplo, si múltiples aplicaciones de dispositivo **14820-14824** solicitan acceso a un dispositivo de alarma (v.g., un altavoz) o variable que indica una condición de alarma, el área de seguridad **14812** puede priorizar los recursos de las solicitudes y mostrar la lista priorizada de causas de alarma en la tablet **14810**, permitiendo que un cuidador deshabilite ciertas condiciones de alarma, aborde múltiples fuentes de alarma y/o evalúe la condición del paciente.

En algunas modalidades de la presente divulgación, la terminal/concentrador **14812** incluye un procesador con dos núcleos, de manera que uno de los núcleos ejecuta el área de seguridad **14818** mientras el otro núcleo ejecuta un sistema operativo, el cual controla la asignación de los recursos utilizados por el área de seguridad **14818** mediante una de las aplicaciones de dispositivo **14820-14824**.

En algunas modalidades de la presente divulgación, la terminal/concentrador **14812** incluye dos procesadores, de manera que uno de los procesadores ejecuta el área de seguridad **14818**, mientras el otro procesador ejecuta un sistema operativo el cual controla la asignación de los recursos utilizados para el área de seguridad **14818** mediante una de las aplicaciones de dispositivo **14820-14824**.

En algunas modalidades de la presente divulgación, la terminal/concentrador **14812** incluye dos procesadores, de manera que uno de los procesadores ejecuta el área de seguridad **14818**, mientras el otro procesador ejecuta una función de dispositivo de seguridad para garantizar la segura operación de los recursos utilizados por el área de seguridad **14818** mediante una de las aplicaciones de dispositivo **14820-14824**.

En algunas modalidades de la presente divulgación, la terminal/concentrador **14812** incluye dos procesadores, de manera que uno de los procesadores ejecuta un proceso de seguridad en tiempo real, mientras el otro procesador ejecuta el área de seguridad **14818** y un sistema operativo, el cual controla la asignación de recursos utilizados por el área de seguridad **14818**, mediante una de las aplicaciones de dispositivo **14820-14824**.

En algunas modalidades de la presente divulgación, la terminal/concentrador **14812** incluye uno o más procesadores, cada uno de ellos con uno o más núcleos, de manera que por lo menos un bloque de control de procesos ejecuta el área de seguridad **14818**, mientras por lo menos otro bloque de control de procesos ejecuta un sistema operativo, el cual controla la asignación de recursos utilizados por el área de seguridad **14818**, mediante una de las aplicaciones de dispositivo **14820-14824**.

La terminal/concentrador **14812** puede impedir la identificación de datos de los dispositivos para el cuidado de pacientes y subir los datos a la base de datos **14830** (v.g., una base de datos basada en la nube); los datos pueden ser datos en tiempo real agregados en el nivel nacional para facilitar la detección epidémica, la planificación de recursos, y la planificación del despliegue dentro de un hospital o sistema del hospital.

Fig. 149 muestra un diagrama de bloques **14900** de una porción hospitalaria (*bedside portion*) del sistema electrónico para pacientes de Fig. 147 y/o Fig. 148 de acuerdo con una modalidad de la presente divulgación. El diagrama **14900** incluye un cliente de monitoreo **14902** (el cual puede ser la tablet **14810**), un adaptador de un cliente de monitoreo **14904**, de manera que el cliente de monitoreo **14902** se puede interconectar con la terminal/concentrador **14906** (la cual puede ser la terminal/concentrador **14812**), y varias bombas de infusión **14910**. La terminal/concentrador **14906** puede comunicarse con las bombas de infusión **14910** mediante WiFi, Zigbee, Bluetooth, una red en malla, un protocolo punto a punto (v.g., basado en WiFi), etc. Las bombas de infusión **14910** pueden ser alimentadas directamente con energía mediante la salida AC **14908** (no mostrada) y/o desde la terminal/concentrador **14906** directamente. La terminal/concentrador **14906** se acopla a los sensores inalámbricos **14814** (en forma inalámbrica o alámbrica) y a sensores USB **14912** mediante un cable USB.

En algunas modalidades de la presente divulgación, puede estar presente otra pantalla en el cuarto, v.g., un concentrador, un cliente de monitoreo, un computador, etc., que puede comunicarse con la terminal/concentrador **14812** y/o

la tablet **14810** mediante WiFi, Ethernet, Bluetooth, USB, u otro protocolo mediante un enlace de comunicaciones dedicado o no dedicado.

Fig. 150 muestra un diagrama de bloques de la terminal/concentrador **15000** de Figs. 147, 148, y/o 149 de acuerdo con una modalidad de la presente divulgación. La terminal/concentrador **15000** incluye un procesador primario **15003** y un procesador de seguridad **15002** (de los cuales uno o ambos pueden ser un procesador, un microprocesador, o un microcontrolador, por ejemplo un procesador Snapdragon).

El procesador de seguridad **15002** se acopla a un controlador de altavoz **15011** el cual controla un altavoz de reserva **15012**. El procesador de seguridad **15002** se acopla también a un bus CAN 2X conectado a un dispositivo para el cuidado de pacientes mediante el conector de dispositivos **15014**. En algunas modalidades, el conector de dispositivos **15014** se comunica con un dispositivo para el cuidado de pacientes mediante un Zigbee, Bluetooth, WiFi, Bus CAN, o enlace de comunicaciones SPI.

El procesador de seguridad **15002** se acopla a un regulador de voltaje **15010** el cual recibe energía de una pila de reserva **15017** y/o de un cargador de pila **15009**. El procesador de seguridad **15002** se acopla a un switch de habilitación **15016** que puede deshabilitar la fuente de alimentación a un dispositivo para el cuidado de pacientes acoplado al conector de dispositivo **15014**. El limitador de corriente **15015** puede limitar igualmente la corriente a un dispositivo para el cuidado de pacientes acoplado al conector de dispositivo **15014**.

El procesador de seguridad **15002** se acopla también a un switch de habilitación **15020** el cual habilita/deshabilita una fuente de alimentación de 5 voltios al dispositivo para el cuidado de pacientes acoplado mediante el conector de dispositivo **15014**. La señal de 5V al dispositivo para el cuidado de pacientes se recibe del regulador de voltaje **15010**, el cual recibe su energía de una celda de pila primaria **15018** y/o el cargador de pila **15009**. El cargador de pila recibe energía mediante un convertidor AC/DC **15008** acoplado a una salida AC **15007**.

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

El procesador primario **15003** se acopla a un cable USB que se acopla a un puerto USB **15023** y/o a un cliente de monitoreo mediante un conector UI **15022**. En algunas modalidades, el procesador primario **15003** puede comunicarse con una tablet mediante un enlace WiFi u otro enlace de comunicaciones inalámbricas. El procesador primario **15003** puede comunicarse con un dispositivo para el cuidado de pacientes mediante la conexión USB **15023** y/o el cliente de monitoreo mediante un puerto USB mediante el conector UI **15022**. El procesador primario **15003** comunica una señal a un controlador de altavoz **15006** el cual controla un altavoz primario **150005**.

Fig. 151 es un diagrama de bloques que ilustra los circuitos de la bomba de infusión **15100** de Figs. 148 y/o 149 de acuerdo con una modalidad de la presente divulgación. Los circuitos **15100** incluyen un procesador de seguridad/UI **15102**, que controla la pantalla de la bomba **15104** y registra datos en la memoria no volátil **15105**. El procesador de seguridad/UI **15102** se comunica con un concentrador/terminal mediante un bus CAN, acoplado al conector de dispositivo **15108**. En algunas modalidades el procesador en tiempo real **151102** y/o el procesador de seguridad/UI **15102** se comunica con un concentrador/terminal mediante el conector de dispositivo **15108**, usando un enlace Bluetooth, un enlace inalámbrico, o un enlace de comunicaciones alámbrico. El procesador de seguridad/UI **15102** puede incluir una biblioteca de procesamiento de imágenes para procesar imágenes de una cámara. Adicional o alternativamente, el procesador de seguridad/UI **15102** puede incluir una biblioteca para mostrar una interfaz GUI en la pantalla de la bomba **15104** (la cual puede ser a pantalla táctil).

El procesador de seguridad/UI **15102** se acopla a un sensor de oclusión en el sitio **1516**, un sensor de trinquete **15117**, un sensor de aire en la línea **1518**, sensores de efecto Hall del motor **15119**, botones **15120**, y luces de estado **15112**. El procesador de seguridad **15102** proporciona funcionalidad de dispositivo de seguridad al procesador en tiempo real **15103** (el cual puede ser un procesador, un microprocesador, o un microcontrolador, por ejemplo un procesador SnapDragon) y puede habilitar el accionamiento del motor **15107**.

El procesador en tiempo real **15103** (uno o los dos pueden ser un procesador, un microprocesador, o un microcontrolador, por ejemplo un procesador SnapDragon) controla la operación del motor de la bomba **15106** mediante el accionamiento del motor **15107**. El procesador en tiempo real **15103** se comunica con el procesador de seguridad/UI **15102** (v.g., para recibir las opciones de configuración de la bomba) mediante una interfaz serial. El procesador en tiempo real **15103** carga datos de calibración de la bomba de una

memoria no volátil **15122**. La memoria no volátil **15122** y/o la memoria no volátil **15105** pueden ser una tarjeta SD y/o una etiqueta RFID.

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

En Figs. 151 y 152, los dos procesadores pueden usarse para confirmar instrucciones), realizar revisiones de seguridad, u otra funcionalidad (v.g., confirmación del usuario de un parámetro de tratamiento de pacientes) en una manera idéntica y/o similar a la divulgada en la Solicitud de Patente de los Estados Unidos Serial No. 12/249,600, presentada el 10 de octubre de 2008 y titulada Ensemble de Bomba de Infusión Multi-Lenguaje/Multi-Procesador, ahora Publicación de los Estados Unidos No. US-2010-0094221, publicada el 15 de abril de 2010 (Expediente de Abogado No. F54), la cual se incorpora aquí por referencia.

Fig. 152 es un diagrama de bloques **1500** que ilustra los sensores acoplados a la mecánica de una bomba de infusión para uso con los circuitos de la bomba de infusión de Fig. 151 de acuerdo con una modalidad de la presente divulgación. El fluido de infusión se bombea a través de un tubo **15207**. El motor **15204** incluye sensores de efecto Hall del motor **15205**, un sensor de temperatura de la carcasa del motor **15206**, sensores de efecto Hall **15201** y **15202** para detectar el movimiento del mecanismo de abrazadera deslizante **15220**, un sensor de efecto Hall **15211** para una válvula de salida, sensores de efecto Hall **15212** y **15213** para la posición del pistón, un sensor de efecto Hall **15214** para una válvula de entrada, y un sensor de posición giratoria de efecto Hall **15208**.

Varias alternativas y modificaciones pueden concebirse por los expertos en el arte sin apartarse de la divulgación. Por consiguiente, la presente divulgación pretende abarcar la totalidad de tales alternativas, modificaciones y variaciones. Adicionalmente, aunque se han ilustrado varias modalidades de la presente divulgación en los dibujos y/o se han discutido aquí, no se pretende que la divulgación se limite a ellas, ya que la intención es que la divulgación sea tan amplia en ámbito como lo permita el arte y que el capítulo descriptivo se lea en la misma forma. Por lo tanto, la descripción anterior no debe interpretarse como limitante, sino meramente como ejemplificaciones de modalidades particulares. Además, los expertos en el arte, concebirán otras modificaciones dentro del

ámbito y el espíritu de las reivindicaciones anexas. Otros elementos, pasos, métodos y técnicas, que son insustancialmente diferentes de los descritos más arriba y/o en las reivindicaciones anexas, pretenden estar también dentro del ámbito de la divulgación.

Las modalidades ilustradas en los dibujos se presentan únicamente para mostrar ciertos ejemplos de la divulgación. Además, los dibujos descritos son solamente ilustrativos y no limitantes. En los dibujos, para propósitos ilustrativos, el tamaño de algunos de los elementos puede ser exagerado y no trazado a una escala particular. Adicionalmente, elementos mostrados en los dibujos que tengan los mismos números pueden ser elementos idénticos o pueden ser elementos similares, dependiendo del contexto.

Donde el término "que incluye/comprende/incluyendo/comprendiendo" se utiliza en la presente descripción y las reivindicaciones, este no excluye otros elementos o pasos. Donde se usa un artículo indefinido o definido en referencia a un sustantivo singular, v.g., "un/una" "uno/una" o "el/la", este incluye un plural de ese sustantivo, a menos que se exprese específicamente algo en sentido contrario. En consecuencia, el término "que incluye/comprende/incluyendo/comprendiendo" no debe interpretarse como restringiéndose a los ítems listados a continuación; este no excluye otros elementos o pasos, y, así, el ámbito de la expresión "un dispositivo que incluye/comprende los ítems A y B" no debe limitarse a los dispositivos que constan únicamente de los componentes A y B. Esta expresión significa que, con respecto a la presente invención, los únicos componentes relevantes del dispositivo son A y B.

Por lo demás, los términos "primero", "segundo", "tercero" y similares, usados en la descripción o en las reivindicaciones, se proveen para distinguir entre elementos similares y no necesariamente para describir un orden consecutivo o cronológico. Hay que entender que los términos así usados son intercambiables bajo circunstancias apropiadas (a menos que claramente se divulgue lo contrario) y que las modalidades de la invención descritas aquí son capaces de operar en otras secuencias y/o arreglos de las descritas o ilustradas aquí.

EXTRACTO

Un sistema para el cuidado electrónico de pacientes incluye un concentrador. El concentrador se configura para monitorear un dispositivo para el cuidado de pacientes. El área de seguridad puede configurarse para controlar el acceso a por lo menos uno de un recurso de hardware y un recurso de software. El concentrador se configura además para identificar el dispositivo para el cuidado de pacientes y ejecutar una aplicación para monitorear el dispositivo para el cuidado de pacientes. El concentrador ejecuta la aplicación dentro del componente de área de seguridad, de manera que la aplicación accede al por lo menos uno del recurso de hardware y el recurso de software a través del componente de área de seguridad. El concentrador puede configurarse además para controlar el dispositivo para el cuidado de pacientes. El concentrador puede configurarse además para recibir una identificación del dispositivo para el cuidado de pacientes y descargar la aplicación de un servidor asociado con la identificación. El concentrador puede configurarse además para recibir una identificación del dispositivo para el cuidado de pacientes y actualizar la aplicación de un servidor asociado con la identificación.