SISTEMA DE GESTION DE LIBRERÍA DE FÁRMACOS

REFERENCIA CRUZADA A SOLICITUD RELACIONADA

[0001] La presente solicitud reivindica prioridad de la Solicitud de Patente Provisional de EE.UU. No. 62/703,772, presentada el 26 de julio de 2018 y titulada “Sistema de Gestión de Librería de Fármacos”, la cual se incorpora acá por referencia.

CAMPO TECNICO

[0002] Esta divulgación se relaciona con el campo de gestión clínica, y particularmente con sistemas y métodos para el manejo o gestión eficiente de librerías de fármacos en un ambiente clínico en red.

ANTECEDENTES

[0003] El cuidado médico moderno a menudo involucra el uso de bombas de infusión médica para entregar fluidos y/o medicina de fluido a pacientes. Las bombas de infusión permiten la entrega controlada de fluidos a un paciente y suministran cronogramas de entrega flexibles pero controlados. Las librerías de fármacos dentro de las bombas de infusión suministran algunos límites relacionados con la entrega de fluidos. Las bombas de infusión se pueden comunicar con un servidor configurado para gestionar actualizaciones de librerías de fármacos y actualizaciones de software operacional de las bombas de infusión individuales.

RESUMEN

[0004] Acá se describen varias técnicas para la gestión de librerías de fármacos en un ambiente clínico y un ambiente de nube. Estas técnicas pueden incluir crear y mantener datos de medicamentos y de administración en una base de datos de librería de fármacos, utilizando los datos para crear y mantener las

librerías de fármacos, y distribuyendo las librerías de fármacos a varios sistemas y componentes. Por ejemplo, se pueden suministrar datos personalizados de librería de fármacos a bombas de infusión para uso en la administración de un medicamento, mientras que se suministran datos generalizados de librerías de fármacos a middleware, archivos, etc., para uso en el manejo de sistemas, reportes, respaldos, etc. Estas y otras modalidades se describen en mayor detalle más adelante con referencia a las Figuras 1 a 10. Aunque se describen varios de los ejemplos en el contexto de un ambiente de hospital que incluye bombas de infusión particulares, formados de datos, y similares, las técnicas descritas acá pueden ser aplicadas a otros tipos de bombas de infusión, formatos de datos, etc.

[0005] Algunos aspectos de la presente divulgación se relacionan con un sistema de gestión de librería de fármacos que facilita el manejo centralizado de las librerías de fármacos que son usadas por varias bombas de infusión, incluyendo en ambientes clínicos que tienen diferentes tipos y/o versiones de bombas de infusión. Los medicamentos, reglas de administración, reglas de área de cuidado crítico, y similares se mantienen usando el sistema de gestión de librerías de fármacos, también referidos acá como el “gestor de librería de fármacos”. El gestor de librería de fármacos genera y distribuye los datos de librería de fármacos en formatos específicos de la bomba u otros formatos personalizados como sea necesario. Por lo tanto, se pueden usar diferentes tipos y versiones de bombas de infusión, incluso aquellas que utilizan datos de librería de fármacos en diferentes formatos o que usan diferentes datos de librerías de fármacos juntos, en un ambiente clínico y pueden ser gestionados usando un único sistema de gestión de librería de fármacos.

[0006] Aspectos adicionales de la presente divulgación se relacionan con la generación de versiones de datos de librería de fármacos que pueden ser usados por sistemas o componentes en el ambiente clínico diferentes a las bombas de infusión. Por ejemplo, los datos de librería de datos pueden ser usados por sistemas

middleware, sistemas de reporte, sistemas de archivo, y similares. Cuando una librería de fármacos va a ser finalizada, el sistema de gestión de librería de fármacos puede generar una versión de datos de librería de fármacos que es estandarizada o generalizada, adicional a una versión que es personalizada para la bomba de infusión específica que utiliza los datos de librería de fármacos. La versión generalizada de los datos de librería de datos puede ser usada por sistemas middleware que procesan mensajes recibidos de varias bombas de infusión, sistemas de reporte que reportan datos generados por o asociados con varias bombas de infusión, etc. Adicionalmente, o alternativamente, la versión generalizada puede ser archivada de modo que versiones históricas de los datos de librería de fármacos pueden estar disponibles cuando se necesiten (por ejemplo, para reporte histórico, para resolución de problemas con bombas de infusión cuando se utilizó una versión anterior de la librería de fármacos, etc.). Ventajosamente, la versión generalizada puede ser archivada de forma separada de la base de datos de librería de fármacos usada por el gestor de librería de fármacos, y, por lo tanto, la base de datos de librería de fármacos no necesita almacenar datos históricos de librería de fármacos.

BREVE DESCRIPCION DE LAS FIGURAS

[0007] A lo largo de las figuras, se pueden reutilizar números de referencia para indicar correspondencia entre los elementos referenciados. Las figuras se suministran para ilustran modalidades ejemplares descritas acá y no pretenden limitar el alcance de la divulgación.

[0008] La Figura 1 es un diagrama de bloques de un ambiente clínico de ejemplo y un ambiente de nube de ejemplo de acuerdo con algunas modalidades.

[0009] La Figura 2 es un diagrama de bloques que ilustra componentes de un ambiente clínico de acuerdo con algunas modalidades.

[0010] La Figura 3 es un diagrama esquemático que ilustra componentes de una bomba de infusión y un adaptador de conectividad de un ambiente clínico de acuerdo con algunas modalidades.

[0011] La Figura 4 es un diagrama de bloques que ilustra componentes de un ambiente de nube de acuerdo con algunas modalidades.

[0012] La Figura 5 es un diagrama de bloques de varios flujos de datos e interacciones entre un gestor de librería de datos, un dispositivo de usuario final, una bomba de infusión, y varios otros componentes de sistema durante la creación y distribución de librerías de fármacos de acuerdo con algunas modalidades.

[0013] La Figura 6 es un diagrama de bloques de componentes ilustrativos de una librería de fármacos de acuerdo con algunas modalidades.

[0014] La Figura 7 es un diagrama de flujo de un proceso ilustrativo para gestionar la creación, mantenimiento, y distribución de librerías de fármacos de acuerdo con algunas modalidades.

[0015] La Figura 8 es un diagrama de interfaz de usuario de una interfaz ilustrativa para crear y mantener datos de medicación y administración de acuerdo con algunas modalidades.

[0016] La Figura 9 es un diagrama de interfaz de usuario de una interfaz ilustrativa para crear y mantener información organización de acuerdo con algunas modalidades.

[0017] La Figura 10 es un diagrama de bloques de varios flujos e interacciones de datos entre el gestor de librería de datos, una bomba de infusión, y varios otros componentes de sistema durante el uso de librerías de fármacos de acuerdo con algunas modalidades.

DESCRIPCION DETALLADA DE MODALIDADES ILUSTRATIVAS

[0018] La presente divulgación está dirigida a la gestión y el uso de librerías de fármacos en un ambiente clínico en red. El ambiente clínico puede incluir varios

tipos y/o versiones de bombas de infusión. Una bomba de infusión funciona usando una librería de fármacos que describe los medicamentos disponibles para administración, las reglas de administración de los medicamentos, las áreas de cuidado clínico en las cuales la bomba puede operar, y similares. Se pueden configurar diferentes tipos o versiones de bombas de infusión para utilizar diferentes formatos de datos de librería de fármacos. Adicionalmente, puede ser necesario o deseable mantener una historia de cambios a los datos de librería de fármacos.

[0019] Algunos aspectos de la presente divulgación se relacionan con un sistema de gestión de librería de fármacos que facilita el manejo centralizado de las librerías de fármacos que son usadas por varias bombas de infusión, incluyendo en ambientes clínicos que tienen diferentes tipos y/o versiones de bombas de infusión. Medicaciones, reglas de administración, reglas de área de cuidado crítico, y similares son mantenidos usando el sistema de gestión de librería de fármacos, también referido acá como el “gestor de librería de fármacos”. El gestor de librería de fármacos genera y distribuye los datos de librería de fármacos en formados específicos de bomba u otros formatos personalizados, como sea necesario. Por lo tanto, diferentes tipos y versiones de bombas de infusión, incluso aquellas que utilizan datos de librería de fármacos en diferentes formatos o que usan diferentes datos de librería de fármacos, pueden ser usados en un ambiente clínico y pueden ser gestionados usando un único sistema de gestión de librería de fármacos.

[0020] Aspectos adicionales de la presente divulgación se relacionan con la generación de versiones de datos de librería de fármacos que pueden ser usados por sistemas o componentes en el ambiente clínico diferentes a bombas de infusión. Por ejemplo, los datos de librería de fármacos pueden ser usados por sistemas middleware, sistemas de reporte, sistemas de archivo, y similares. Cuando una librería de fármacos va a ser finalizada, el sistema de gestión de librería de fármacos puede generar una versión de datos de librería de fármacos que es estandarizada o generalizada, adicional a una versión que es personalizada para las bombas de

infusión específicas que usan los datos de librería de fármacos. La versión generalizada de los datos de librería de fármacos puede ser usada por sistemas middleware que procesan mensajes recibidos de varias bombas de infusión, sistemas de reporte que reportan datos generados por o asociados con varias bombas de infusión, etc. Adicionalmente, o alternativamente, la versión generalizada puede ser archivada de modo que versiones históricas de los datos de librería de fármacos pueden estar disponibles cuando se necesiten (por ejemplo, para reporte histórico, para resolver problemas con bombas de infusión cuando se utilizó una versión anterior de la librería de fármacos, etc.). Ventajosamente, la versión generalizada puede ser archivada de forma separada de la base de datos de librería de fármacos por el gestor de librería de fármacos, y, por lo tanto, la base de datos de librería de fármacos no necesita almacenar datos históricos de librería de fármacos.

[0021] Aunque aspectos de algunas modalidades descritas en la divulgarán se enfocarán, para el propósito de ilustración, en ejemplos particulares de bombas de infusión, reglas de administración de medicación, formados de datos de librería de fármacos, y similares, los ejemplos son ilustrativos únicamente y no pretenden ser limitantes. En algunas modalidades, los sistemas y métodos descritos acá pueden ser aplicados a bombas de infusión, reglas de administración de medicación, formatos de datos de librería de fármacos adicionales o alternos, etc. Varios aspectos de la divulgación se describirán ahora con relación a ciertos ejemplos y modalidades, los cuales pretenden ilustrar pero no limitar la divulgación.

Vista General de Ambiente de Red de Ejemplo

[0022] La Figura 1 ilustra un ambiente de red 100 en el cual el ambiente clínico 102 se comunica con un ambiente de nube 106 por medio de la red 104. El ambiente clínico 102 puede incluir una o más instalaciones de cuidado de la salud (por ejemplo, hospitales). Los componentes del ambiente clínico 102 se describen

en mayor detalle más adelante con referencia a la Figura 2. La red 104 puede ser cualquier red cableada, red inalámbrica, o una combinación de éstas. Adicionalmente, la red 104 puede ser una red de área personal, una red de área local, una red de área amplia, red de divulgación por el aire (por ejemplo, para radio o televisión), red de cable, red satelital, red de telefonía celular, o combinación de éstas. Por ejemplo, la red 104 puede ser una red públicamente accesible de redes enlazadas tal como el Internet. En algunas modalidades, el ambiente clínico 102 y el ambiente de nube 106 pueden estar cada uno implementado en una o más redes privadas cableadas y/o inalámbricas, y la red 104 puede ser una red pública (por ejemplo, el internet) por medio de la cual el ambiente clínico 102 y el ambiente de nube 106 se comunican entre sí. El ambiente de nube 106 puede ser una plataforma basada en la nube configurada para comunicarse con múltiples ambientes clínicos. El ambiente de nube 106 puede incluir una colección de servicios, los cuales son entregados por medio de la red 104 como servicios web. Los componentes del ambiente de nube 106 se describen en mayor detalle más adelante con referencia a la Figura 4.

Componentes de Ambiente Clínico

[0023] La Figura 2 ilustra el ambiente clínico 102, el cual incluye uno o más sistemas IT clínicos 202, una o más bombas de infusión 204, y uno o más adaptadores de conectividad 206. Además, el ambiente clínico 102 se puede configurar para suministrar interfaces de usuario en nube 208 (por ejemplo, generado y suministrado por el ambiente de nube 106). El sistema IT clínico 202 puede incluir un sistema de información de hospital (HIS) diseñado para gestionar la operación de las instalaciones, tal como temas médicos, administrativos, financieros, y legales y el correspondiente procesamiento de servicios. El HIS puede incluir uno o más sistemas de registro medico electrónico (EMR) o de registro electrónico de salud (EHR), también. La bomba de infusión 204 es un dispositivo

medico configurado para entregar medicación a un paciente. El adaptador de conectividad 206 es un componente de red configurado para comunicarse con otros componentes del ambiente clínico 102 y también para comunicarse con el ambiente de nube 106 en nombre de los otros componentes del ambiente clínico 102. En una modalidad, todos los mensajes comunicados entre el ambiente clínico 102 y el ambiente de nube 106 pasan a través del adaptador de conectividad 206. En algunos casos, el adaptador de conectividad 206 es un aparato de red con espacio de almacenamiento limitado (por ejemplo, memoria y/o almacenamiento persistente). Las interfaces de usuario de nube 208 pueden ser suministradas a un usuario en el ambiente clínico 102 por medio de una aplicación de navegador, aplicación de escritorio, aplicación móvil, y similares. El usuario puede acceder reportes de estado y otros datos almacenados en el ambiente de nube 106 por medio de las interfaces de usuario en nube 208.

[0024] Los componentes 202-208 ilustrados en la Figura 2 se pueden comunicar con uno o más de los otros componentes en el ambiente clínico 102. Por ejemplo, cada uno del sistema IT clínico 202 y la bomba de infusión 204 se pueden comunicar con el adaptador de conectividad 206 por medio de la red de área local física (LAN) y/o LAN virtual (VLAN). Aunque no se muestra en la Figura 2, el ambiente clínico 102 puede incluir otros dispositivos médicos y dispositivos no médicos que facilitan la operación del ambiente clínico 102.

Vista General de Mensajería en el Ambiente Clínico

[0025] La Figura 3 ilustra los mensajes y datos recibidos, almacenados, y transmitidos por el adaptador de conectividad 206 en el ambiente clínico 102. Como se muestra en la Figura 3, la bomba de infusión 204 puede incluir una unidad controladora de motor (MCU) 320 y motor de comunicaciones (CE) 322, y una memoria 324 que almacena datos de librería de fármacos 326 y software operacional 328. Los datos de librería de fármacos 324 incluye límites para la

entrega de fármacos para varios medicamentos que pueden ser entregados a paciente por medio de las bombas de infusión. El software operacional 328 puede incluir el sistema operativo de la bomba de infusión 204, así como otro software para realizar varias funciones. Cada tipo de bomba de infusión e incluso diferentes versiones del mismo tipo de bomba de infusión puede operar con un sistema operativo diferente. En algunas modalidades, el MCU 320 utiliza un procesador menos poderoso (por ejemplo, 12MHz) y el CE 322 utiliza un procesador más poderoso (por ejemplo, 400MHz).

[0026] El MCO 320 puede generar y enviar mensajes de bomba al CE 322 para almacenamiento y transmisión al adaptador de conectividad 206. Los mensajes de bomba pueden incluir información clínica. El CE 322 puede enviar dichos mensajes de bomba al adaptador de conectividad 206. Los mensajes de bomba enviados al adaptador de conectividad 206 por medio del CE 322 y generados por el MCU 320 pueden ser transformados por medio del trabajador de transformación 330 en un mensaje de conjunto de datos estandarizado (por ejemplo, formado de mensaje usado por el adaptador de conectividad 206 para comunicarse con el ambiente de nube 106, a veces referido acá como simplemente un mensaje). Por ejemplo, el trabajador de transformación 330 puede utilizar datos de librería de fármacos 342, descritos más adelante, para transformar un mensaje de bomba en un mensaje de conjunto de datos estandarizado.

[0027] El CE 322 puede también recibir mensajes del adaptador de conectividad 206 indicando que actualizaciones, tales como actualizaciones a la librería de fármacos o actualizaciones al software operacional, están disponibles y puede enviar mensajes al adaptador de conectividad 206 que solicita las actualizaciones (por ejemplo, datos de actualización). El CE 322 puede también recibir los datos de actualización del adaptador de conectividad 206 para almacenamiento en la memoria 324. Los datos de actualización pueden ser datos de actualización de librería de fármacos o pueden ser datos de actualización de

software operacional. Los datos de actualización pueden ser suministrados por un canal de comunicación diferente al canal de comunicación utilizado para enviar o recibir mensajes.

[0028] Como también se muestra en la Figura 3, el adaptador de conectividad 206 puede incluir el trabajador de transformación 330, el gestor de estado de dispositivo 332, caché 334, una cola de entrada 336, una cola de salida 338, y un almacenamiento de datos 340. El trabajador de transformación 330 puede transformar los mensajes enviados al adaptador de conectividad 206 desde la bomba de infusión 204 en el mensaje de conjunto de datos estandarizado. El trabajador de transformación 330 puede también transformar mensajes enviados desde el adaptador de conectividad 206 a la bomba de infusión 204 en un formato de mensaje utilizable por la bomba de infusión 204.

[0029] La cola de entrada 336 recibe y almacena mensajes del ambiente de nube 106 para procesamiento por parte del adaptador de conectividad 206. Por ejemplo, la cola de entrada 332 puede recibir un mensaje de actualización de librería de fármacos del ambiente de nube 106. El mensaje de actualización de librería de fármacos puede ser una notificación que una actualización de librería de fármacos está disponible para al menos una porción de las bombas de infusión 204 asociadas con el adaptador de conectividad 206. En una modalidad, el adaptador de conectividad 206 puede comprender más de una cola de entrada de modo que, por ejemplo, hay por lo menos una cola de entrada 336 para mensajes recibidos del ambiente de nube 106 sobre la red 104 y por lo menos otra cola de entrada para mensajes recibidos de una o más bomba de infusión 204 sobre la red local. Los mensajes almacenados en la cola de entrada 336 pueden estar asociados con uno o más identificadores de secuencia (ID). Los mensajes recibidos del ambiente de nube 106 pueden ser enviados por un canal de mensaje asociado con la red 104.

[0030] La cola de salida 338 recibe y almacena mensajes a ser enviados desde el adaptador de conectividad 206. Por ejemplo, la cola de salida 338 puede

recibir un mensaje de actualización de librería de fármacos a ser enviado a una o más bombas de infusión por la red local. El mensaje de actualización de librería de fármacos puede ser una notificación a una o más bombas de infusión 204 que una actualización de librería de fármacos está disponible. En una modalidad, el adaptador de conectividad 206 puede comprender más de una cola de salida de modo que, por ejemplo, hay por lo menos una cola de salida 338 para mensajes a ser enviados al ambiente de nube 106 por la red 104 y por lo menos otra cola de salida para mensajes a ser enviados a una o más bombas de infusión 204 por la red local. Los mensajes almacenados en la cola de salida 338 pueden estar asociados con uno o más identificadores de secuencia (ID). Los mensajes enviados desde el adaptador de conectividad 206 a las bombas de infusión 204 pueden ser enviados por un canal de mensaje asociado con la red local.

[0031] El gestor de estado de dispositivo 332 recibe las actualizaciones de librería de fármacos y software operacional desde el ambiente de nube 106 y almacena en caché bloques de los datos de actualización en el caché 302. El gestor de estado de dispositivo 332 procesa los mensajes recibidos de la cola de entrada 336 y envía mensajes a la cola de salida 338 para transmisión al ambiente de nube 106 o a las bombas de infusión 204. Los datos recibidos del ambiente de nube 106 pueden ser enviados por un canal de datos asociado con la red 104 y separado del canal de mensaje de la red 104. Debido a que el canal de datos en el ambiente de nube es separado del canal de mensaje en el ambiente de nube, la transferencia de datos no interfiere con la mensajería clínica del adaptador de conectividad al ambiente de nube. Los datos enviados desde el caché 302 a las bombas de infusión 204 pueden ser enviados por un canal de datos asociado con la red local y separado del canal de mensaje asociado con la red local. Debido a que el canal de datos en la red local es separado del canal de mensaje en la red local, la transferencia de datos no interfiere con los mensajes clínicos de las bombas de infusión al adaptador

de conectividad. Así, se reduce la congestión en el canal de mensaje del ambiente de nube y el canal de mensaje de la red local.

[0032] El gestor de estado de dispositivo 332 también procesa los mensajes transformados suministrados por el trabajador de transformación 330 y fusiona los datos incluidos en los mensajes transformados en el caché 334 para actualizar el estado actual de la bomba de infusión 204 almacenado en el caché 334.

[0033] El almacenamiento de datos 340 puede almacenar, entre otras cosas, datos de librería de fármacos 342. Los datos de librería de datos 342 puede ser una versión generalizada de datos de librería de fármacos específicos de bomba que están almacenados en una bomba 204. Los datos de librería de fármacos 342 pueden ser usados para procesar mensajes recibidos de una bomba 204. Por ejemplo, la bomba 204 puede enviar un mensaje al adaptador de conectividad 206 con relación a un proceso de infusión de fármaco que se ha iniciado en la bomba 204. El mensaje puede incluir un subconjunto de información acerca del medicamento que está siendo infundido o el proceso de infusión, y el adaptador de conectividad 206 puede derivar la información del mensaje. Por ejemplo, el mensaje puede incluir un identificador del medicamento que está siendo infundido, pero el mensaje puede no incluir el nombre del medicamento. El adaptador de conectividad 206 también puede acceder los datos de librería de fármacos 342 y obtener el nombre del medicamento que corresponde al identificador recibido desde la bomba. Como otro ejemplo, el mensaje puede incluir un identificador para un área de cuidado clínico, pero el mensaje puede incluir el nombre del área de cuidado clínico. El adaptador de conectividad 206 puede acceder los datos de librería de fármacos 342 y obtener el nombre del medicamento que corresponde al identificador del área de cuidado clínico. Como un ejemplo adicional, el mensaje puede incluir un identificador de canal para un canal particular de la bomba de infusión, un identificador de línea para una línea particular de la bomba de infusión, un ID de referencia de auto-programa para un número de orden particular, otra información

de identificador, alguna combinación de éstos, etc. El adaptador de conectividad 206 puede determinar un correspondiente nombre, descripción, u otra forma legible por humano de los datos de mensaje que usan los datos de librería de fármacos 342. El uso de los datos de librería de fármacos 342 para procesar los mensajes recibidos de una bomba de infusión 204 se describe en mayor detalle más adelante.

Componentes de Ambiente de Nube

[0034] La Figura 4 ilustra el ambiente de nube 106, el cual incluye un gestor de librería de fármacos (DLM) 402, gestor de reporte 404, gestor de dispositivo 406, gestor de flujo de datos (DFM) 408, gestor de nube (CM) 410, analizador de datos (DA) 412, una base de datos de librería de fármacos (DLDB) 414, y un archivo de librería de fármacos 416.

[0035] El DLM 402 puede suministrar un conjunto de características y funciones involucradas en la creación y manejo de librerías de fármacos para uso con bombas de infusión, como se describe en mayor detalle más adelante. Las librerías de fármacos pueden suministrar configuraciones definidas por usuario para configuración de bomba y reducción de error de infusión de fármacos. Por ejemplo, las librerías de fármacos pueden ser usadas como partes de un sistema de reducción de error de dosis (DERS). El gestor de reporte 404 puede suministrar varias capacidades de reporte para datos de infusión clínicamente relevante cuyos usuarios pueden seleccionar utilizar para análisis posterior, tal como rastreo y tendencia de prácticas clínicas.

[0036] El gestor de dispositivo 406 puede supervisar y gestionar el mantenimiento de bombas de infusión, suministrando a los usuarios con la capacidad de ver y gestionar el activo y los datos operacionales. Por ejemplo, el gestor de dispositivo 406 puede programar las actualizaciones de librería de fármacos y software para las bombas de infusión.

[0037] El DFM 408 puede facilitar el almacenamiento, caché, y enrutamiento de datos entre bombas de infusión compatibles, sistemas externos compatibles, y similares. Por ejemplo, el DFM 408 puede almacenar datos de infusión y operacionales recibidos de las bombas de infusión, almacenar y ubicar en caché librerías de fármacos de bomba de infusión e imágenes de software, convertir y enrutar mensajería de red entre el ambiente de nube 106 y el ambiente clínico 102, convertir y enrutar información de orden de medicamento de un sistema de información de hospital a una bomba de infusión (por ejemplo, autoprogramacion o programación de bomba de inicio), y/o convertir y enrutar información de alerta y eventos de infusión de bombas de infusión a sistemas de información de hospital (por ejemplo, remisión de alarma/alerta, y auto documentación, o documentación de infusión).

[0038] El CM 410 puede servir como una plataforma de computación de propósito general para los otros módulos ilustrados en la Figura 4. Funcionalmente, el CM 410 puede ser similar a sistemas operativos Microsoft Windows o Linux ya que suministra los siguientes servicios: red, computación, administración y seguridad de usuario, almacenamiento, y monitoreo.

[0039] El DA 412 puede suministrar herramientas de análisis de datos para generar interfaces de usuario y reportes con base en los datos generados y/o recibidos por los otros módulos ilustrados en la Figura 4.

[0040] El DLDB 414 puede almacenar datos relacionados con medicamentos, reglas de administración de medicamentos, áreas de cuidado clínico, y otros datos mantenidos y utilizados por el gestor de librería de fármacos 402 para generar datos de librería de fármacos para bombas de infusión y otros sistemas o componentes.

[0041] El archivo de librería de fármacos 416 puede almacenar datos generalizados de librería de fármacos que han sido generados por el gestor de librería de fármacos 402. El archivo de librería de fármacos 416 puede almacenar una copia de cada conjunto de datos generalizados de librería de famracos

generado por el gestor de librería de fármacos, o algunos subconjuntos de éstos, para uso en mantener registros, reportes, etc. El uso de datos generalizados archivados de librerías de datos se describe en mayor detalle más adelante.

[0042] Aunque no se ilustra en la Figura 4, el ambiente de nube 106 puede suministrar otros recursos tales como procesadores, memoria, espacio de disco, red, etc. Los módulos 402-412 pueden ser componentes de hardware configurados para realizar una o más de las técnicas descritas acá. Alternativamente, los módulos 402-412 pueden ser implementados usando instrucciones de software almacenadas en almacenamiento físico y ejecutadas por uno o más procesadores. Aunque no se ilustran como componentes separados, los módulos 402-412 pueden ser implementados como uno o más componentes de hardware (por ejemplo, un componente único, componentes individuales, o cualquier número de componentes), uno o más componentes de software (por ejemplo, un componente único, componentes individuales, o cualquier número de componentes), o cualquier combinación de éstos.

[0043] En algunas modalidades, el ambiente de nube 106 puede ser implementado usando un proveedor de servicios de red comercial (por ejemplo, Amazon Web Services®, Microsoft Azure®, Google Cloud®, y similares). En otras modalidades, el ambiente de nube 106 puede ser implementado usando infraestructura de red gestionada por el proveedor y/o desarrollador de los módulos 402-412 mostrados en la Figura 4. En algunas modalidades, las características y servicios provistos por uno o más de los módulos 402-412 pueden ser implementados en uno o más dispositivos de computación de hardware como servicios web consumibles por medio de una o más redes de comunicación. En modalidades adicionales, uno o más de los módulos 402-412 son suministrados por una o más máquinas virtuales implementadas en un ambiente de computación alojado. El ambiente de computación alojado puede incluir uno o más recursos de

computación rápidamente provisionados y liberados, tal como dispositivos de computación, dispositivos de red, y/o dispositivos de almacenamiento.

Vista General de Sistema de Gestión de Librería de Fármacos

[0044] Con referencia a una modalidad ilustrativa, la Figura 5 muestra un ambiente de red en el cual se pueden implementar aspectos de la gestión de librería de fármacos. Como se muestra, un DLM 402 puede incluir un componente editor de DLM 500. El editor de DLM 500 puede incluir instrucciones ejecutables que generan una interfaz de usuario 512 para visualizar en un dispositivo de computación de usuario final 510. Por ejemplo, el DLM puede incluir, o estar asociado con, un servidor de red que genera paginas web, envía las páginas web al dispositivo de computación de usuario final 510, y procesa entradas de usuario e interactúa con las páginas web.

[0045] El editor de DLM 500 puede ser usado para gestionar datos almacenados en el DLDB 414, y para generar datos de librería de fármacos para uso por varios dispositivos y sistemas, tal como bombas de infusión 204A, 204B, y el adaptador de conectividad 206. Los datos a ser almacenados en el DLDB 414 pueden incluir datos relacionados con medicamentos 506, reglas de administración 508 relacionadas con el uso de los medicamentos 506, áreas de cuidado clínico (CCA) 504 en las cuales son usados los medicamentos, y otros datos relacionados con el manejo o gestión de librerías de fármacos.

[0046] En algunas modalidades, el DLDB 414 puede incluir datos relacionados con el manejo de todas las librerías de fármacos asociadas con el ambiente de nube 106. En otras modalidades, el DLDB 414 puede incluir datos relacionados con un subconjunto de librerías de fármacos asociadas con el ambiente de nube 106 (por ejemplo, librerías de fármacos para un ambiente clínico particular 102 o un grupo de ambientes clínicos, librerías de fármacos para un

cliente particular u otra entidad, etc.). Por ejemplo, puede haber múltiples DLDB que están física o lógicamente separados entre sí.

[0047] Los medicamentos 506 son entidades de datos que representan medicamentos que pueden ser administrados por medio de una bomba de infusión. En algunas modalidades, una entidad de datos de medicamento 506 puede incluir datos relacionados con un nombre de un medicamento, un identificador del medicamento (por ejemplo, un identificador único usado por un HIS), una indicación de si el medicamento es un medicamento de lato riesgo, y/u otra información.

[0048] Las reglas de administración 508 son entidades de datos que representan los parámetros por medio de los cuales se puede administrar un medicamento. Por ejemplo, una regla de administración 508 para un medicamento particular puede incluir representar varios parámetros de administración de medicamento tal como una unidad de dosificación, un uso clínico, y/u otra información. En algunas modalidades, una regla de administración 508 para un medicamento particular 506 puede incluir datos de parámetro de administración de medicamento relacionados con un límite mínimo y/o máximo absoluto o “duro” a la administración del medicamento (por ejemplo, cantidad mínima o máxima que puede ser administrada en general o en un periodo de tiempo, tasa mínima o máxima a la cual se puede administrar el medicamento, etc.). Dichos límites duros típicamente no pueden ser anulados. En algunas modalidades, la regla de administración 508 también puede o alternativamente incluye datos relacionados con un límite mínimo y/o máximo recomendado o “suave” de administración del medicamento. Dichos límites suaves pueden ser anulados (por ejemplo, por usuarios con el nivel adecuado de autoridad, después de la generación de una alerta tal como una notificación auditiva y/o visual, etc.). Puede haber cualquier número de reglas de administración 508 para un medicamento simple 506. Por ejemplo, diferentes reglas de administración 508 pueden ser mantenidas de forma separada para diferentes usos clínicos del mismo medicamento 506, diferentes bombas de

infusión 204 a través de las cuales se va a administrar el medicamento, y/o diferentes CCA 504 en las cuales se va a administrar el medicamento. En algunas modalidades, un medicamento 506 puede estar asociado con cero o más reglas de administración 508. En algunas modalidades, una regla de administración puede estar únicamente asociada con un único medicamento 506.

[0049] Los CCA 504 son entidades de datos que representan unidades organizacionales de empresas de cuidado de la salud. Por ejemplo, las CCA pueden representar hospitales, instalaciones individuales de hospital, departamentos, o líneas de cuidado. En algunas modalidades, un CCA corresponde a una unidad de usos clínicos similares, tipos de pacientes, otras características, alguna combinación de éstos, etc. Las CCA 504 puede estar asociadas con varios medicamentos 506 y reglas de administración 508.

[0050] La Figura 6 muestra un ejemplo de un medicamento 506A asociado con múltiples reglas de administración 508A y 508B. Las reglas de administración 508A y 508B están asociadas con diferentes CCA 504A y 504B respectivamente. La CCA 504A puede corresponder a una unidad pediátrica de un hospital, y la CCA 504B puede corresponder a una UCI del hospital. La CCA pediátrica 504A y UCI 504B puede cada una tener varios elementos de datos, cualquiera o todos los cuales pueden corresponder a configuraciones de administración de medicamento. Por ejemplo, como se muestra, la CCA pediátrica 504A puede incluir un elemento de datos que especifica una tasa de dosis máxima de 200 mL/hr. La CCA de UCI 504B puede incluir un elemento de datos que especifica una tasa de dosis máxima de 999 mL/hr. La CCA pediátrica 504A puede estar asociada con una regla de administración 508A para el medicamento 506A, y esa regla de administración 508A es más restrictiva (por ejemplo, dosis máximas menores) que la regla de administración 506B – para el mismo medicamento 506A – que está asociada con la CCA de UCI 504B, la cual es para una población adulta. En algunas modalidades, las configuraciones para la CCA pediátrica 504A puede prevenir o anular una regla

de administración 508A menos restrictiva cuando el medicamento 506A es usado dentro de la CCA pediátrica 504A. Sin embargo, si la regla de administración 508A para el medicamento 506A es más restrictiva que una configuración de la CCA pediátrica 504A, la configuración del CCA 504A no anulará la regla de administración 508A.

[0051] Volviendo a la Figura 5, un usuario puede utilizar el editor de DLM 500 para organizar medicamentos, reglas de administración, y CCA en librerías de fármacos que están distribuidas en bombas de infusión y otros componentes de sistema. En algunas modalidades, el mecanismo organizacional puede ser referido como una hoja de cálculo 502. Una hoja de cálculo 502 es un conjunto de datos que incluye referencias a las medicamentos y reglas de administración individuales para estar disponibles en las bombas de infusión. Adicionalmente, la hoja de cálculo 502 puede ser dirigida a una bomba de infusión particular 204 o un grupo de bomba de infusión 204 que comparten el mismo formato personalizado de datos de librería de fármacos. En lugar de suministrar datos a la bomba de infusión 204 relacionada con cada medicamento 506 y regla de administración 508 disponible en el DLDB 414, una hoja de cálculo 502 puede ser usada para especificar un subconjunto de medicamentos 506 y reglas de administración 508. Por ejemplo, un CCA 504 puede ser adicionado a una hoja de cálculo 502, y todos los medicamentos 506 y reglas de administración 508 asociadas con el CCA 504 y la bomba de infusión objetivo 204 son automáticamente adicionados. En algunas modalidades, opcionalmente se pueden adicionar medicamentos individuales a una hoja de cálculo de forma separada de cualquier CCA que pueda ser adicionada.

[0052] El conjunto de datos de la hoja de cálculo 502 puede ser almacenado en el DLDB 414. El conjunto de datos de la hoja de cálculo 502 puede incluir datos que representan varias propiedades de la hoja de cálculo, tal como un nombre, tipo de bomba de infusión y/o versión generada por la hoja de cálculo, creador de la hoja de cálculo, fecha de creación y/o edición, estado de aprobación, versión, y similares.

Adicionalmente, el conjunto de datos de la hoja de cálculo 502 puede incluir una colección de apuntadores u otras referencias a las entidades de datos que representan los varios CCA, medicamentos, y reglas de administración que están asociadas con la hoja de cálculo 502. La creación de hojas de cálculo 502 y otras operaciones asociadas se discuten en mayor detalle más adelante.

[0053] El editor de DLM 500 o algún otro componente del DLM 402 pueden generar los datos de librería de fármacos que utilizan una hoja de cálculo 502. Por ejemplo, una vez una hoja de cálculo 502 ha sido creada o editada, la hoja de cálculo 502 puede estar en un estado “pendiente”, esperando aprobación. Después que se ha concedido la adecuada aprobación, el DLM 402 puede generar datos personalizados de librería de fármacos 520 que representan los CCA, medicamentos, reglas de administración, y otros datos en el formato que es requerido para la operación de la bomba objetivo 204. Adicionalmente, el DLM 402 puede generar datos generalizados de librería de fármacos 522 para uso por medio de un componente middleware tal como el adaptador de conectividad 206, para propósitos de reporte y archivo, etc.

[0054] Como se muestra en la Figura 5, el DLM 402 puede enviar los datos personalizados de librería de fármacos 520 y los datos generalizados de librería de fármacos 522 a un adaptador de conectividad 206 que está en comunicación con múltiples bombas de infusión 204A, 204B. El adaptador de conectividad 206 puede almacenar los datos generalizados de librería de fármacos 522 en el almacenamiento de datos 340. Los datos generalizados de librería de fármacos 522 se pueden incorporar en los datos de librería de fármacos 342 como los datos generalizados de librería de fármacos que corresponden a los datos personalizados de librería de fármacos 520 que también han sido o que serán recibidos.

[0055] El CA 206 puede suministrar los datos personalizados de librería de fármacos 520 a la bomba de infusión 204A adecuada, o instruir a la bomba de infusión 204A adecuada para obtener los datos personalizados de librería de

fármacos 520. La bomba de infusión 204A puede almacenar los datos personalizados de librería de fármacos 520 en la memoria 324 para uso en una operación futura. Por ejemplo, la bomba de infusión 204A puede reemplazar los datos personalizados de librería de fármacos 326 actualmente en la memoria con los datos personalizados de librería de fármacos 520 recientemente recibidos.

[0056] Otras bombas de infusión, tal como aquellas que no operan usando el mismo formato de datos personalizados de librería de fármacos, no son provistos con o instruidos para obtener los datos personalizados de librería de fármacos 520. Por ejemplo, la bomba de infusión 204B puede ser un tipo diferente de bomba infusión de la bomba de infusión 204A, o puede ser una versión diferente de bomba de infusión 204A que no es compatible con los datos personalizados de librería de fármacos 520. En este ejemplo, la bomba de infusión 204B no está provista con los datos personalizados de librería de fármacos 520. Como otro ejemplo, la bomba de infusión 204B puede estar ubicada en una ubicación que está asociada con un CCA diferente a la bomba de infusión 204A. Los datos personalizados de librería de fármacos 520 puede estar enfocada en el CCA con el cual está asociada la bomba de infusión 204A, pero no con el CCA con el cual está asociada la bomba de infusión 204B. En este ejemplo, la bomba de infusión 204B no está provista con los datos personalizados de librería de fármacos 520. Detalles y ejemplos del proceso de actualización de librería de fármacos se describen en mayor detalle en una solicitud de patente internacional pendiente No. PCT/******/******, número de referencia de abogado ICUH.223WO, titulada “ACTUALIZACION DE LIBRERIAS DE FARMACOS DE BOMBA DE INFUSIÓN Y SOFTWARE OPERACIONAL EN UN AMBIENTE DE RED” y presentada en **/**/****, la cual se incorpora acá por referencia.

[0057] La estructura de hoja de cálculo permite la comparación entre diferentes versiones de datos de librería de fármacos seleccionada para un subconjunto particular de CCA y bombas de infusión. Por ejemplo, una hoja de

cálculo que está siendo editada puede ser comparada con una versión actual de la hoja de cálculo y/o una o más versiones históricas de la hoja de cálculo. Las varias versiones de la hoja de cálculo – y por lo tanto, las varias versiones de los correspondientes datos de librería de fármacos – pueden ser almacenadas como datos generalizados de librería de datos (por ejemplo, Notación de Objetos JavaScript o archivos JSON) y pueden ser comparados entre sí (por ejemplo, usando métodos de comparación basado en texto) para determinar cualquier diferencia entre los archivos. Las diferencias entre los archivos pueden ser presentadas a un usuario de modo que el usuario pueda ver lo que es diferente entre las versiones de los datos de librería de fármacos. Estos métodos de almacenamiento y comparación son generalmente más eficientes que el almacenamiento de múltiples versiones de cada registro individual de datos de librería de fármacos en el DLDB junto con las correspondientes fechas efectivas, indicadores de estado activo/inactivo, y similares.

[0058] La estructura de hoja de cálculo también permite que los usuarios construyan librerías de fármacos específicas para propósitos específicos de un conjunto de datos compartido. Por ejemplo, una primera hoja de cálculo diseñada para un centro de cáncer utilizar un primer subconjunto del DLDB general, mientras que una segunda hoja de cálculo diseñada para un centro pediátrico utiliza un segundo subconjunto del DLDB general que es diferente del primer subconjunto. Los registros individuales para los CCA, medicamentos, y reglas de administración se pueden mantener en el DLDB sin cambiarse para las diferentes hojas de cálculo. Los conjuntos de datos de hoja de cálculo para las diferentes hojas de cálculo se pueden modificar en el DLDB, y pueden referenciar datos para los CCA, medicamentos, y reglas de administración.

[0059] La estructura de hoja de cálculo facilita el mantenimiento y visión del ciclo de vida de un conjunto particular de datos de librería de fármacos. Por ejemplo, un conjunto particular de datos de librería de fármacos, que corresponde a una hoja

de cálculo particular, puede progresar a través de varias etapas, incluyendo: editable, en revisión, activa, y archivada. Los relacionados con cada uno de los estados se puede incluir en el conjunto de datos de hoja de cálculo. En consecuencia, la estructura de la hoja de cálculo suministra control de revisión para cada conjunto de datos de librería de fármacos de forma independiente de otros conjuntos de datos de librería de fármacos (gestionados usando otras hojas de cálculo).

[0060] La estructura de hoja de cálculo también facilita la identificación e implementación de cambios globales que se van a conectar en cascada con todas las hojas de cálculo. Por ejemplo, cuando dos hojas de cálculo contienen un CCA particular y ese CCA es actualizado (por ejemplo, se adiciona una nueva regla de administración, se cambia un límite, etc.), entonces ambas hojas de cálculo pueden incorporar automáticamente los cambios hechos en el CCA por virtud de las hojas de cálculo que se referencian a los datos de CCA que se han cambiado en ligar de incluir una copia de CCA como existía anteriormente. Como otro ejemplo, cuando un conjunto de datos de hoja de cálculo ha sido actualizado, el sistema puede notificar a los profesionales del cuidado de la salud que se pueden necesitar nuevos datos de librería de fármacos a ser finalizados para incorporar los cambios para uso en las bombas de infusión.

Proceso de Gestión de Librería de Fármacos de Ejemplo

[0061] La Figura 7 es un diagrama de flujo de un proceso ilustrativo 700 que puede ser ejecutado por un editor de DLM 500 o algún otro componente del DLM 402 para gestionar la creación y mantenimiento de datos en el DLDB 414, y la creación y mantenimiento de librerías de fármacos para uso por las bombas de infusión 204, adaptadores de conectividad 206, sistemas de reporte, sistemas de archivo, y similares. Ventajosamente, el proceso 700 facilita el mantenimiento de datos de DLDB en una forma simplificada, de modo que los datos relacionados,

medicamentos, reglas de administración, CCA, y similares necesitan ser creadas o editadas solamente una vez, y los cambios se verán reflejados a lo largo de todas las librerías de fármacos asociadas. Además, el proceso 700 suministra la creación de datos generalizados de librería de fármacos que se pueden archivar adicional a ser utilizados por otros sistemas o componentes. Así, un repositorio de archivos de datos generalizados de librería de fármacos archivados puede suministrar instantáneas del estado de las librerías de fármacos en varios puntos de tiempo, sin requerir el mantenimiento datos desactualizados en el DLDB. Porciones del proceso 700 se describirán con referencia al diagrama de flujos de datos ilustrativos e interacciones mostradas en la Figura 5, y los diagramas de interfaces de usuario ilustrativas mostradas en las Figuras 8 y 9.

[0062] El proceso 700 mostrado en la Figura 7 comienza en el bloque 702. El proceso 700 puede empezar en respuesta a un evento, tal como cuando el editor de DLM 500 comienza la ejecución. Cuando se inicia el proceso 700, un conjunto de instrucciones de programa ejecutables almacenadas en uno o más medios no transitorios legibles por computador (por ejemplo, disco duro, memoria flash, medio removible, etc.) puede ser cargado en la memoria (por ejemplo, memoria de acceso aleatorio o “RAM”) de un dispositivo de computación del ambiente de nube 106. Las instrucciones ejecutables luego pueden ser ejecutadas por un procesador de computador basado en hardware (por ejemplo, una unidad de procesamiento central o CPU”) del dispositivo de computación. En algunas modalidades, el proceso 700 o porciones de éste pueden ser implementadas en múltiples procesadores, en serie o en paralelo.

[0063] En el bloque 704, el editor de DLM 500 o algún otro componente del DLM 402 puede gestionar los medicamentos en el DLDB 414. La gestión de medicamentos puede incluir la creación, visión, actualización, y/o eliminación de eliminación de datos del medicamento 506.

[0064] En algunas modalidades, un usuario puede utilizar un dispositivo de computación de usuario final 510 para acceder al editor de DLM 500, como se muestra en la Figura 5. El dispositivo de computación de usuario final 510 puede presentar una interfaz para la gestión de medicamentos en el DLDB 414. Por ejemplo, el editor de DLM 500 puede suministrar la interfaz 800, mostrada en la Figura 8, para gestionar un medicamento particular 506. La interfaz 800 incluye un área de selección de bomba de infusión 802, un área de entrada de información de medicamento 804, un área de entrada de limitaciones de dosificación 806, y un control de selección de área de cuidado clínico 808.

[0065] El usuario puede utilizar el área de selección de bomba de infusión 802 para seleccionar la bomba de infusión y/o versión de bomba que puede ser usada para administrar el medicamento. El usuario puede utilizar el área de entrada de información de medicamento 804 para gestionar las propiedades del medicamento. Por ejemplo, se pueden ingresar las propiedades relacionadas con la identificación tales como un nombre de droga genérica 840 y nombre de visualización 841. También se puede ingresar un uso clínico 842. También se pueden ingresar la cantidad de medicamento 843, cantidad de volumen 844, unidad de medicamento 845, y tipo de concentración.

[0066] En algunas modalidades, un medicamento simple puede estar asociado con diferentes nombres de visualización. Por ejemplo, una bomba de infusión puede soportar únicamente un número limitado de caracteres para visualización de nombres de medicamentos. Debido a que la longitud de algunos nombres de medicamentos puede superar el límite de caracteres, se puede utilizar un nombre corto, tal como un nombre de marca, abreviación, o similares. Adicionalmente, o alternativamente, se puede aplicar énfasis a porciones de nombres de medicamento para visualización para ayudar a evitar errores en la administración de los medicamentos. Ilustrativamente, el nombre de visualización puede ser ingresado usando letras de “hombre alto” en las cuales una parte de un

nombre de medicamento se visualiza en letras mayúsculas para ayudar a distinguirlo de otros nombres de medicamentos que pueden verse y/o sonar similar (por ejemplo, “prednisona” y “prednisolona” se pueden visualizar como “predniSONA” y “predniSOLONA”).

[0067] Un subconjunto de la información en las varias áreas de entrada puede corresponder a una regla de administración para el medicamento, indicada por el grupo de entrada de datos de regla de administración 810. En algunas modalidades, información adicional y/o alterna en las varias áreas de entrada puede ser parte de una regla de administración particular. Por ejemplo, una regla de administración puede ser asignada a una única bomba de infusión y/o tipo de bomba, y, por lo tanto, el área de selección de bomba de infusión 802 puede estar incluida en el grupo de entrada de datos de regla de administración 810. Como otro ejemplo, una regla de administración puede no incluir un nombre de visualización específico para el medicamento, y, por lo tanto, el grupo de entrada de datos de regla de administración 810 puede no incluir el nombre de visualización 841, o el nombre de visualización 841 puede ser opcional.

[0068] En algunas modalidades, un medicamento simple puede también o alternativamente estar asociado con diferentes usos clínicos, cantidades, volúmenes, unidades, y/o tipos de concentración. Se pueden utilizar entradas de medicamento adicionales – que corresponden a diferentes registros de bases de datos, diferentes presentaciones de la interfaz 800, etc. – para capturar estas diferentes combinaciones de propiedades. Sin embargo, cada una de las entradas de medicamento puede estar vinculada con el medicamento de alto nivel (por ejemplo, como es identificado por un nombre de medicamento genérico y un identificador único). En esta forma, el medicamento y todas sus diferentes combinaciones de propiedades disponibles pueden ser tratadas como una unidad única cuando se desea, o como entidades de medicamento separadas cuando se desee.

[0069] Volviendo a la Figura 7, en el bloque 706 el editor de DLM 500 o algún otro componente del DLM 402 puede gestionar las reglas de administración en el DLDB 414. El manejo de las reglas de administración puede incluir ver y/o actualizar, eliminar entidades de datos de medicamento 506.

[0070] En algunas modalidades, un usuario puede usar la interfaz 800, mostrada en la Figura 8, para gestionar las reglas de administración para un medicamento particular 506. Adicionar a la identificación y otras propiedades del medicamento 506 como se describió anteriormente, la interfaz 800 incluye un área de entrada de limitaciones de dosificación 806. El área de entrada de limitaciones de dosificación 806 puede ser usada para especificar varios límites de administración, permisos, y similares. Los datos suministrados en estos campos luego son incorporados en la librería de fármacos para la bomba de infusión seleccionada, y sirve para restringir la forma en la cual se permite que el medicamento sea administrado por la bomba de infusión. Por ejemplo, después de especificar una unidad de dosificación 860, un usuario puede ingresar un límite duro inferior 861, un límite suave inferior 862, un límite suave superior 863, y/o un límite duro superior 864, todos en términos de la unidad de dosificación seleccionada. Una bomba de infusión que está administrando el medicamento sujeto a esta regla de administración no se le permitirá administrar una cantidad por fuera de los límites duros inferior y superior. La bomba de infusión se le puede permitir administrar una cantidad por fuera de los límites suaves inferior y superior, pero antes de hacerlo la bomba de infusión puede requerir realizar varios procedimientos, tales como iniciar alertas, solicitar autorización, o similares.

[0071] Técnicas de administración adicionales 865, tales como administración de bolo, entrega a cuestas, interrupción a cuestas, y similares se pueden permitir o bloquear. Algunas técnicas de administración pueden estar asociadas con sus propias propiedades, y el permiso de dichas técnicas puede causar la visualización de áreas o interfaces de entrada de datos adicionales. Por

ejemplo, si se permite administración de bolo en la sección de técnicas de administración adicionales 865, entonces se puede mostrar campos adicionales para unidad de dosificación, límites duro/suave superior e inferior, y similares.

[0072] En algunas modalidades, múltiples reglas de administración 508 pueden estar asociadas con un único medicamento 506. Por ejemplo, se pueden utilizar diferentes reglas de administración para diferentes bombas de infusión. Como otro ejemplo, diferentes reglas de administración pueden estar asociadas con diferentes usos clínicos o concentraciones del medicamento. En estos casos, se pueden adicionar entradas de medicamento adicionales para los medicamentos, y de acuerdo con esto se pueden crear diferentes reglas de administración. Sin embargo, cada una de las entradas de medicación separadas y las correspondientes reglas de administración pueden estar asociadas con una única entidad de datos de medicamento de nivel superior 506.

[0073] Volviendo a la Figura 7, en el bloque 708 el editor de DLM 500 o algún otro componente del DLM 402 puede gestionar los CCA en el DLDB 414. La gestión de CCA puede incluir, crear, ver, actualizar, y/o eliminar entidades de datos de CCA 504. En algunas modalidades, un usuario puede utilizar un dispositivo de computación remoto 510 que presenta una interfaz para la gestión de CCA en el DLDB 414. Por ejemplo, el editor de DLM 500 puede suministrar una interfaz 900, como se muestra en la Figura 9, para gestionar un CCA particular 504.

[0074] La interfaz 900 incluye un área de selección de bomba de infusión 902, un área de entrada de información de CCA 904, un área de entrada de configuración de bomba 906, y un control de selección de medicamento 908. Un usuario puede utilizar el área de selección de bomba de infusión 902 para seleccionar la bomba de infusión y/o versión de la bomba que puede ser usada para administrar el medicamento en el CCA. El usuario puede utilizar el área de entrada de información de CCA 904 para gestionar las propiedades del CCA. Por ejemplo, se pueden ingresar propiedades relacionadas con la identificación tales como un nombre de

CCA 940, línea de servicio 941, y descripción de CCA 942. El usuario puede utilizar el área de entrada de configuración de bomba 906 para gestionar las configuraciones específicas de CCA para la bomba seleccionada, tal como los límites de la bomba y otras configuraciones operacionales de la bomba en el CCA. Por ejemplo, el usuario puede suministrar una tasa de dosis máxima 960, permitir o prohibir funciones de administración adicionales 961 tal como comienzo demorado o espera, y definir configuraciones de alarma de oclusión 962. En algunas modalidades, el usuario puede ingresar límites de paciente específicos de CCA usados para restringir a qué pacientes se les permite ser tratados usando la bomba de infusión en el CCA. Por ejemplo, los límites de paciente pueden incluir área superficial corporal (BSA) mínima 963, BSA máxima 964, altura mínima 965, altura máxima 966, peso mínimo 967, peso máximo 968, y similares.

[0075] Aunque la Figura 7 ilustra los bloques 704 y 706 que ocurren en una forma secuencial en una trayectoria de ejecución, y el bloque 608 que ocurre en una trayectoria de ejecución en paralelo, este ejemplo es ilustrativo únicamente. En algunas modalidades, las operaciones que corresponden a los bloques 704, 706, y 708 se pueden realizar secuencialmente, asíncronamente, en paralelo, o se pueden repetir bloques individuales como sea necesario.

[0076] En el bloque 710, el editor de DLM 500 o algún otro componente del DLM 402 puede gestionar los medicamentos disponibles a los CCA en el DLDB 414. Por ejemplo, la interfaz 800 para un medicamento particular 506 incluye un control de selección de área de cuidado clínico 808. Un usuario puede activar este control 808 y acceder una interfaz que facilite la sección de CCA en los cuales se permite que se administre el medicamento 506. Como otro ejemplo, la interfaz 900 para un CCA particular 504 incluye un control de selección de medicamento 908. Un usuario puede activar este control 908 para acceder una interfaz que facilite la selección de medicamentos que se permiten administrar en el CCA 504.

[0077] En el bloque 712, el editor de DLM 500 o algún otro componente del DLM 402 puede generar una hoja de cálculo 502 para la gestión de una librería de fármacos. La hoja de cálculo 502 suministra el mecanismo por el cual se genera una librería de fármacos para uso por una bomba de infusión. Se pueden generar y mantener librerías de fármacos separadas para diferentes bombas de infusión y/o bombas de infusión en diferentes instalaciones, CCA, y similares. En algunas modalidades, un usuario puede utilizar un dispositivo de computación remoto 510 que presenta una interfaz para la gestión de hojas de cálculo en el DLDB 414. El usuario puede ingresar información específica de la hoja de cálculo, tal como un nombre para la hoja de cálculo, un tipo de bomba de infusión y/o versión enfocada por la hoja de cálculo, y similares. Los datos que representan la información específica de la hoja de cálculo pueden ser almacenados en el DLDB 414.

[0078] En el bloque 714, el editor de DLM 500 o algún otro componente del DLM 402 puede adicionar uno o más CCA 504 a la hoja de cálculo 502. La adición de CCA 504 también tiene el efecto de adicionar los varios medicamentos 506 y las reglas de administración 508, asociadas con los CCA 504, a la hoja de cálculo 502. En este ejemplo, los CCA suministran los medios organizacionales por los cuales se pueden adicionar grupos de medicamentos a una hoja de cálculo particular y, por lo tanto, a una librería de fármacos particular.

[0079] En algunas modalidades, el editor de DLM 500 o algún otro componente del DLM 402 puede adicionar uno o más medicamentos 506 a la hoja de cálculo 502. La adición de medicamentos 506 a la hoja de cálculo 502 también puede tener el efecto de adicionar varias reglas de administración 508, asociadas con los medicamentos 506, a la hoja de datos 502. En algunas modalidades, los medicamentos pueden ser adicionados adicional los CCA, o los medicamentos pueden ser adicionados individualmente sin la adición de CCA a la hoja de datos. En el bloque 716, el editor de DLM 500 o algún otro componente del DLM 402 puede finalizar la hoja de cálculo 502. La hoja de cálculo 502 puede ser finalizada bajo

demanda (por ejemplo, inmediatamente con la solicitud por un usuario del editor de DLM 500), o puede estar sujeta a flujo de trabajo de autorización. Por ejemplo, el usuario puede solicitar finalización de una hoja de cálculo después que se hayan hecho varios cambios. Otros usuarios luego pueden acceder a la hoja de cálculo, ver los cambios si se desea, y aprobar o rechazar la hoja de cálculo. Una vez los cambios a la hoja de cálculo son aprobados, la hoja de cálculo se puede finalizar.

[0080] En el bloque 718, el editor de DLM 500 o algún otro componente del DLM 402 puede generar datos personalizados de librería de fármacos usando la hoja de datos 502. Como se describió anteriormente, la hoja de datos puede especificar un tipo o versión de bomba particular a la cual aplica la hoja de cálculo. El DLM 402 puede utilizar los datos de especificación de librería de fármacos para el tipo o versión de bomba de infusión particular para generar datos personalizados de librería de fármacos de la bomba.

[0081] Los datos de especificación de librería de fármacos pueden incluir reglas para generar datos personalizados de librería de fármacos requeridos por la bomba de infusión, tal como la estructura de datos y el formato en el cual se espera que se entregue los datos de librería de fármacos, las funciones u otras transformaciones a ser aplicadas a datos de DLDB 414 para producir datos que sean capaces de ser usados por la bomba de infusión, etc. Por ejemplo, un primer tipo de bomba de infusión puede esperar que los campos de datos *a, b, c, d,* y *e* estén presentes, en esa secuencia, para cada registro de medicamento. Un segundo tipo de bomba de infusión puede también esperar que los campos *a, b,* y *c*, estén presentes, junto con los datos que corresponden al campo *d* con una transformación matemática aplicada, y también un campo diferente *f* en lugar del campo *e*. Adicionalmente, el segundo tipo de bomba de infusión puede esperar que los campos estén en una secuencia diferente al primer tipo de bomba de infusión. Los datos de especificación de librería de fármacos para los dos tipos diferentes de

bombas de infusión pueden suministrar datos relacionados con estos campos de datos esperados, formados, transformaciones, secuencias, y similares.

[0082] El DLM 402 puede determinar cual tipo de bomba de infusión y/o tipo está especificada en el conjunto de datos de hoja de cálculo 502. El DLM 402 luego puede generar datos personalizados de librería de fármacos 520 para la bomba de infusión usando los datos de hoja de cálculo 502 en el DLDB 414 y los datos de especificación de librería de fármacos para la bomba de infusión.

[0083] En el bloque 720, el editor de DLM 500 o algún otro componente del DLM 402 puede generar datos generalizados de librería de fármacos usando la hoja de datos 502. Como se describió anteriormente, los datos generalizados de librería de fármacos son datos usados por componentes middleware (por ejemplo, adaptadores de conectividad 206), sistemas de reporte, sistemas de archivo, y similares. Cada uno de estos diferentes dispositivos y componentes se puede configurar para operar usando los mismos datos generalizados de librería de fármacos. Ilustrativamente, los datos generalizados de librería de datos se pueden crear en un formato de datos estandarizado, tal como Notación de Objeto JavaScript (JSON), Lenguaje Markup eXtensible (XML), o similares. En algunas modalidades, los datos generalizados de especificación de librería de datos pueden ser usados para generar los datos generalizados de librería de fármacos. Los datos generalizados de especificación de librería de fármacos pueden incluir reglas para generar los datos generalizados de librería de fármacos, tales como la estructura y formato de datos en los cuales se van a entregar los datos generalizados de librería de fármacos, las funciones y otras transformaciones a ser aplicadas a datos del DLDB 414 para producir los datos generalizados de librería de fármacos, etc. El DLM 402 puede generar los datos generalizados de librería de fármacos usando los datos de hoja de cálculo 502 en el DLDB 414 y los datos generalizados de especificación de librería de fármacos.

[0084] Aunque la Figura 7 ilustra los bloques 718 y 720 que ocurren en una forma secuencial en una trayectoria de ejecución, este ejemplo es ilustrativo únicamente. En algunas modalidades, las operaciones que corresponden a los bloques 718 y 720 se pueden realizar en una secuencia diferente, asincrónicamente, o en paralelo.

[0085] En el bloque 722, el editor de DLM 500 o algún otro componente del DLM 402 puede distribuir los datos de librería de fármacos generados anteriormente. Por ejemplo, como se muestra en la Figura 5, el DLM 402 puede suministrar los datos generalizados de librería de fármacos 520 y los datos personalizados de librería de fármacos 522 a un adaptador de conectividad 206. En algunas modalidades, el DLM también puede o alternativamente almacena los datos generalizados de librería de fármacos en un archivo de librería de fármacos 416. El almacenamiento e datos generalizados de librería de fármacos 520 en el archivo de librería de fármacos 416 puede suministrar ciertos beneficios, tal como la capacidad de acceder a la librería de fármacos, a medida que existía cuando era generada, en algún momento futuro incluso después que se hayan generado otras versiones que intervienen de la librería de fármacos. Adicionalmente, al mantener versiones anteriores de librerías de fármacos en el archivo separado 416, el tamaño y complejidad del DLDB 414 se puede controlar debido a que no es necesario almacenar registros para cada versión previa de datos en el DLDB 414.

[0086] En el bloque 724, el proceso 700 puede terminar. En algunas modalidades, el proceso 700 puede volver a los bloques anteriores. Por ejemplo, un usuario puede volver al bloque 712 para generar hojas de cálculo adicionales para otros CCA, bombas de infusión, etc.

Uso de Librería de Fármacos de Ejemplo

[0087] La Figura 10 es un diagrama de flujos de datos e interacciones entre componentes del ambiente clínico en red 102 y el ambiente de nube 106 durante el

uso de los datos de librería de fármacos. Como se muestra, una bomba de infusión 204 puede enviar un mensaje en [A] a un adaptador de conectividad 206. Por ejemplo, el mensaje puede indicar el inicio de un proceso de infusión de medicamento para un medicamento particular. Los datos personalizados de librería de fármacos usados por la bomba de infusión 204 pueden usar un identificador de “13BSF68X” para el medicamento. Por lo tanto, el mensaje puede incluir el identificador “13BSF68X” en lugar del nombre del medicamento, con el fin de reducir el tamaño del mensaje. El mensaje puede incluir otra información acerca de la infusión, tal como una marca de tiempo para el inicio de la infusión, una cantidad de dosificación, etc. Alternativa o adicionalmente, para reducir el tamaño total del mensaje, el mensaje puede incluir identificadores para otros datos relacionados con la infusión, u otra información a partir de la cual se puedan derivar formatos legibles por humano. Por ejemplo, el mensaje puede incluir un identificador de paciente, un identificador de tipo de infusión, un identificador de CCA, un identificador de canal, un identificador de línea, un identificador de referencia de auto programa, otros identificadores, alguna combinación de éstos, etc.

[0088] El adaptador de conectividad 206 puede recibir el mensaje de la bomba de infusión, y procesar el mensaje en [B]. Por ejemplo, el adaptador de conectividad 206 puede procesar el mensaje en un mensaje de conjunto de datos estandarizado usando datos generalizados de librería de fármacos en el almacenamiento de datos 340. Los datos generalizados de librería de fármacos pueden incluir el nombre del fármaco que corresponde al identificador “13BSF68X”, el nombre del CCA que corresponde a un identificador de CCA, etc. El adaptador de conectividad 206 puede, por lo tanto, incluir el nombre del fármaco, nombre de CCA, etc., en el mensaje de conjunto de datos estandarizado sin recibir el nombre de fármaco, nombre de CCA, y similares de la bomba de infusión 204. El adaptador de conectividad 206 puede enviar el mensaje de conjunto de datos estandarizado al ambiente de nube 106 en [C].

[0089] La bomba de infusión 204 puede enviar un segundo mensaje al adaptador de conectividad 206 en [D]. El segundo mensaje se puede relacionar con un evento pasado en la bomba de infusión 204, tal como una infusión que ocurrió días antes cuando estaba siendo usada una versión diferente de datos personalizados de librería de fármacos por la bomba de infusión 204. Por ejemplo, cuando el ambiente de nube 106 recibió el mensaje de conjunto de datos estandarizados en [C], este puede determinar que no se había recibido un mensaje previo (por ejemplo, al inspeccionar un identificador de mensaje secuencial en el mensaje). El ambiente de nube 106 luego puede haber iniciado un proceso para obtener el mensaje faltante, y como resultado la bomba de infusión 204 reenvía (o envía para la primera vez) el mensaje al adaptador de conectividad 206 en [D].

[0090] El adaptador de conectividad 206 puede empezar el procesamiento del segundo mensaje en [E]. Sin embargo, la infusión que es objeto del mensaje ocurrió cuando la bomba de infusión 204 estaba usando una versión antigua de los datos personalizados de librería de fármacos. Por lo tanto, el mensaje puede incluir información (por ejemplo, un identificador) que el adaptador de conectividad 206 es incapaz de resolver al referenciar los datos generalizados de librería de fármacos actualmente presentes en el almacenamiento de datos 340, porque los datos generalizados de librería de datos actualmente presentes en el almacenamiento de datos 340 corresponden a los datos personalizados de librería de fármacos actuales usados por la bomba de infusión 204. En este caso, el adaptador de conectividad 206 puede recuperar, del ambiente de nube 106 en [F], una versión archivada de los datos generalizados de librería de fármacos que corresponden a los datos personalizados de librería de fármacos usados por la bomba de infusión 204 cuando el segundo mensaje fue generado originalmente.

[0091] El adaptador de conectividad 206 puede proceder con el procesamiento del segundo mensaje en [G] en un mensaje de conjunto de datos estandarizado usando la versión archivada de datos generalizados de librería de

fármacos. Por ejemplo, el adaptador de conectividad 206 puede determinar el nombre de fármaco que utiliza el identificador y la versión archivada de los datos generalizados de librería de fármacos y proceder con el procesamiento del segundo mensaje en [G] en un mensaje de conjunto de datos estandarizado que incluye el nombre del fármaco. El adaptador de conectividad 206 luego puede enviar un segundo mensaje de conjunto de datos estandarizado al ambiente de nube 106 en [H].

[0092] Las modalidades de la presente divulgación se pueden definir por medio de las siguientes cláusulas no limitantes:

[0093] Cláusula 1: Un sistema configurado para gestionar una librería de fármacos dentro de un ambiente clínico, el sistema comprende:

una pluralidad de bombas de infusión configuradas para entregar medicamento a uno o más pacientes, cada respectiva bomba de infusión de la pluralidad de bombas de infusión comprende una memoria configurada para almacenar datos de librería de fármacos;

un gestor de librería de fármacos que comprende uno o más procesadores de computador y memoria, el gestor de librería de fármacos se configura para:

recibir, de un dispositivo de usuario, primeros datos de entrada que representan uno o más medicamentos;

recibir del dispositivo de usuario, segundos datos de entrada que representan una o más reglas de administración, en donde los segundos datos de entrada comprenden:

datos que representan un medicamento del uno o más medicamentos;

datos que representan un tipo de bomba de infusión de una pluralidad de tipos de bombas de infusión; y

datos que representan uno o más parámetros de administración de medicamento;

recibir, del dispositivo de usuario, terceros datos de entrada que representan una o más áreas de cuidado clínico, en donde los terceros datos de entrada comprenden:

datos que representan una o más configuraciones de área de cuidado clínico; y

datos que representan una asociación de un área de cuidado clínico con cero o más reglas de administración;

recibir, del dispositivo de usuario, cuartos datos de entrada que representan la selección de una primera área de cuidado clínico de la una o más áreas de cuidado clínico;

almacenar, en una base de datos de librería de fármacos, datos de hoja de cálculo que representan una librería de fármacos, en donde los datos de hoja de cálculo comprenden:

una primera referencia a datos de bomba de infusión en la base de datos de librería de fármacos, los datos de bomba de infusión representan el primer tipo de bomba de infusión; y

una segunda referencia a datos de área de cuidado clínico en la base de datos de librería de fármacos, los datos de área de cuidado clínico representan la primera área de cuidado clínico;

generar datos personalizados de librería de fármacos usando los datos de hoja de cálculo, en donde los datos personalizados de librería de fármacos están formateados de acuerdo con un formato específico de bomba asociado con el primer tipo de bomba de infusión, en donde los datos personalizados de librería de fármacos representan un subconjunto de medicamentos en la base de datos de librería de fármacos y un subconjunto de reglas de administración en la base de datos de librería de fármacos, y en donde las reglas de administración individuales del subconjunto de reglas de

administración están asociadas con medicamentos individuales del subconjunto de medicamentos;

generar datos generalizados de librería de fármacos usando los datos de hoja de cálculo, en donde los datos generalizados de librería de fármacos representan el subconjunto de medicamentos y el subconjunto de reglas de administración;

suministrar, a una primera bomba de infusión de la pluralidad de bombas de infusión, los datos personalizados de librería de fármacos, en donde la primera bomba de infusión está asociada con el primer tipo de bomba de infusión, y en donde una segunda bomba de infusión de la pluralidad de bombas de infusión no está provista con los datos personalizados de librería de fármacos, la segunda bomba de infusión está asociada con un segundo tipo de bomba de infusión; y

suministrar, a un adaptador de conectividad en comunicación con la primera bomba de infusión y la segunda bomba de infusión, los datos generalizados de librería de fármacos.

[0094] Cláusula 2: El sistema de la cláusula 1, en donde la primera bomba de infusión se configura para reemplazar, en la memoria de la primera bomba de infusión, una versión anterior de datos personalizados de librería de fármacos con los datos personalizados de librería de fármacos.

[0095] Cláusula 3: El sistema de la cláusula 1, en donde la primera bomba de infusión se configura para:

visualizar datos de infusión que comprenden un nombre de medicamento; y

transmitir un mensaje de infusión al adaptador de conectividad, en donde el mensaje de infusión comprende un identificador de medicamento y no comprende el nombre de medicamento.

[0096] Cláusula 4: El sistema de la cláusula 3, en donde el adaptador de conectividad se configura para por lo menos:

recibir, de la primera bomba de infusión, el mensaje de infusión; y

determinar el nombre de medicamento usando el identificador de medicamento y los datos generalizados de librería de fármacos.

[0097] Cláusula 5: El sistema de la cláusula 4, en donde el adaptador de conectividad además se configura para por lo menos:

recibir, de la segunda bomba de infusión, un segundo mensaje de infusión que comprende un segundo identificador de medicamento; y

determinar un segundo nombre de medicamento usando el segundo identificador de medicamento y los segundos datos generalizados de librería de fármacos asociados con la segunda bomba de infusión.

[0098] Cláusula 6. El sistema de la cláusula 1, en donde:

una regla de administración del subconjunto de reglas de administración está asociada con un medicamento del subconjunto de medicamentos;

la regla de administración está asociada con un primer límite superior de dosificación;

la primera área de cuidado clínico está asociada con un segundo límite superior de dosificación que es menor al primer límite superior de dosificación; y

el segundo límite superior de dosificación invalida el primer límite superior de dosificación durante la administración del medicamento por la primera bomba de infusión.

[0099] Cláusula 7: El sistema de la cláusula 1, en donde:

una regla de administración del subconjunto de reglas de administración está asociada con un medicamento del subconjunto de medicamentos;

la regla de administración está asociada con un primer límite superior de dosificación;

la primera área de cuidado clínico está asociada con un segundo límite superior de dosificación que es mayor al primer límite superior de dosificación; y

el primer límite superior de dosificación es implementado durante la administración del medicamento por la primera bomba de infusión.

[0100] Cláusula 8: El sistema de la cláusula 1, en donde el gestor de librería de fármacos además se configura para por lo menos:

recibir, del dispositivo de usuario, entrada asociada con un medicamento y que representa la selección de por lo menos uno de: un límite inferior duro de dosificación, un límite inferior suave de dosificación, un límite superior suave de dosificación, o un límite superior duro de dosificación; y

almacenar, en la base de datos de librería de fármacos, datos de regla de administración que representan la selección, en donde los datos de regla de administración hacen referencia a datos de medicamento que representan el medicamento.

[0101] Cláusula 9: El sistema de la cláusula 1, en donde el adaptador de conectividad se configura para por lo menos:

recibir, de la primera bomba de infusión, un mensaje de infusión asociado con una versión anterior de datos personalizados de librería de fármacos;

obtener una versión anterior de datos generalizados de librería de fármacos que corresponde a la versión anterior de datos personalizados de librería de fármacos; y

procesar el mensaje de infusión usando la versión anterior de datos generalizados de librería de fármacos.

[0102] Cláusula 10: El sistema de la cláusula 1, en donde el gestor de librería de fármaco además se configura para por lo menos:

almacenar datos de estado en conexión con los datos de hoja de cálculo, en donde los datos de estado incluyen un estado de los datos de hoja de cálculo; y

recibir, del dispositivo de usuario, entrada que indica un cambio en estado de los datos de hoja de cálculo, en donde los datos personalizados de librería de fármacos y los datos generalizados de librería de fármacos son generados en

respuesta a recibir la entrada que indica el cambio en estado de los datos de hoja de cálculo.

[0103] Cláusula 11: El sistema de la cláusula 1, que además comprende un archivo de librería de fármacos, en donde el gestor de librería de fármacos además se configura para suministrar los datos generalizados de librería de fármacos al archivo de librería de fármacos, y en donde el archivo de librería de fármacos se configura para almacenar una pluralidad de versiones de datos generalizados de librería de fármacos para cada una de una pluralidad de diferentes librerías de fármacos.

[0104] Cláusula 12: El sistema de la cláusula 11, en donde el gestor de librería de fármacos además se configura para:

comparar los datos generalizados de librería de fármacos con uno de: segundos datos generalizados de librería de fármacos o segundos datos de hoja de cálculo; y

generar datos de interfaz de usuario para visualizar una diferencia con base en la comparación de los datos generalizados de librería de fármacos.

[0105] Cláusula 13: Un método implementado por computador que comprende:

bajo el control de uno o más dispositivos de computación configurados con instrucciones específicas ejecutables por computador,

almacenar, en una base de datos de librería de fármacos, datos de hoja de cálculo que representan una librería de fármacos, en donde los datos de hoja de cálculo comprenden:

una primera referencia a datos de bomba de infusión en la base de datos de librería de fármacos, los datos de bomba de infusión representan un primer tipo de bomba de infusión de una pluralidad de tipos de bombas de infusión; y

una segunda referencia a datos de área de cuidado clínico en la base de datos de librería de fármacos, el área de cuidado clínico representa una primera área de cuidado clínico de una pluralidad de áreas de cuidado clínico;

generar datos personalizados de librería de fármacos usando los datos de hoja de cálculo, en donde los datos personalizados de librería de fármacos se formatea de acuerdo con un formato específico de bomba asociado con el primer tipo de bomba de infusión, en donde los datos personalizados de librería de fármacos representa un subconjunto de medicamentos en la base de datos de librería de fármacos y un subconjunto de reglas de administración en la base de datos de librería de fármacos, y en donde las reglas de administración individuales del subconjunto de reglas de administración están asociadas con medicamentos individuales del subconjunto de medicamentos;

generar datos generalizados de librería de fármacos usando los datos de hoja de cálculo, en donde los datos generalizados de librería de fármacos representan el subconjunto de medicamentos y el subconjunto de reglas de administración;

suministrar los datos personalizados de librería de fármacos a una bomba de infusión asociada con el primer tipo de bomba de infusión; y

suministrar los datos generalizados de librería de fármacos a un sistema de computación en comunicación con la bomba de infusión.

[0106] Cláusula 14: El método implementado por computador de la cláusula 13, que además comprende:

acceder datos generalizados archivados de librería de fármacos que corresponden a una versión anterior de los datos de hoja de cálculo;

comparar los datos generalizados de librería de fármacos con los datos generalizados archivados de librería de fármacos; y

presentar una interfaz de usuario que muestra una diferencia entre los datos generalizados de librería de fármacos y los datos generalizados archivados de librería de fármacos.

[0107] Cláusula 15: El método implementado por computador de la cláusula 13, que además comprende:

recibir entrada asociada con un medicamento y que representa la selección de por lo menos uno de: un límite duro inferior de dosificación, un límite suave inferior de dosificación, un límite suave superior de dosificación, o un límite duro superior de dosificación; y

almacenar, en la base de datos de librería de fármacos, datos de regla de administración que representan la selección, en donde la regla de administración hace referencia a datos de medicación que representan el medicamento.

[0108] Cláusula 16: El método implementado por computador de la cláusula 13, que además comprende:

almacenar datos de estado en conexión con los datos de hoja de cálculo, en donde los datos de estado indican un estado de los datos de hoja de cálculo; y

recibir entrada que indica un cambio en el estado de los datos de hoja de cálculo, en donde los datos personalizados de librería de fármacos y los datos generalizados de librería de fármacos son generados en respuesta a recibir la entrada que indica el cambio en estado de los datos de hoja de cálculo.

[0109] Cláusula 17: El método implementado por computador de la cláusula 13, que además comprende suministrar los datos generalizados de librería de fármacos a un archivo de librería de fármacos configurado para almacenar una pluralidad de versiones de datos generalizados de librería de fármacos para cada una de una pluralidad de librerías de fármacos diferentes.

[0110] Cláusula 18: El método implementado por computador de la cláusula 13, en donde la generación de los datos generalizados de librería de fármacos comprende formatear los datos generalizados de librería de fármacos usando Notación de Objeto JavaScript.

[0111] Cláusula 19: Un sistema que comprende:

una memoria legible por computador que almacena instrucciones ejecutables; y

uno o más procesadores en comunicación con la memoria legible por computador, en donde el uno o más procesadores son programados por las instrucciones ejecutables para por lo menos:

almacenar, en una base de datos de librería de fármacos, datos de hoja de cálculo que representan una librería de fármacos, en donde los datos de hoja de cálculo comprenden:

una primera referencia a datos de bomba de infusión en la base de datos de librería de fármacos, los datos de bomba de infusión representan un primer tipo de bomba de infusión de una pluralidad de tipos de bombas de infusión; y

una segunda referencia a datos de área de cuidado clínico en la base de datos de librería de fármacos, los datos de área de cuidado clínico representan una primera área de cuidado clínico de una pluralidad de áreas de cuidado clínico;

generar datos personalizados de librería de fármacos usando los datos de hoja de cálculo, en donde los datos personalizados de librería de fármacos se formatea de acuerdo con un formato específico de bomba asociado con el primer tipo de bomba de infusión, en donde los datos personalizados de librería de fármacos representa un subconjunto de medicamentos en la base de datos de librería de fármacos y un subconjunto de reglas de administración en la base de datos de librería de fármacos, y en donde las reglas de administración individuales del subconjunto de reglas de administración están asociadas con medicamentos individuales del subconjunto de medicamentos;

generar datos generalizados de librería de fármacos usando los datos de hoja de cálculo, en donde los datos generalizados de librería de fármacos

representan el subconjunto de medicamentos y el subconjunto de reglas de administración;

suministrar los datos personalizados de librería de fármacos a una bomba de infusión asociada con el primer tipo de bomba de infusión; y

suministrar los datos generalizados de librería de fármacos a un adaptador de conectividad en comunicación con la bomba de infusión.

[0112] Cláusula 20: El sistema de la cláusula 19, que además comprende el adaptador de conectividad, en donde el adaptador de conectividad se configura para por lo menos:

recibir, de la bomba de infusión, un primer mensaje de infusión que comprende un identificador de medicamento que corresponde a un medicamento infundido por la bomba de infusión;

determinar un nombre de medicamento usando el identificador de medicamento y los datos generalizados de librería de fármacos;

recibir, de la bomba de infusión, un segundo mensaje de infusión asociado con una versión anterior de datos personalizados de librería de fármacos;

obtener una versión anterior de datos generalizados de librería de fármacos que corresponde a la versión anterior de datos personalizados de librería de fármacos; y

procesar el segundo mensaje de infusión usando la versión anterior de datos generalizados de librería de datos.

[0113] Cláusula 21: Un sistema que comprende:

almacenamiento legible por computador; y

uno o más procesadores de computador configurados para por lo menos:

recibir datos personalizados de librería de fármacos formateados de acuerdo con un formato específico de bomba asociado con un primer tipo de bomba de infusión, en donde los datos personalizados de librería de fármacos representan una pluralidad de medicamentos y una pluralidad de

reglas de administración, y en donde las reglas de administración individuales de la pluralidad de reglas de administración están asociadas con medicamentos individuales de la pluralidad de medicamentos;

recibir datos generalizados de librería de fármacos, en donde los datos generalizados de librería de fármacos representan la pluralidad de medicamentos y la pluralidad de reglas de administración;

enviar los datos personalizados de librería de fármacos a una bomba de infusión asociada con el primer tipo de bomba de infusión;

almacenar los datos generalizados de librería de fármacos en el almacenamiento legible por computador, en donde una versión anterior de los datos generalizados de librería de fármacos es almacenada en el almacenamiento legible por computador;

recibir, de la bomba de infusión, un primer mensaje de infusión que comprende un primer identificador de medicamento que corresponde a un primer medicamento infundido por la bomba de infusión;

determinar un primer nombre de medicamento usando el primer identificador de medicamento y los datos generalizados de librería de fármacos;

recibir, de la bomba de infusión, un segundo mensaje de infusión asociado con una versión anterior de datos personalizados de librería de fármacos, el segundo mensaje de infusión comprende un segundo identificador de medicamento que corresponde a un segundo medicamento infundido por la bomba de infusión; y

determinar un segundo nombre de medicamento usando el segundo identificador de medicamento y la versión anterior de datos generalizados de librería de fármacos.

[0114] Cláusula 22: El sistema de la cláusula 21, que además comprende la bomba de infusión, en donde la bomba de infusión se configura para reemplazar,

en la memoria de la bomba de infusión, una versión anterior de datos personalizados de librería de fármacos con los datos personalizados de librería de fármacos.

[0115] Cláusula 23: El sistema de la cláusula 22, en donde la bomba de infusión se configura para:

mostrar datos de infusión que comprenden el primer nombre de medicamento; y

transmitir el primer mensaje de infusión a un adaptador de conectividad que comprende el uno o más procesadores, en donde el primer mensaje de infusión comprende el primer identificador de medicamento y no comprende el primer nombre de medicamento.

[0116] Cláusula 24: El sistema de la cláusula 22, en donde la bomba de infusión se configura para:

visualizar datos de infusión que comprende un nombre de área de cuidado clínico; y

transmitir el primer mensaje de infusión a un adaptador de conectividad que comprende el uno o más procesadores, en donde el primer mensaje de infusión comprende un identificador de área de cuidado clínico y no comprende el nombre de área de cuidado clínico.

[0117] Cláusula 25: El sistema de la cláusula 21, en donde el uno o más procesadores además se configuran para por lo menos:

recibir, de una segunda bomba de infusión, un tercer mensaje de infusión que comprende un tercer identificador de medicamento, en donde la segunda bomba de infusión está asociada con un segundo tipo de bomba de infusión; y

determinar un tercer nombre de medicamento usando el tercer identificador de medicamento y segundos datos generalizados de librería de fármacos.

[0118] Cláusula 26: El sistema de la cláusula 21, en donde:

una regla de administración de la pluralidad de reglas de administración está asociada con el primer medicamento y un área de cuidado clínico de una pluralidad de áreas de cuidado clínico;

la regla de administración comprende un primer límite superior de dosificación;

el área de cuidado clínico está asociada con un segundo límite superior de dosificación que es menor al primer límite superior de dosificación; y

el segundo límite superior de dosificación anula el primer límite superior de dosificación durante la administración del primer medicamento por la bomba de infusión.

[0119] Cláusula 27: El sistema de la cláusula 21, en donde:

una regla de administración de la pluralidad de reglas de administración está asociada con el primer medicamento y un área de cuidado clínico de una pluralidad de áreas de cuidado clínico;

la regla de administración comprende un primer límite superior de dosificación;

el área de cuidado clínico está asociada con un segundo límite superior de dosificación que es mayor al primer límite superior de dosificación; y

el primer límite superior de dosificación es implementado durante la administración del primer medicamento por la bomba de infusión.

[0120] Cláusula 28: Un método implementado por computador que comprende:

bajo el control de uno o más dispositivos de computación configurados con instrucciones específicas ejecutables por computador,

recibir datos personalizados de librería de fármacos formateados de acuerdo con un formato específico de bomba asociados con un primer tipo de bomba de infusión, en donde los datos personalizados de librería de fármacos representan una pluralidad de medicamentos y una pluralidad de reglas de administración, y en

donde las reglas de administración individuales de la pluralidad de reglas de administración están asociadas con medicamentos individuales de la pluralidad de medicamentos;

recibir datos generalizados de librería de fármacos, en donde los datos generalizados de librería de fármacos representan la pluralidad de medicamentos y la pluralidad de reglas de administración;

enviar los datos personalizados de librería de fármacos a una bomba de infusión asociada con el primer tipo de bomba de infusión;

almacenar los datos generalizados de librería de fármacos en un almacenamiento legible por computador, en donde una versión anterior de los datos generalizados de librería de fármacos se almacena en el almacenamiento legible por computador;

recibir, de la bomba de infusión, un primer mensaje de infusión que comprende un primer identificador de medicamento que corresponde a un primer medicamento infundido por la bomba de infusión;

procesar el primer mensaje de infusión usando el primer identificador de medicamento y los datos generalizados de librería de fármacos;

recibir, de la bomba de infusión, un segundo mensaje de infusión asociado con una versión anterior de datos personalizados de librería de fármacos, el segundo mensaje de infusión comprende un segundo identificador de medicamento que corresponde a un segundo medicamento infundido por la bomba de infusión; y

procesar el segundo mensaje de infusión usando el segundo identificador de medicamento y la versión anterior de datos generalizados de librería de fármacos.

[0121] Cláusula 29: El método implementado por computador de la cláusula 28, en donde el procesamiento del primer mensaje de infusión comprende determinar un primer nombre de medicamento que utiliza el primer identificador de medicamento y los datos generalizados de librería de fármacos.

[0122] Cláusula 30: El método implementado por computador de la cláusula 28, en donde el procesamiento del segundo mensaje de infusión comprende determinar un segundo nombre de medicamento usando el segundo identificador de medicamento y los datos generalizados de librería de fármacos.

[0123] Cláusula 31: El método implementado por computador de la cláusula 28, en donde el envío de los datos personalizados de librería de fármacos a la bomba de infusión hace que la bomba de infusión reemplace, en la memoria de la bomba de infusión, una versión anterior de datos personalizados de librería de fármacos con los datos personalizados de librería de fármacos.

[0124] Cláusula 32: El método implementado por computador de la cláusula 31, que además comprende:

visualizar, por la bomba de infusión, datos de infusión que comprende el primer nombre de medicamento; y

generar, por la bomba de infusión, el primer mensaje de infusión, en donde el primer mensaje de infusión comprende el primer identificador de medicamento y no comprende el primer nombre de medicamento.

[0125] Cláusula 33: El método implementado por computador de la cláusula 28, que además comprende:

recibir, de una segunda bomba de infusión, un tercer mensaje de infusión que comprende un tercer identificador de medicamento, en donde la segunda bomba de infusión está asociada con un segundo tipo de bomba de infusión; y

procesar el tercer identificador de medicamento y los segundos datos generalizados de librería de fármacos.

[0126] Cláusula 34: El método implementado por computador de la cláusula 28, en donde:

una regla de administración de la pluralidad de reglas de administración está asociada con el primer medicamento y un área de cuidado clínico de una pluralidad de áreas de cuidado clínico;

la regla de administración comprende un primer límite superior de dosificación;

el área de cuidado clínico está asociada con un segundo límite superior de dosificación que es menor al primer límite superior de dosificación; y

el segundo límite superior de dosificación anula el primer límite superior de dosificación durante la administración del primer medicamento por la bomba de infusión.

[0127] Cláusula 35: El método implementado por computador de la cláusula 28, en donde:

una regla de administración de la pluralidad de reglas de administración está asociada con el primer medicamento y un área de cuidado clínico de una pluralidad de áreas de cuidado clínico;

la regla de administración comprende un primer límite superior de dosificación;

el área de cuidado clínico está asociada con un segundo límite superior de dosificación que es mayor al primer límite superior de dosificación; y

el primer límite superior de dosificación es implementado durante la administración del primer medicamento por la bomba de infusión.

[0128] Cláusula 36: Un medio de almacenamiento no transitorio de computador que almacena un componente ejecutable que lleva un sistema de computación a realizar un proceso que comprende:

recibir datos personalizados de librería de fármacos formateados de acuerdo con un formato específico de bomba asociado con un primer tipo de bomba de infusión, en donde los datos personalizados de librería de fármacos representan una pluralidad de medicamentos y una pluralidad de reglas de administración, y en donde las reglas de administración individuales de la pluralidad de reglas de administración están asociadas con medicamentos individuales de la pluralidad de medicamentos;

recibir datos generalizados de librería de fármacos, en donde los datos generalizados de librería de fármacos representan la pluralidad de medicamentos y la pluralidad de reglas de administración;

enviar los datos personalizados de librería de fármacos a una bomba de infusión asociada con el primer tipo de bomba de infusión;

almacenar los datos generalizados de librería de fármacos en un almacenamiento legible por computador, en donde una versión anterior de los datos generalizados de librería de fármacos se almacena en el almacenamiento legible por computador;

recibir, de la bomba de infusión, un primer mensaje de infusión que comprende un primer identificador de medicamento que corresponde a un primer medicamento infundido por la bomba de infusión;

procesar el primer mensaje de infusión usando el primer identificador de medicamento y los datos generalizados de librería de fármacos;

recibir, de la bomba de infusión, un segundo mensaje de infusión asociado con una versión anterior de datos personalizados de librería de fármacos, el segundo mensaje de infusión comprende un segundo identificador de medicamento que corresponde un segundo medicamento infundido por la bomba de infusión; y

procesar el segundo mensaje de infusión usando el segundo identificador de medicamento y la versión anterior de los datos generalizados de librería de fármacos.

[0129] Cláusula 37: El medio de almacenamiento no transitorio de computador de la cláusula 36, en donde el procesamiento del primer mensaje de infusión comprende determinar un primer nombre de medicamento usando el primer identificador de medicamento y los datos generalizados de librería de fármacos, y en donde el procesamiento del segundo mensaje de infusión comprende determinar un segundo nombre de medicamento usando el segundo identificador de medicamento y los datos generalizados de librería de fármacos.

[0130] Cláusula 38: El medio de almacenamiento no transitorio de computador de la cláusula 36, el proceso además comprende:

recibir, de una segunda bomba de infusión, un tercer mensaje de infusión que comprende un tercer identificador de medicamento, en donde la segunda bomba de infusión está asociada con un segundo tipo de bomba de infusión; y

procesar el tercer identificador de medicamento y los segundos datos generalizados de librería de fármacos.

[0131] Cláusula 39: El medio de almacenamiento no transitorio de computador de la cláusula 36, en donde:

una regla de administración de la pluralidad de reglas de administración está asociada con el primer medicamento y un área de cuidado clínico de una pluralidad de áreas de cuidado clínico;

la regla de administración comprende un primer límite superior de dosificación;

el área de cuidado clínico está asociada con un segundo límite superior de dosificación que es menor al primer límite superior de dosificación; y

el segundo límite superior de dosificación anula el primer límite superior de dosificación durante la administración del primer medicamento por la bomba de infusión.

[0132] Cláusula 40: El medio de almacenamiento no transitorio de computador de la cláusula 36, en donde:

una regla de administración de la pluralidad de reglas de administración está asociada con el primer medicamento y un área de cuidado clínico de una pluralidad de áreas de cuidado clínico;

la regla de administración comprende un primer límite superior de dosificación;

el área de cuidado clínico está asociada con un segundo límite superior de dosificación que es mayor al primer límite superior de dosificación; y

el primer límite superior de dosificación es implementado durante la administración del primer medicamento por la bomba de infusión.

Otras consideraciones

[0133] Se debe entender que no necesariamente todos los objetos o ventajas pueden lograrse de acuerdo con alguna modalidad particular descrita acá. Así, por ejemplo, los expertos en la materia reconocerán que ciertas modalidades se pueden configurar para operar en una forma que logra u optimiza una ventaja o grupo de ventajas como se enseña acá sin necesariamente lograr otros objetos o ventajas como pueda ser enseñado o sugerido acá.

[0134] Varias otras variaciones diferentes a las descritas acá serán evidentes a partir de esta divulgación. Por ejemplo, dependiendo de la modalidad, ciertos actos, eventos, o funciones de cualquiera de los algoritmos descritos acá pueden ser realizados en una secuencia diferente, pueden ser adicionados, fusionados, o eliminados del todo (por ejemplo, no todos los actos o eventos descritos son necesarios para la práctica de los algoritmos). Además, en ciertas modalidades, los actos o eventos pueden ser realizados concurrentemente, por ejemplo, mediante procesamiento de múltiples hilos, procesamiento interrumpido, o múltiples procesadores o núcleos de procesador o en otras arquitecturas paralelas, en lugar de secuencialmente. Adicionalmente, se pueden realizar diferentes tareas o procesos por diferentes máquinas y/o sistemas de computación que puede funcionar juntos.

[0135] Los varios bloques, módulos, y elementos de algoritmo ilustrativos descritos en conexión con las modalidades divulgadas acá pueden ser implementados como hardware electrónico, software de computador, o combinaciones de ambos. Para ilustrar claramente esta intercambiabilidad de hardware y software, varios componentes ilustrativos, bloques, módulos, y elementos han sido descritos anteriormente de forma general en términos de su

funcionalidad. Si dicha funcionalidad es implementada como hardware o software depende de la aplicación particular y las restricciones de diseño impuestas sobre el sistema general. La funcionalidad descrita puede ser implementada en varias formas para cada aplicación particular, pero dichas decisiones de implementación no deben ser interpretadas como causa de salirse del alcance de la divulgación.

[0136] Los varios bloques lógicos y módulos ilustrativos descritos en conexión con las modalidades divulgadas acá pueden ser implementados o realizados por una máquina, tal como un procesador de propósito general, un procesador de señal digital (DSP), un circuito integrado específico de aplicación (ASIC), un arreglo de compuerta programable de campo (FPGA) u otro dispositivo lógico programable, compuerta discreta o lógica de transistor, componentes de hardware discreto, o cualquier combinación de éstos diseñados para realizar las funciones descritas acá. Un procesador de propósito general puede ser un microprocesador, pero alternativamente, el procesador puede ser un controlador, microcontrolador, o máquina de estado, combinaciones de los mismos, o similares. Un procesador puede incluir circuitos eléctricos configurados para procesar instrucciones ejecutables por computador. En otra modalidad, un procesador incluye un FPGA u otro dispositivo programable que realice operaciones lógicas sin procesar instrucciones ejecutables por computador. Un procesador también puede ser implementado como una combinación de dispositivos de computación, por ejemplo, una combinación de un DSP y un microprocesador, una pluralidad de microprocesadores, uno o más microprocesadores en conjunto con un núcleo DSP, o cualquier otra de dichas configuraciones. Aunque se describe acá principalmente con respecto a tecnología digital, un procesador también puede incluir componentes principalmente análogos. Por ejemplo, algunos o todos los algoritmos de procesamiento de señal descritos acá pueden ser implementados en circuitos análogos o circuitos mixtos análogos y digit5ales. Un ambiente de computación puede incluir cualquier tipo de sistema de computador, incluyendo, pero no limitado

a, un sistema de computador basado en un microprocesador, un computador central, un procesador de señal digital, un dispositivo de computación portátil, un controlador de dispositivo, o un motor computacional dentro de un aparato, por nombrar algunos.

[0137] Los elementos de un método, proceso, o algoritmo descrito en conexión con las modalidades divulgadas acá se pueden configurar directamente en hardware, en un módulo de software almacenado en uno o más dispositivos de memoria y ejecutado por uno o más procesadores, o en una combinación de los dos. Un módulo de software puede residir en la memoria RAM, memoria flash, memoria ROM, memoria EPROM, memoria EEPROM, registros, disco duro, un disco removible, un CD ROM, o cualquier otra forma de medio de almacenamiento no transitorio legible por computador, medio o almacenamiento físico de computador conocido en el arte. Un ejemplo de medio de almacenamiento se puede acoplar al procesador de modo que el procesador pueda leer información de, y escribir información a, el medio de almacenamiento. Alternativamente, el medio de almacenamiento puede ser integral con el procesador. El medio de almacenamiento puede ser volátil o no volátil. El procesador y el medio de almacenamiento pueden residir en un ASIC. El ASIC puede residir en una terminal de usuario. Alternativamente, el procesador y el medio de almacenamiento pueden residir como componentes discretos en un terminal de usuario.

[0138] El idioma condicional usado acá, tal como, entre otros, “puede”, “por ejemplo”, y similares, a menos que se indique específicamente lo contrario, o que se entienda dentro del contexto como es usado, generalmente está destinado a indicar que esas ciertas modalidades incluyen, mientras que otras modalidades no incluyen, ciertas características, elementos, y/o estados. Así, dicho idioma condicional no está generalmente destinado a implicar que las características, elementos y/o estados son en ninguna forma requeridos para una o más modalidades o que una o más modalidades necesariamente incluyen lógica para

decidir, con o sin entrada o incitación del autor, si estas características, elementos y/o estados están incluidos o son realizados en una modalidad particular. Los términos “comprende”, “incluye”, “tiene” y similares son sinónimos y son usados de forma inclusiva, en una forma abierta, y no excluyen elementos, características, actos, operaciones, y demás adicionales. También, el término “o” es usado en su sentido inclusivo (y no en su sentido exclusivo) de modo que cuando es utilizado, por ejemplo, para conectar una lista de elementos, el término “o” significa uno, algunos, o todos los elementos de la lista. Además, el término “cada uno”, como es usado acá, adicional a tener su significado ordinario, puede significar cualquier subconjunto de un conjunto de elementos a los cuales se aplica el término “cada uno”.

[0139] El idioma disyuntivo tal como la frase “por lo menos uno de X, Y, o Z”, a menos que se indique específicamente lo contrario, se entiende con el contexto usado en general para presentar que un artículo, término, etc., puede ser cualquiera de X, Y, o Z, o cualquier combinación de éstos (por ejemplo, X, Y, y/o Z). Así, dicho idioma disyuntivo no está generalmente destinado a, y no debe, implicar que ciertas modalidades requieren que por lo menos uno de X, por lo menos uno de Y, o por lo menos uno de Z estén presente.

[0140] A menos que se indique explícitamente lo contrario, los artículos tales como “un”, “uno”, o “el” deben ser generalmente interpretados que incluyen uno o más artículos descritos. En consecuencia, las frases tales como “un dispositivo configurado para” pretenden incluir uno o más de los dispositivos definidos. Dichos uno o más dispositivos definidos también pueden ser configurados colectivamente para llevar a cabo las definiciones indicadas. Por ejemplo, “un procesador configurado para llevar a cabo las definiciones A, B, y C” puede incluir un primer procesador configurado para llevar a cabo la definición A que trabaja en conjunto con un segundo procesador configurado para llevar a cabo las definiciones B y C.

[0141] Aunque la anterior descripción detallada ha mostrado, descrito, y resaltado características novedosas aplicadas a varias modalidades, se entenderá que se pueden hacer varias omisiones, sustituciones, y cambios en la forma y los detalles de los dispositivos o algoritmos ilustrados sin salirse del espíritu de la divulgación. Como será reconocido, ciertas modalidades descritas acá pueden ser implementadas dentro de una forma que no suministre todas las características y beneficios definidos acá, dado que algunas características pueden ser usadas o practicadas de forma separada de otras. Todas dichas modificaciones y variaciones se pretenden incluir acá dentro del alcance de la divulgación. Además, modalidades adicionales creadas mediante la combinación de cualquiera dos o más características o técnicas de una o más modalidades descritas acá, también se pretenden estar incluidas acá dentro del alcance de esta divulgación.