

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 769 303**

51 Int. Cl.:

G16H 70/20 (2008.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **09.01.2004 PCT/US2004/000443**

87 Fecha y número de publicación internacional: **26.08.2004 WO04072828**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.01.2004 E 04701169 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **30.10.2019 EP 1593076**

54 Título: **Sistema de análisis apuntador de acontecimientos y de gestión de medicación**

30 Prioridad:

09.02.2003 US 361704

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

25.06.2020

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**VANDERVEEN, TIMOTHY, W. y
BATCH, RICHARD, M.**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 769 303 T3

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

DESCRIPCIÓN

Sistema de análisis apuntador de acontecimientos y de gestión de medicación

Antecedentes de la invención

5 La presente invención está relacionada generalmente con sistemas y métodos para gestionar cuidados a pacientes en unas instalaciones de cuidados sanitarios, y, más particularmente, con sistemas y métodos para integrar y gestionar información con respecto a atención médica, entrega de medicación, identificación de activos y verificación de entrega de fármacos.

10 Errores de medicación, esto es, errores que ocurren en la realización de encargos, dispensación y administración de medicaciones, independientemente de si esos errores causaron lesiones o no, son una consideración significativa en la entrega de cuidados sanitarios en el entorno institucional. Adicionalmente, acontecimientos adversos de fármacos ("ADE", del inglés *adverse drug events*), que son un subconjunto de errores de medicación, definidos como lesiones que implican un fármaco que requiere intervención médica, y que representa algunos de los errores de medicación más graves, son responsables de varias lesiones y la muerte de pacientes. Las instalaciones de cuidados sanitarios buscan continuamente maneras para reducir la aparición de errores de medicación. Actualmente se están desarrollando diversos sistemas y métodos para reducir la frecuencia de aparición y la gravedad de acontecimientos adversos de fármacos prevenibles ("PADE" del inglés *preventable adverse drug events*) y otros errores de medicación. En la administración de medicación, el enfoque se dirige típicamente a los siguientes cinco "aspectos correctos" o factores: el paciente correcto, el fármaco correcto, la ruta correcta, la cantidad correcta y el momento correcto. Sistemas y métodos que buscan reducir los ADE y PADE deben tener en consideración estos cinco aspectos correctos.

20 Varias compañías están comercializando actualmente o comercializarán sistemas que están diseñados para proporcionar planificación de administración de fármacos, verificación de administración de fármacos, y la documentación electrónica de administración de fármacos. Estos dispositivos se usan predominantemente para verificar administración de fármacos orales, intramusculares ("IM"), subcutáneos y tópicos y tienen una capacidad limitada para verificar la administración de fármacos intravenosos ("IV"). Una desventaja de estos dispositivos es que actualmente son incapaces de monitorizar o recibir datos en relación con los parámetros de infusión iniciales o en curso de un dispositivo de infusión IV. Además, incluso si el sistema puede monitorizar la entrada de valores de parámetros de administración de medicación en un dispositivo de administración de medicación, el sistema puede no ser capaz de monitorizar si el valor introducido está dentro de pautas establecidas institucionalmente, y, si no, de proporcionar una señal de alerta al operador del dispositivo.

30 Cuando se introducen valores incorrectos de parámetros de tratamiento en un dispositivo terapéutico (dispositivo de administración de medicación), la aparición, para las finalidades de describir la presente invención, se define como "acontecimiento." Si bien algunos dispositivos de administración de medicación disponibles actualmente pueden almacenar información concerniente a un acontecimiento, actualmente no existe sistema que pueda recuperar la información almacenada de "acontecimiento", analizar la información y proporcionar informes a la institución o al cuidador. Actualmente, tal información debe ser descargada de un dispositivo de información de medicación y ser analizada manualmente por un técnico cualificado. El documento US-A1-2003/0009244 describe un sistema de gestión de cuidados en el que la gestión de la administración de cuidados para pacientes es automatizada. Los sistemas de información de hospital son monitorizados y la información de esos sistemas se usa para verificar las administraciones de cuidados a pacientes. El sistema de gestión de cuidados monitoriza administraciones en curso en cuanto a progreso y actualiza automáticamente registros y proporciona alarmas cuando es necesario.

45 Sería útil tener un sistema en el que tal información de "acontecimiento" sea descargada automáticamente, ya sea por orden o como cuestión de rutina, para cada dispositivo de administración de medicación, o al menos un subconjunto seleccionado de dispositivos, que se pudiera combinar para análisis y creación de informes posterior a la institución en un formato predeterminado establecido por la institución. Tales informes serían valiosos para asistir a la institución para monitorizar la entrega de medicación dentro de la institución y para identificar áreas o procedimientos que necesitan mejora para disminuir el número o tipo de acontecimientos que son informados. Tales informes también serían útiles para identificar operadores de dispositivo de administración de medicación que requieren formación adicional o diferente para asegurar una administración apropiada de medicaciones dentro de la institución.

50 Sería ventajoso tener un sistema de gestión de cuidados que combine todos los diversos servicios de encargo de medicación y administración de unas instalaciones de cuidados sanitarios en un sistema integrado automatizado que comprueba y documenta la entrega de fármacos terapéuticos y otros al paciente. Este tipo de sistema podría ayudar a impedir la administración de una medicación inapropiada a un paciente al comprobar la medicación y parámetros de entrega de medicación contra una base de datos de pautas establecidas institucionalmente de administración de medicación. Adicionalmente, el sistema puede comparar reacciones alérgicas y efectos secundarios conocidos del fármaco contra el historial médico del paciente. El sistema integrado también debe proporcionar a doctores, enfermeros y otros cuidadores información actualizada de paciente en la cabecera, notificar a la farmacia de las instalaciones cuando se requiere un fármaco adicional, o cuando un tratamiento planificado se está ejecutando detrás de una planificación, y actualizar automáticamente la base de datos de contabilidad de las instalaciones cada vez que se da una medicación u otro cuidado.

En muchos hospitales y laboratorios clínicos, un dispositivo de brazalete que tiene la identificación del paciente, tal como su nombre impreso sobre el mismo, se fija a un paciente durante el ingreso en las instalaciones a fin de identificar al paciente durante toda su estancia. A pesar de esta medida de seguridad, surgen oportunidades para el error de identificación de paciente. Por ejemplo, cuando se toma una muestra de sangre de un paciente, la muestra de sangre debe ser identificada transcribiendo manualmente el nombre del paciente y otra información del brazalete de identificación de paciente. Al transferir el nombre del paciente, un enfermero o técnico puede, en lugar de leer realmente el brazalete del paciente, copiar mal el nombre o puede confiar en la memoria o una fuente de datos diferente. Además, transferir manualmente otra información tal como parámetros para configurar una bomba de infusión para dispensar medicación puede dar como resultado errores que reducen la precisión y/o eficacia de administración de fármaco y cuidados a pacientes. Esto puede dar como resultado un aumento de duración de tratamiento con un aumento concomitante en el coste.

Hospitales y otras instituciones de cuidados sanitarios procuran proporcionar continuamente cuidados de calidad a pacientes. La posibilidad de errores médicos, tales como cuando el paciente incorrecto recibe el fármaco incorrecto en el momento incorrecto, en la dosificación incorrecta, o incluso cuando se realiza la cirugía incorrecta, son una preocupación significativa para todas las instalaciones de cuidados sanitarios. Muchos fármacos e inyecciones de prescripción son identificados meramente por trozos de papel en los que el nombre y el número de identificación del paciente han sido escritos a mano por un enfermero o técnico que va a administrar el tratamiento. Por una variedad de razones, tales como la transferencia de pacientes a camas diferentes y errores al marcar los trozos de papel, surge la posibilidad de que a un paciente se le pueda dar un tratamiento incorrecto. Esto se podría impedir al usar un sistema automatizado para verificar que el paciente está recibiendo el cuidado correcto. Se han propuesto diversas soluciones a estos problemas, tales como sistemas que usan códigos de barras para identificar pacientes y medicaciones, o sistemas que permiten la entrada de cabecera de los datos de paciente. Si bien estos sistemas han avanzado la técnica significativamente, incluso sistemas más completos podrían demostrar ser de mayor valor.

Entrega, verificación y control de la medicación en un establecimiento institucional han sido tradicionalmente áreas donde pueden ocurrir errores. En unas instalaciones típicas, un facultativo introduce un encargo para una medicación para un paciente particular. Este encargo puede ser manejado como simple trozo de papel de prescripción, o puede ser introducido en un sistema automatizado, tal como un sistema de entrada de encargos de facultativo ("POE", del inglés *physician order entry*). El trozo de papel de prescripción o la prescripción electrónica del sistema POE es enrutada a la farmacia, donde se rellena el encargo, de modo que la medicación se puede proporcionar al paciente. Típicamente, las farmacias comprueban el encargo de facultativo frente a posibles alergias del paciente y por posibles interacciones de fármaco en el caso en el que se prescriban dos o más fármacos, y también comprueban contraindicaciones. Dependiendo de las instalaciones, la medicación puede ser identificada y recogida dentro de la farmacia y colocada en un portador de transporte para transporte a una estación de enfermería. Una vez en la estación de enfermería, las prescripciones son comprobadas de nuevo contra las medicaciones que han sido identificadas para entrega para asegurar que no han ocurrido errores.

Típicamente, las medicaciones se entregan a una estación de enfermería en un carrito de fármacos u otro portador que permite cierto grado de seguridad para impedir el robo u otra pérdida de medicaciones. En un ejemplo, el carrito o portador de fármacos se divide en una serie de cajones o recipientes, cada recipiente contiene la medicación prescrita para un único paciente. Para acceder a la medicación, el enfermero debe introducir la identificación apropiada para abrir un cajón, puerta o recipiente. En otras situaciones, se puede colocar inventarios de fármacos usados comúnmente en un armario seguro ubicado en un área en o cerca de una estación de enfermería. Este inventario puede contener no únicamente medicaciones tópicas sino también medicaciones orales, y entregadas IM e IV. Para obtener acceso al armario típicamente se requiere identificación de enfermero y un número de encargo de medicación.

La estación de enfermería recibe un listado de fármacos a entregar a pacientes a intervalos por todo el día. Un enfermero u otro cuidador u otra persona cualificada lee la lista de medicaciones a entregar, y recoge esas medicaciones del inventario en la estación de enfermería. Una vez se han recogido todas las medicaciones para los pacientes en la unidad de los que es responsable la estación de enfermería, uno o más enfermeros cogen entonces las medicaciones para los pacientes individuales y administran la dosis.

Común a todos estos sistemas es el enfermero que entrega la medicación. El enfermero es central para el proceso de verificar que la medicación correcta se da al paciente correcto en la dosificación correcta en el momento correcto en el punto de cuidados. Ninguna otra persona en las instalaciones está situada tan bien como el enfermero que entrega la medicación para asegurar o verificar que se están dando el fármaco apropiado al paciente apropiado.

Este tipo de sistema funciona bien para verificar que los pacientes están recibiendo el fármaco apropiado cuando los fármacos se están entregando oralmente, pero el sistema puede no ser capaz de verificar minuciosamente que se está entregando el régimen apropiado de medicación a un paciente en el caso en el que se están entregando fármacos IV. Por ejemplo, un enfermero puede llevar una bolsa IV a un área de paciente particular, colgar la bolsa, programar una bomba de infusión con parámetros apropiados de tratamiento, y comenzar la infusión de la medicación. El sistema aplicable de control de hospital, tal como el sistema de información de farmacia, puede no saber que el paciente ha recibido la medicación, y si la información se pierde en alguna parte, existe la posibilidad de medicar al paciente dos

veces. Así, puede haber una interrupción en el vínculo de verificación de que la medicación está siendo entregada apropiadamente al paciente si ocurre un acontecimiento que da como resultado una desviación desde los parámetros deseados de tratamiento.

5 Además, incluso cuando la medicación correcta llega al paciente correcto para administración, puede ocurrir la administración incorrecta de la medicación cuando la medicación va a ser administrada usando un dispositivo automatizado o semiautomatizado de administración, tal como una bomba de infusión, si el dispositivo automatizado es programado con parámetros incorrectos de administración de medicación. Por ejemplo, incluso cuando el encargo de medicación incluye los parámetros de infusión correctos, esos parámetros pueden ser introducidos incorrectamente en una bomba de infusión, provocando que la bomba de infusión administre la medicación de una manera que puede no dar como resultado el tratamiento prescrito.

10 Un intento para proporcionar un sistema con medidas de seguridad integradas para impedir la entrada incorrecta de parámetros de tratamiento utiliza una biblioteca personalizable de fármacos que es capaz de monitorizar el proceso de entrada de parámetros e interactuar con el cuidador si se va a intentar una entrada incorrecta o una entrada fuera de intervalo. En tal caso, se comunica una alerta al cuidador de que el parámetro introducido es incorrecto o está fuera de un intervalo establecido para la institución en la que se está proporcionando cuidados.

15 Adicionalmente, se han usado diversos métodos para registrar todas las actividades que rodean la entrega de un régimen de tratamiento, tal como proporcionar una bomba de infusión con una memoria dedicada a almacenar un registro de acontecimientos relacionado con un tratamiento particular. Por ejemplo, en un sistema, una bomba de infusión tiene una memoria en la que información de tratamiento, que incluye parámetros de tratamiento, identificación de paciente, identificación de cuidador y otra información se almacenan para recuperación posterior. Como alternativa, la bomba de infusión puede ser programada para almacenar información relacionada con únicamente ciertos acontecimientos que ocurren durante entrega de tratamiento, tales como la aparición de alarmas u otras alertas. Tales sistemas típicamente requieren que la bomba de infusión se conecte a un ordenador separado usando un protocolo de comunicación apropiado para consultar la memoria y descargar una copia de los acontecimientos almacenados para análisis. Tal recuperación de información requiere que cada bomba de infusión sea conectada y analizada por separado, lo que requiere grandes gastos de tiempo de experto. Adicionalmente, la información recuperada de la memoria está generalmente en forma sin procesar que requiere análisis adicional antes de que sea útil para que una institución determine si hay acontecimientos o procedimientos particulares que provocan problemas recurrentes y que requieren atención para mejorar la seguridad y la eficiencia de entrega de tratamiento.

20 El documento WO0188828 A2 proporciona un sistema y un método para comunicar y validar información de paciente que incluye información de entrega de medicación en unas instalaciones de cuidados. Un portador de transacción médica comunica información en relación con entrega de medicación entre un sistema de control en comunicación con otros sistemas de información de las instalaciones de cuidados y un activo específico de paciente tal como una bomba de infusión. Toda la información llevada por el portador de transacción médica se valida tanto en el activo específico de paciente como en el sistema de control.

25 Por tanto lo que se ha reconocido como necesidad, y hasta el presente no ha estado disponible, es un sistema modular integrado para hacer seguimiento y controlar cuidados a pacientes y confirmar que se introducen los parámetros correctos de administración de medicación en un dispositivo automático o semiautomático de administración de medicación, y que también se puede configurar para almacenar los parámetros de administración de medicación para comunicación posterior e integración con otras bases de datos institucionales para lograr entrega precisa, fiable, eficiente y rentable de cuidados sanitarios a pacientes. Lo que también es necesario es un sistema automatizado para recuperar y analizar información y acontecimientos relacionados con la entrega de medicación. Este tipo de sistema también podría enviar un informe que contiene el análisis en un formato predeterminado o seleccionado por la institución a personal dentro de la institución para uso para mejorar la seguridad y la eficiencia de entrega de tratamiento en la institución.

Compendio de la invención

Brevemente, y en términos generales, la presente invención se dirige a un método para reducir el riesgo de errores de medicación según la reivindicación 1 y un sistema según la reivindicación 2.

Breve descripción de los dibujos

50 La figura 1 es una representación gráfica de un sistema de gestión de cuidados que incorpora principios de la presente invención y que ilustra detalles del flujo de información dentro del sistema;

la figura 2 es diagrama de bloques funcional que ilustra el flujo de información entre dispositivos de administración de medicación y sistemas para controlar y monitorizar administración de medicación dentro de una institución según aspectos de la presente invención;

55 la figura 3 es un diagrama de bloques funcional que ilustra una realización de una arquitectura de sistema que representa el flujo de información dentro de un sistema de cuidados a pacientes según aspectos de la presente invención;

la figura 4 es una representación gráfica de un brazalete de identificación de paciente que incluye un código de barras que puede ser leído por un lector de código de barras;

la figura 5 es un dibujo de una etiqueta de código de barras fijada a un recipiente de medicación que puede ser leído por un lector de código de barras;

5 la figura 5A es un dibujo que muestra una etiqueta de código de barras fijada a una insignia de identidad de cuidador;

la figura 6 es un dibujo que muestra una hoja de etiquetas de código de barras que se puede fijar a diversos recipientes o dispositivos;

10 la figura 7 presenta una vista de un paciente que tiene un dispositivo de identificación ubicado en su brazo que interactúa con un transmisor/receptor ubicado en el marco de la entrada/salida de la habitación en la que se ubica el paciente. El dispositivo de identificación y el transmisor/receptor forman un sistema de identificación pasiva según un aspecto de la invención;

la figura 8 es una representación gráfica de otra realización del sistema de gestión de cuidados que muestra los dispositivos clínicos conectados a la red de área local a través de un concentrador de datos de cabecera;

15 la figura 9 es una representación gráfica de todavía otra realización del sistema de gestión de cuidados que muestra los dispositivos clínicos transmitiendo y recibiendo información desde la red de área local a través de equipos de transmisión/recepción de RF;

la figura 10 es una representación gráfica de otra realización del sistema de gestión de cuidados de la presente invención donde todos los elementos de hardware de la red de área local se comunican entre sí usando equipos de transmisión/recepción de RF;

20 la figura 11 es una representación gráfica de otra realización del sistema de gestión de cuidados de la presente invención en donde una biblioteca o bibliotecas de diversa información relacionada con tratamiento de pacientes se almacena en la memoria de un portador de base de datos de medicación que se puede configurar para comunicarse con sistemas de instituciones usando un sistema de comunicación inalámbrica o cableada.

Descripción detallada de las realizaciones preferidas

25 La presente invención proporciona un sistema y un método para reducir el riesgo de errores de medicación. Adicionalmente, la presente invención también permite verificar que se ha dado el tratamiento correcto al paciente correcto.

30 Haciendo referencia ahora a los dibujos en los que numerales de referencia semejantes se usan para referirse a elementos semejantes o correspondientes entre las varias figuras, generalmente mostrado en la figura 1 un sistema integrado de gestión de cuidados 1 según aspectos de la presente invención. Según la presente invención, el sistema de gestión de cuidados 1 incluye una red de comunicaciones que une juntos diversos subsistemas en la institución de cuidados, también permite comunicaciones a sistemas de análisis y creación de informes que se pueden ubicar en el emplazamiento en la institución, pero que también se puede ubicar fuera de emplazamiento en una ubicación diferente de la institución.

35 Como se representa en la figura 1, el sistema según la presente invención permite diversas bases de datos, redes de comunicación o sistemas para proporcionar comunicación entre las bases de datos y diversos procesadores, microprocesadores, ordenadores, PDA u otros sistemas en la institución. Como se muestra en la figura 1, información de medicación de paciente y otra información no relacionada con medicación se puede introducir y almacenar en un sistema de administración de hospital y/o un sistema de información de farmacia. Información de estos sistemas, particularmente información de medicación, se puede comunicar a enfermeros y cuidadores 2, y a la cabecera 3 del paciente. Información generada o recogida por diversos dispositivos de administración de medicación y/o dispositivos de monitorización de constantes vitales puede ser comunicada al sistema de administración de hospital y/o el sistema de información de farmacia, y alarmas u otra información se puede comunicar desde la cabecera 3 del paciente al enfermero u otro cuidador 2.

45 Tras administrar la medicación, información recogida de la cabecera del paciente por dispositivos de administración de medicación o dispositivos de monitorización de constantes vitales puede ser comunicada a un servidor de análisis de acontecimientos y creación de informes 4. Esta información puede ser analizada e informada ya sea por el paciente, o la información desde muchos pacientes puede ser consolidada y analizada e informada correspondientemente. Los informes pueden ser generados de forma personalizada, esto es, se pueden solicitar informes individuales, o se pueden generar informes en un formato preestablecido por la institución. Los informes y análisis pueden ser comunicados a los sistemas de administración de hospital y/o de información de farmacia, o pueden ser comunicados directamente a facultativos, enfermeros o cuidadores, o cualquier combinación de departamentos o individuos dentro de la institución que solicitan los informes, o que podrían beneficiarse de la información y análisis contenidos dentro de los informes.

Los sistemas de comunicaciones que conectan cada uno de los sistemas de administración de hospital y de información de farmacia, el servidor de análisis de acontecimientos y creación de informes, el enfermero u otro cuidador, y los dispositivos en la cabecera del paciente pueden ser cableados, inalámbricos, o cualquier combinación de ambos elementos cableados e inalámbricos.

5 Como se muestra en la figura 2, diversos subsistemas de un sistema de gestión de información de una instalación se conectan juntos por medio de un sistema de comunicación 50. El sistema de comunicación 50 puede ser, por ejemplo, una red de área local (LAN), una red de área amplia (WAN), basada en internet o en intranet, o alguna otra red de telecomunicaciones diseñada para llevar señales que permiten comunicaciones entre los diversos sistemas de información en las instalaciones. Por ejemplo, como se muestra en la figura 2, el sistema de comunicación 50 conecta, a través de diversas interfaces 10, un sistema de información de hospital 40, un sistema de información de farmacia 20, un sistema de entrada de encargo de facultativo 42, un sistema de apunte/análisis de acontecimientos y creación de informes 48, y un sistema de control 49. La realización de sistema de gestión de cuidados mostrada en la figura 2 se representa como se configura como red de área local con un servidor de archivos 45 al que se conecta un ordenador de farmacia 60, una estación de enfermería 70, y CPU de cabecera 80. El servidor de archivos 45 almacena programas y datos aportados y recogidos por los diversos ordenadores en la red de área local. Diversos módulos de aplicación del sistema de gestión de pacientes puede ser residente en cada uno de los ordenadores en la red y se tratará más en detalle a continuación. Se usa cableado de Ethernet de una red de área local 50 para conectar diversas CPU al servidor de archivo. El servidor de archivos 45 también tiene almacenamiento en disco duro tanto local como en red para almacenar programas así como datos recogidos en la red. Los expertos en la técnica entenderán que todo el cableado de ethernet puede ser sustituido usando un sistema de comunicación inalámbrico, como se describirá con más detalle más adelante.

Cada uno de los diversos sistemas 20, 40, 42, 48 y 49 se interconectan típicamente por medio de una red 50 e interfaces apropiadas 10, y generalmente comprenden una combinación de hardware tal como ordenadores digitales que pueden incluir una o más unidades de procesamiento central, instrucción de alta velocidad y almacenamiento de datos, almacenamiento masivo online de software operativo y almacenamiento a corto plazo de datos, almacenamiento de larga duración offline de datos, tal como bandejas de disco duro extraíble, CD ROM, o cinta magnética, y una variedad de puertos de comunicación para conectar a módems, redes de área local o amplia, tal como la red 5, e impresoras para generar informes. Tales sistemas también pueden incluir terminales remotos que incluyen pantallas de vídeo y teclados, pantallas táctiles, impresoras e interfaces a una variedad de dispositivos clínicos. Los procesadores o CPU de los diversos sistemas son controlados típicamente por un programa informático o programas para llevar a cabo diversos aspectos de la presente invención, como se tratará más completamente a continuación, y software operacional básico, tal como un sistema operativo Windows™, tales como Windows NT™, o Windows 2000™, o Windows XP, distribuidos por Microsoft, Inc., u otro programa operativo distribuido, por ejemplo, por Linux, Red Hat, o cualquier otro sistema operativo adecuado. El software operacional también incluirá diversos programas auxiliares que permiten comunicaciones con otro hardware o redes, entrada y salida de datos y generación de informes e impresión, entre otras funciones. Además, mientras el sistema de control 49 se muestra como sistema separado en la figura 2, se entenderá que el sistema de control 49 y el almacenamiento masivo asociado también se puede incorporar en otro elemento, tal como una bomba de infusión u otro sistema.

El sistema de comunicación 50 puede comprender, por ejemplo, un Ethernet (IEEE 522.3), una red en anillo token, u otra topología de red adecuada, utilizando cableado de telecomunicación ya sea por cable u óptico. En una realización alternativa, el sistema de comunicación 50 puede comprender un sistema inalámbrico, utilizando transmisores y receptores posicionados por todas las instalaciones de cuidados y/o conectados a diversos ordenadores, dispositivos clínicos y otros equipos usados en las instalaciones. En este tipo de sistema inalámbrico, las señales transmitidas y recibidas por el sistema podrían ser radiofrecuencia (RF), infrarrojos (IR), o se pueden usar otros medios que puedan llevar información de manera inalámbrica entre dispositivos que tienen transmisores o receptores apropiados. Los expertos en la técnica entenderán inmediatamente que este tipo de sistema puede ser idéntico al sistema presentado en la figura 2, con la excepción de que no se requieren cables para interconectar los diversos aspectos del sistema.

En una realización de la presente realización, el servidor de archivos 45 del sistema de gestión de cuidados se conecta mediante una red de área local (LAN) 50 a ordenadores y otros equipos periféricos ubicados en la farmacia de la institución, en estaciones de enfermería ubicadas por toda la institución, y en la cabecera del paciente. En la realización mostrada, el módulo ubicado en la farmacia comprende una unidad de procesamiento central 60 al que se conecta un expositor de vídeo 64 y un teclado 62 para introducir y exponer información de pacientes y parámetros de fármacos. A la CPU de farmacia también se conecta un lector de código de barras 68 que se adapta para leer etiquetas de código de barras que se puede conectar a recipientes de fármaco, equipos o insignias de identificación de cuidador como se tratará más totalmente más adelante. A la CPU de farmacia 60 también se conecta una impresora de código de barras 69 y una impresora 66 usada para generar informes que contienen información acerca de historial de pacientes y/o tratamiento de pacientes. La impresora 66 también se puede usar para imprimir etiquetas de código de barras generadas por la CPU de farmacia 60 tras introducir datos de paciente o de fármaco por parte de un técnico o farmacéutico en el ordenador de farmacia 60 usando el teclado 62 u otros medios.

Otro ordenador, en esta memoria se le hace referencia como la CPU de enfermería 70, se ubica en una estación de enfermería. Estaciones de enfermería se ubican típicamente en diversas secciones y/o plantas de un hospital o clínica y típicamente proporcionar una ubicación central para almacenamiento de registros y monitorización para varias camas

de pacientes. La CPU de enfermería 70 ubicada en la estación de enfermería típicamente incluye un expositor de vídeo 74 para exponer información de paciente u otra concerniente a la operación de la unidad particular de la institución, y un teclado 72, ratón, pantalla táctil 73, u otros medios para introducir datos de paciente o órdenes específicas para dar instrucciones a la CPU de enfermería 70 para generar informes relacionados con el historial médico de paciente o con el plan y progreso de tratamiento para un paciente individual en la impresora conectada 76 o en el expositor de vídeo 74. Como se tratará más completamente a continuación, la CPU de estación de enfermería 70 también puede generar otros informes tales como, por ejemplo, una impresión de fármacos planificados para ser administrados a pacientes, mediciones de productividad tales como, por ejemplo, la cantidad de tiempo que emplea un enfermero con un paciente u otros informes útiles para asistir a un funcionamiento eficiente de la unidad particular o el hospital. Por ejemplo, se puede preparar un informe que enumera los momentos reales de administración versus los momentos planificados para administración para ayudar en la evaluación de requisitos de personal.

Cada unidad de cuidados asociada con la estación de enfermería típicamente comprende una o más camas de pacientes ubicadas en habitaciones privadas, habitaciones compartidas, o pabellones abiertos o semiabiertos que contienen múltiples camas. Según una realización de la presente invención, cada habitación privada, habitación semiprivada, o área de pabellón tiene al menos una CPU de cabecera 80 para monitorizar y tratar uno o más pacientes. Cada CPU de cabecera 80 tiene un expositor de vídeo 84 y un teclado 82, ratón, pantalla táctil 83, u otro dispositivo. La CPU de cabecera 80 puede ser usada por un enfermero, facultativo, o técnico para acceder a una variedad de bases de datos institucionales para exponer una variedad de información acerca de un paciente particular. Esta información puede incluir un registro gráfico de administración de medicación de paciente (MAR) online en tiempo real que se deriva del perfil de medicación del paciente mantenido por el sistema de información de farmacia 20 del hospital. La CPU de cabecera 80 también permite acceso remoto a registros de un paciente almacenados por el servidor de archivos 45 para exponer historial de medicación para el paciente. Este historial de medicación incluye un listado de todo fármaco u otros tratamientos que incluye entregas pasadas, presentes y futuras al paciente. Adicionalmente, acceso a registro de administración del sistema de administración 40 del hospital está disponible a través de la red 50. Como alternativa, esta información también se puede almacenar, como se tratará más en detalle a continuación, en un portador de base de datos de medicación, el sistema de información de farmacia, o un sistema dedicado separado para recoger, analizar y producir informes concernientes a diversas alertas o "acontecimientos" clínicos que son registrados o apuntados durante la administración de tratamiento médico a un paciente.

En una realización de la presente invención, una base de datos que incluye una biblioteca o bibliotecas de información concernientes a actividades de administración médica y/o pautas institucionales pasadas y presentes para parámetros apropiados para administración de diversos medicamentos. Por ejemplo, las pautas pueden incluir pautas o límites establecidos institucionalmente en parámetros de administración de fármacos, tales como dosificación, frecuencia de administración, y otra información relacionada con entrega tales como, por ejemplo, caudales y duraciones de infusión apropiados para programar bombas de infusión. Adicionalmente, las pautas pueden abarcar pautas para proporcionar administración de fármaco apropiada para áreas de tratamiento de un paciente particular que tiene diferente sets de parámetros de entrega para medicaciones similares, tal como administración de medicación dirigida a pacientes geriátricos, pediátricos y oncológicos. También se pueden incluir pautas que se dirigen a regímenes de terapia particulares, tales como regímenes de quimioterapia o regímenes para tratar infección o dolor crónicos.

Cada CPU de cabecera 80 se puede conectar a través de una interfaz apropiada a una variedad de equipos periféricos. Por ejemplo, un lector de código de barras 90 que pueda leer códigos de barras en una pulsera o recipiente de medicación de un paciente; una bomba de infusión 92 para entregar medicación al paciente de una manera predeterminada y controlada; o diversos sensores 94 que pueden monitorizar automáticamente constantes vitales de un paciente y enviar señales representativas de estas constantes vitales al ordenador a través de una interfaz apropiada para almacenamiento y más tarde recuperación por una aplicación de software seleccionada para proporcionar un exposición gráfica de las constantes vitales del paciente durante el plan de tratamiento.

Una pluralidad de CPU de cabecera se muestran en el dibujo; sin embargo, pueden existir más o menos dependiendo de los requisitos particulares de sistema y de hospital.

Haciendo referencia ahora a la figura 3, se muestra un diagrama de bloques que ilustra los diversos módulos de software de aplicación que comprende una realización ilustrativa del sistema de gestión de cuidados de la presente invención. El software de aplicación del sistema de gestión de cuidados es de construcción modular para permitir instalación y operación del sistema con únicamente uno o más de los grupos de software de aplicación presentes. Esto proporciona flexibilidad para cumplir las ampliamente variables necesidades de instituciones individuales donde coste y complejidad pueden ser un problema o donde el sistema completo no es necesario. Cada una de las aplicaciones modulares, sin embargo, es totalmente integrable en el sistema.

Los programas del sistema de gestión de cuidados controlan alarmas o alertas generadas por una de las aplicaciones modulares. Las alarmas son enrutadas automáticamente al expositor de vídeo apropiado. Por ejemplo, una alarma de oclusión generada por una bomba 92 puede permanecer local durante un periodo predeterminado. Tras ese periodo el ordenador de cabecera 80 del paciente puede entonces difundir la alarma provocando que la alarma sea comunicada sobre la LAN 50 para alertar a otro personal de hospital de un potencial problema o para provocar que se llame a una persona particular responsable de los cuidados de un paciente, tal como, por ejemplo, un facultativo o enfermero.

Ahora se describirá en detalle cada una de las aplicaciones modulares. A continuación se tratará más completamente el funcionamiento de cada una de estas aplicaciones modulares en un establecimiento clínico. El módulo de gestión de administración médica 110 integra información de órdenes médicas, monitorización de bomba de infusión, y tecnología de código de barras para soportar la verificación en tiempo real y gráficas de medicaciones que son administradas a un paciente. El módulo de gestión de administración médica 110 crea y mantiene un registro de administración de medicación ("MAR") específico de paciente en tiempo real y online o registro de administración de medicación integrado ("IMAR") para cada paciente. Este módulo de administración de medicación 110 contiene toda la información generada en la institución en relación con los cuidados proporcionados al paciente. El módulo de gestión de administración de medicación 110 recoge información de las diversas CPU de enfermería y de cabecera 70, 80 (figura 1) que comprende el hardware periférico del sistema de gestión de cuidados 30 que está distribuido por toda la institución. Por ejemplo, cuando un facultativo que atiende a un paciente diagnostica una enfermedad y determina un plan de tratamiento apropiado para el paciente, el facultativo puede preparar un encargo médico manuscrito que especifica el tratamiento terapéutico deseado así como cualesquiera parámetros apropiados tales como dosificación y/o periodo de administración. La prescripción escrita se envía a través del sistema de correo institucional a la farmacia donde entonces es introducida al sistema de información de farmacia 20 a través de un terminal dedicado, u otros medios, y entonces es introducida en el sistema de gestión de cuidados.

En otra realización, el facultativo accede al sistema de gestión de farmacia 20 a través de un terminal dedicado o a través del sistema de gestión de cuidados 30 por medio de la red 5 usando ya sea una CPU de enfermería 70 o una CPU de cabecera 80. Como alternativa, el encargo de tratamiento puede ser introducido por un enfermero u otro cuidador cualificado ya sea en el sistema de gestión de farmacia 20 o en el sistema de gestión de cuidados 30.

Haciendo referencia ahora a las figuras 4-6, se muestra una variedad de implementaciones del sistema de identificación de código de barras de la presente invención. La figura 4, por ejemplo, muestra un brazalete de identificación de paciente 170 de la clase típicamente usada en hospitales y otros entornos institucionales para asegurar que cada paciente puede ser identificado incluso si el paciente está inconsciente o no puede responder de otro modo a preguntas. Un código de barras 175 se imprime en una etiqueta que se conecta al brazalete de identificación de paciente 170 y tiene codificada dentro de su secuencia de barras la información necesaria para identificar el paciente. Este código de barras puede ser leído usando un lector de código de barras computarizado 68, 90, tales como los mostrados conectados a la CPU de farmacia 60 y la CPU de cabecera 80 (figura 1). El lector de código de barras comprende una varita emisora y receptora de luz 95 que escanea el código de barras. La luz emitida por la varita 95 es reflejada por la secuencia de líneas oscuras y luminosas que comprende el código de barras en la lente de recepción de la varita 95. Un sensor en la varita 95 convierte la luz recibida en una señal que entonces se transmite a la CPU. Un programa de aplicación de software ejecutado en la CPU descodifica entonces la señal en los datos representados por el código de barras de una manera bien conocida por el experto en la técnica. Usando programas de software apropiados, estos datos pueden entonces ser introducidos automáticamente en una base de datos almacenada en la memoria de la CPU o almacenamiento en disco. Si bien se ha descrito un código de barras a modo de ilustración, los expertos en la técnica entenderán inmediatamente que también se pueden usar otros sistemas, tales como bandas magnéticas, u orificios troquelados programados para representar datos almacenados en cada etiqueta, insignia de cuidador o banda de muñeca de paciente.

Los sistemas de código de barras son extremadamente flexibles y la cantidad de información que puede ser representada por el código de barras, si bien es limitada, se puede usar de varias maneras. Por ejemplo, como se representa en la figura 5, un recipiente de fármaco 185 es identificado por una etiqueta 180 que tiene un código de barras 182 impreso sobre el mismo. Este código de barras 182 puede representar la identificación de paciente y el número de encargo médico, y cualquier otra información que la institución encuentra útil para dispensar el fármaco y hacer seguimiento del tratamiento. El código de barras 182 también puede ser leído usando un lector de código de barras, y, usando software de aplicación adecuado tal como el incluido dentro del módulo de gestión de administración médica 110, tratado más adelante, se puede usar para vincular el recipiente de fármaco y su contenido con el brazalete de identificación de paciente 170 fijada a un paciente para asegurar que se entrega el fármaco correcto al paciente correcto en el momento correcto de la manera correcta. El uso de códigos de barras no se limita a las implementaciones tratadas anteriormente. Una hoja 190 de etiquetas de código de barras 177 que tiene códigos de barras 175 se muestra en la figura 6. Tales etiquetas pueden ser imprimidas por una impresora conectada a la CPU de farmacia 60 del sistema de gestión de cuidados 30 o, como alternativa, por cualquier otra impresora conectada a cualquier otro sistema de información de hospital que se puede programar para producir códigos de barras que llevan la información en una forma que puede ser leída por los lectores de código de barras conectados a las diversas CPU del sistema de gestión de cuidados. Estas etiquetas de código de barras 177 pueden entonces ser fijadas a dispositivos clínicos, pertenencias de pacientes, u otros elementos donde se necesita identificación positiva. Como alternativa, se pueden fijar otros dispositivos al paciente, fármaco, enfermero o dispositivo médico que pueden comunicarse con el sistema de gestión de cuidados usando medios inalámbricos. Por ejemplo, se pueden incorporar transceptores de IR o RF en portadores de base de datos de medicación u otros dispositivos de identificación que pueden formar una interfaz y comunicarse con el sistema de gestión de cuidados. También se pueden usar otras tecnologías inalámbricas.

Otra realización del sistema de gestión de cuidados se muestra en la figura 7 en donde el paciente 245 y/o cuidador tiene insignias o pulseras 240 que también pueden incluir circuitería electrónica que responde a señales desde un transmisor/receptor 230 ubicado en cada habitación de paciente o área de tratamiento para proporcionar automáticamente al sistema de gestión de cuidados (figura 2) la identidad y posiblemente otra información

seleccionada acerca de los ocupantes de la habitación de paciente o área de tratamiento, eliminando la necesidad de usar un lector de código de barras para leer los códigos de barras en las insignias o pulseras de paciente y/o cuidador. Este tipo de sistema se puede describir como sistema de reconocimiento pasivo porque ni el paciente ni el cuidador necesitan realizar etapas activas para informar al sistema de gestión de cuidados de su ubicación dentro de la institución.

Un ejemplo de este tipo de sistema incorpora un chip informático inteligente de RF en la insignia o pulsera de cuidador o paciente 240 que proporciona una única respuesta o programada con un transpondedor de RF pasivo 230 ubicado dentro de una habitación de paciente o área de tratamiento, tal como en el marco 231 de la entrada o salida de la habitación o área de tratamiento, o montado en una pared o techo. Cada insignia o pulsera 240 interactúa con señales del transpondedor 230 de manera única, la única interacción representa un código asignado para la insignia o pulsera 240. Utilizar esta tecnología eliminará etapas manuales y algo del "factor humano" del proceso de identificar el paciente y el cuidador.

Cuando un individuo 245 que lleva una insignia o pulsera 240 que tiene este tipo de circuito entra a una habitación o área donde se ubica un transmisor/receptor 230, el circuito electrónico en la insignia o pulsera 240 interactúa con señales emitidas por el transmisor sin ninguna acción positiva por parte del cuidador o el paciente. Esta interacción puede ser sentida por el receptor, que puede determinar la identidad de la insignia o pulsera 240 por la interacción del circuito electrónico con las señales emitidas. Como alternativa, el receptor puede simplemente sentir la interacción y proporcionar una señal representativa de la interacción sentida a un ordenador u otro procesador que ha sido programado o configurado de otro modo para determinar la identidad del individuo asociado con esa insignia o pulsera particular 240.

Aunque los párrafos anteriores describen un sistema de reconocimiento pasivo usando circuitería eléctrica, también se pueden usar otros planteamientos. Por ejemplo, se puede concebir que el paciente y/o cuidador puedan tener dispositivos codificados magnéticamente que pueden ser leídos automáticamente por un detector apropiado ubicado en la habitación de paciente o área de tratamiento.

Una de las ventajas clave del módulo de gestión de administración médica 110 (figura 3) es que el módulo trabaja en concierto con las etiquetas de código de barras o dispositivos inalámbricos de identificación descritos anteriormente. Cuando el módulo de gestión de administración de medicación 110 se implementa usando el sistema de hardware descrito anteriormente que comprende una CPU de farmacia 60, lector de código de barras 68 e impresora 66, junto con una CPU de cabecera 80 con un lector de código de barras conectado 90, el sistema de gestión de cuidados asegura que se administra medicación al paciente correcto, en la dosis correcta, a lo largo de la ruta correcta y en el momento correcto.

Como el módulo de gestión de administración de medicación 110 mantiene un registro de administración de medicación gráfico online en tiempo real específico de paciente que incluye medicaciones planificadas pasadas, presentes y futuras, un enfermero puede seleccionar una dosificación planificada en el MAR e indicar que no será administrada por razones específicas seleccionadas de una lista de opciones que dependen del estado de salud del paciente en un momento particular. Este sistema también permite a un enfermero seleccionar una dosis planificada en el MAR, y registrar notas y observaciones acerca de la dosis seleccionada de una lista de opciones. El módulo de gestión de administración médica 110 también proporciona pantallas de ayuda online en tiempo real a las que puede acceder un enfermero u otro cuidador para exponer información específica acerca de medicación y dosis seleccionadas que van a ser dispensadas.

El módulo de gestión de administración de medicación 110 proporciona una lista de infusiones en curso que se pueden exponer en el expositor de vídeo de la CPU de farmacia 60. Administraciones de fármaco que terminarán dentro de un periodo de tiempo preseleccionado se pueden distinguir de otras administraciones destacando por colores u otros medios. El tiempo restante, fármaco y nombre de paciente se presentan así como botones para control de programa.

El módulo de administración de medicación 110 registra y mantiene en un archivo almacenado un apunte de alertas que son generadas cuando se identifica cualquier discrepancia, por ejemplo, durante el proceso de verificación que se tratará más completamente a continuación. El módulo de administración de medicación 110 también permite al enfermero reconocer y corregir la discrepancia en tiempo real, o ignorar la alerta introduciendo la orden apropiada. Incluso cuando se permite al enfermero ignorar la alerta, el módulo de aplicación de administración de medicación 110 insta al enfermero por una razón para cada anulación de alerta y entonces introduce automáticamente la razón en el MAR para el paciente.

El módulo de administración de medicación también puede ser capaz de hacer seguimiento de condiciones específicas de alerta que son informadas por dispositivos específicos de administración de medicación que indican que un cuidador no ha introducido correctamente parámetros de tratamiento particulares en el dispositivo. Estas alertas o "acontecimientos" pueden ser almacenados automáticamente en una base de datos asociada con el módulo de administración de medicación 110, o, como se describirá más completamente a continuación, pueden ser almacenados en un servidor dedicado de apunte/análisis de acontecimientos y creación de informes. El análisis puede generar informes para un dispositivo especificado de administración de medicación o el análisis puede consolidar informes de acontecimientos de todos o un subconjunto seleccionado de los dispositivos de administración de

medicación en una institución, y puede proporcionar informes según formatos personalizados o formatos preestablecidos por la institución.

El módulo de monitorización clínica y de historial de acontecimientos 130 mostrado en la figura 3 se diseña para monitorizar una variedad de dispositivos clínicos conectados a la red en tiempo real y proporciona información acerca de esos dispositivos a estaciones de monitorización ubicada en otra parte en la red. Por ejemplo, el módulo de monitorización clínica y de historial de acontecimientos 130 se puede configurar para monitorizar una pluralidad de dispositivos clínicos que están en uso para entregar medicación a pacientes en las habitaciones privadas, habitaciones semiprivadas o áreas de pabellón en una unidad de enfermería. El módulo de monitorización clínica y de historial de acontecimientos 130 recupera datos en tiempo real de cada dispositivo, y expone una representación visual de cada dispositivo que incluye todos los datos significativos relacionados con su estado y ajustes en el expositor de vídeo 74 conectada a la CPU de enfermería 70 (figura 2). Por ejemplo, en el caso en el que el módulo de monitorización clínica y de historial de acontecimientos 130 esté monitorizando una bomba de infusión 92, un enfermero en la estación de enfermería puede acceder al estado de esa bomba en donde el expositor 74 conectado al enfermero CPU 70 expone entonces información en relación con el estado de la infusión que se está realizando en ese momento. Por ejemplo, la información puede incluir el nombre del fármaco que está siendo infundido, el nombre del paciente, el inicio planificado, el inicio real de la infusión, el final planificado de la infusión, el final proyectado de la infusión, la cantidad de fármaco infundido, la cantidad de fármaco que queda por infundir y cualquier alerta o condiciones de discrepancia que puedan necesitar atención del enfermero. Como el sistema de gestión de cuidados es un sistema totalmente integrado, el módulo de gestión de administración médica 110 trabaja en concierto con el módulo de monitorización clínica y de historial de acontecimientos 130 de modo que un enfermero, médico o técnico pueden, tras evaluar el estado de la infusión expuesta en el expositor de vídeo 74 en la CPU de enfermería 70 o en el expositor de vídeo 84 en la CPU de cabecera 80, al usar la pantalla táctil 73, 83 de la ordenador, ajustar el régimen de infusión por consiguiente usando, por ejemplo, una pantalla expuesta en el expositor de vídeo 74, 84.

El módulo de monitorización clínica e historial de acontecimientos 130 también puede ser programado para exponer inmediatamente condiciones de alarma en pantallas de monitorización remota, tales como el expositor de vídeo 74 conectado a la CPU de enfermería 70, conforme ocurre la alarma. Por ejemplo, el estado de la infusión de cada paciente se puede representar en un expositor de vídeo en la estación de enfermería. Cuando ocurre una alerta, la caja que representa la habitación del paciente destella en rojo para atraer la atención a la alerta. Exponer la condición de alarma de esta manera permite a un enfermero identificar rápida y fácilmente el paciente desde la estación de enfermería y realizar una acción apropiada para abordar la condición que provoca la alarma. El sistema también puede ser programado para exponer ciertas alarmas que se han identificado como acontecimientos particularmente importantes en otros expositores de vídeo ubicados por toda la institución, tal como el expositor de vídeo 64 conectado a la CPU de farmacia 60 ubicada en la farmacia de la institución.

El módulo de seguimiento e informes de dispositivo clínico 120 mostrado en la figura 3 se usa para mantener un registro de la ubicación de cada dispositivo clínico y la historia de su uso en la institución. Este sistema mantiene un registro de la ubicación conocida actual o última dentro de la institución de cada dispositivo clínico usado en la institución, tal como una bomba de infusión o sensor de constante vital. Así, los equipos apropiados se pueden ubicar fácilmente por un enfermero o un técnico para un régimen dado de terapia o medición de constante vital. Esto es particularmente útil en un hospital o clínica grande que tiene muchas habitaciones de pacientes, camas de pacientes, o áreas de tratamiento donde equipos pueden ser colocados mal temporalmente. Este sistema también es útil en esos casos particulares en los que ocurre una emergencia en la que el tratamiento requiere una unidad particular de equipos. El estado de esos equipos puede ser determinado fácilmente desde un terminal de vídeo remoto, tal como el expositor de vídeo 74 conectado a la CPU de enfermería 70.

El módulo de seguimiento e informes de dispositivo clínico 120 también mantiene un registro que contiene el historial de uso de cada dispositivo clínico, incluida información acerca del paciente que fue usado para tratar, su ubicación, la fecha, tiempo, duración de uso, cualesquiera alarmas que hayan ocurrido y qué medicaciones fueron dispensadas. Este historial también puede contener los registros de mantenimiento y calibración de un dispositivo clínico. Tal información puede ser consultada online por técnicos, enfermeros u otro personal de administración de hospital para generar informes para ayudar a localizar el dispositivo clínico, informe sobre el uso histórico del dispositivo, y para proporcionar un apunte de mantenimiento preventivo y calibración de equipos. La calibración eficiente de dispositivos clínicos complejos y sensibles es particularmente importante en una institución de cuidados sanitarios para mantener la precisión y la calidad de entrega de tratamiento terapéutico. Mantener un historial del uso del dispositivo también es útil para justificar la adquisición de dispositivos clínicos adicionales cuando sea necesario, o cuando el registro indica que un dispositivo clínico particular se ha vuelto obsoleto y tiene que ser sustituido por un modelo más nuevo del dispositivo.

El sistema de gestión de cuidados también puede incluir un módulo de seguimiento de consumibles 140 que mantiene un registro de todos uso de elemento consumible para tratamiento de cada paciente. Este registro asegura que se piden suministros apropiados y se entregan a la unidad de enfermería de manera a tiempo y rentable para impedir cortes de suministros necesarios. Tal información también puede ser usada por los sistemas de inventario de hospital a través de una interfaz apropiada u otro sistema de gestión para asegurar que la adquisición de suministros se hace tan rentablemente como sea posible. El módulo de seguimiento de consumibles 140 proporciona consultas online y generación de informes que resumen usos de consumibles para un paciente particular, una unidad de enfermería

particular, o una variedad de otras finalidades.

El módulo de herramienta de gestión de unidad 150 ayuda a enfermeros a compartir información relacionada con pacientes y automatiza transacciones rutinarias dentro de la unidad de enfermería. El módulo de herramienta de gestión de unidad 150 permite a un enfermero registrar las alergias, hándicaps y necesidades de cuidados especiales del paciente que, cooperando con el módulo de registro de administración de medicación 110 y el módulo de monitorización clínica y de historial de acontecimientos 130, expone esa información prominentemente en todas las pantallas de exposición apropiadas, ya sea en el expositor de vídeo de farmacia 64, el expositor de vídeo de enfermería 74 o en el expositor de vídeo de cabecera 84 (figura 2). El módulo de herramientas de gestión de unidad 150 también permite a un enfermero registrar trasferencias de pacientes y los momentos cuando el paciente está fuera de la habitación o fuera de la planta, tal como, por ejemplo, cuando el paciente es trasferido a cirugía o a una parte diferente de la institución para una clase particular de tratamiento tal como terapia de rehabilitación. Este sistema también se puede programar para señalar una alarma cuando un paciente se ha desconectado del sistema más tiempo que el planificado, por ejemplo, cuando el paciente se desconecta de la infusión para atender a higiene personal. Esta función asegura que se hace sonar una alarma o alerta y que se notifica a personal apropiado cualesquiera problemas potenciales y pueden hacer las acciones necesarias para mitigar la condición de alerta.

El módulo de herramientas de recursos de conocimiento 160 proporciona una estructura para compartir información entre las diversas unidades en el hospital y también soporta un surtido de herramientas del día a día usadas por los enfermeros, facultativos y técnicos implicados en la entrega de cuidados sanitarios dentro de la institución. Este módulo permite o ayuda a integrar fuentes externas de información en los sistemas de cuidados para mejorar la eficacia del equipo de gestión de cuidados para tratar a los pacientes en la institución.

Por ejemplo, el módulo de herramientas de recursos de conocimiento 160 puede proporcionar una variedad de herramientas online que incluyen, por ejemplo, una calculadora, una calculadora de tasa de dosis para calcular la tasa apropiada de dosificación e infusión para un fármaco particular a infundir en un paciente, una calculadora estándar de conversión de medición para convertir entre unidades de medición, una calculadora de área superficial de piel, y un temporizador y cronómetro. Estos recursos se pueden exponer en los expositores de vídeo 64, 74, 84 en puntos apropiados dentro del sistema, y son disponibles desde cualquier CPU ya sea en la farmacia, en la estación de enfermería o en la cabecera. Estas herramientas de aplicación se pueden programar para aparecer en el expositor de vídeo 64, 74, 84 ya sea automáticamente, tal como, por ejemplo, cuando una bomba de infusión se configura en el inicio de una infusión para ayudar en el cálculo de un tasa de dosis. Estos recursos también pueden estar disponibles al introducir la orden apropiada por un enfermero, facultativo o técnico.

Una realización del sistema de gestión de cuidados de la presente invención puede incluir un módulo de apunte/análisis de acontecimientos y creación de informes 165, como se representa en la figura 3. Este módulo puede ser implementado de varias maneras. Por ejemplo, el sistema de apunte de acontecimientos 165 puede ser parte de un módulo de gestión de administración de medicación de instituciones 110, puede ser un módulo separado 165 como se muestra, o puede ser implementado en un sistema informático diferente, que se puede ubicar o no en la institución. Por ejemplo, en una realización, el módulo de apunte/análisis de acontecimiento y creación de informes 165 puede ser residente en un sistema informático de terceros ubicado fuera de la institución, pero en comunicación con los sistemas de la institución usando un sistema de comunicación cableado o inalámbrico, o combinación de ambos.

Un rasgo común de las diversas configuraciones del módulo de apunte/análisis de acontecimientos y creación de informes 165 es que el módulo recibe, o recupera, información de dispositivos de administración de medicación relacionada con alarmas o alertas generadas mediante el dispositivo de administración de medicación antes o durante administración de tratamientos médicos a un paciente, analiza la información, y entonces proporciona informes relacionados con la información recibida o recuperada a la institución. Estos informes pueden ser usados por la institución para mejorar la entrega de medicación a pacientes en la institución, al identificar errores que ocurren frecuentemente o condiciones que se pueden corregir a través de mejoras en el proceso de entrega de medicación o formación o cuidados. Tales informes pueden ser personalizados bajo demanda, esto es un cuidador u otro responsable individual para analizar los acontecimientos puede solicitar un informe personalizado, o un sistema puede proporcionar un menú de formatos de informes preestablecidos por la institución que pueden ser seleccionados por el individuo o departamento que requiere el informe. Como alternativa, el sistema puede ser automatizado de modo que se producen informes en formatos preestablecidos y se distribuyen a individuos o departamentos apropiados en la institución a intervalos preseleccionados. Tal sistema será plasmado típicamente en una o más bases de datos almacenadas en una memoria de la que se puede extraer información relacionada con acontecimiento y analizar usando un procesador controlado por un programa de software apropiado. Los resultados del análisis pueden ser almacenados en una memoria para uso futuro o distribución, o pueden ser impresos usando una impresora.

Como se representa en la figura 2, el sistema de gestión de cuidados se conecta a otros sistemas en la institución por medio de una interfaz 10. Esta interfaz puede soportar nivel de salud estándar 7 (HL7) interfaces con otros sistemas de información del hospital y también puede soportar interfaces personalizadas a sistemas o dispositivos que no soportan el estándar HL7. Las interfaces de sistema pueden ser en tiempo real o a modo de lotes, aunque se puede requerir que una interfaz en tiempo real a un sistema de farmacia del hospital soporte la función de mantener registros online de administración médica del módulo de gestión de administración médica 110.

- El software de sistema de gestión de cuidados se puede escribir para que funcione en una variedad de sistemas operativos para adaptar las necesidades de una variedad de instituciones. En una presente realización, el software se escribe para formar una interfaz con los enfermeros y facultativos usando el entorno Windows (Windows es una marca registrada de Microsoft, Inc.) en microordenadores compatibles IBM. El entorno Windows es bien conocido por los expertos en la técnica y no se describirá en detalle en esta memoria. El software de sistema de gestión de cuidados, cuando se implementa usando el sistema Windows, es particularmente útil porque el sistema operativo Windows proporciona la capacidad de cargar varios programas a la vez. También se pueden usar programas multitarea, que permiten ejecutar varios programas de aplicación simultáneamente proporcionando incluso acceso inmediato a los diversos módulos de software del sistema de gestión de cuidados.
- Ahora se describirá un modo de funcionamiento particular del sistema de gestión de cuidados. Como se ha descrito anteriormente, a un paciente que entra a un hospital u otra institución de cuidados se le proporciona una pulsera, collar, banda de tobillo u otro identificador que se fija al paciente de una manera de modo que el paciente se puede identificar incluso si el paciente está inconsciente o de otro modo no responde. Este tipo de pulsera 170 se representa en la figura 4. En una realización, el código de barras de la pulsera 170 representa el nombre del paciente y otra información que el instituto ha determinado que es importante y también incluye un código de barras 175. La información impresa sobre la banda, tal como nombre, edad, alergias u otra información vital se codifica en el código de barras 175. Se entenderá, particularmente a la vista de la descripción anterior, que los códigos de barras y pulseras pueden ser sustituidos por dispositivos que pueden comunicarse con los diversos sistemas de institución usando dispositivos capaces de comunicación inalámbrica con los sistemas de la institución.
- Después de que el paciente es admitido y situado en una cama dentro de la institución, el paciente es típicamente evaluado por un facultativo y se prescribe un plan de tratamiento. El facultativo prescribe el plan de tratamiento al preparar un encargo, que puede solicitar una serie de pruebas de laboratorio o administración de una medicación particular al paciente. El facultativo típicamente prepara el encargo rellenando un formulario o escribe el encargo sobre un trozo de papel para ser introducida en el sistema del hospital para proporcionar cuidados.
- Si el encargo es para administración de un régimen particular de medicación, el encargo será transmitido a la farmacia de la institución. El encargo llegará en forma escrita a la farmacia, será evaluado por la farmacia, y procesado. La farmacia entonces prepara la medicación según los requisitos del facultativo. La farmacia empaqueta la medicación en un recipiente, tal como el recipiente 185 mostrado en la figura 5. Normalmente, una copia del encargo, o como mínimo, el nombre del paciente, el nombre de fármaco, y los parámetros apropiados de tratamiento se representan en una etiqueta que entonces se fija al recipiente de fármaco 185. Según una realización de la presente invención, esta información es representada por un código de barras 182 que entonces se imprime en una etiqueta 180. Esta etiqueta de código de barras 182 puede ser generada automáticamente usando una impresora capaz de imprimir códigos de barras, tales como, por ejemplo, una impresora 69 conectada al sistema de información de farmacia 20 del hospital. La existencia de este encargo de medicación se hace disponible por el sistema de información de farmacia 20 del hospital y es almacenado por el servidor de archivos 45.
- Generalmente, la medicación es entregada entonces a la unidad apropiada de cuidados para administrar al paciente. Un enfermero o técnico lleva el recipiente de fármaco 185 al paciente apropiado. Según una realización de la presente invención, el enfermero o técnico lee primero el código de barras 175 en el brazalete de ID de paciente 170 usando el lector de código de barras 90 conectado a la CPU de cabecera 80. El enfermero o técnico leería entonces el código de barras 182 en la etiqueta 180 fijada al recipiente de fármaco arrastrando la varita de código de barras 95 a través del código de barras 182 impreso en la etiqueta 180 del recipiente de fármaco 185. Adicionalmente, un registro de la identidad del cuidador que dispensa la medicación se puede obtener al leer el código de barras 205 impreso en una insignia de identidad 200 (figura 5A) típicamente llevada por todo el personal de la institución.
- Para ciertos fármacos, se insta al cuidador a que introduzca datos descriptivos de un parámetro o parámetros de paciente seleccionado, tal como un valor de laboratorio o una constante vital actual, antes de completar el proceso de verificación. Por ejemplo, se puede instar al cuidador a que mida e introduzca un valor de presión arterial del paciente antes de administrar ciertos fármacos seleccionados. El sistema puede incluir intervalos de valores aceptables para los parámetros. Si el sistema detecta un valor fuera del intervalo para el parámetro, el sistema provoca que se proporcione una alarma. En una realización alternativa, los parámetros podrían ser monitorizados e introducidos en el sistema automáticamente, eliminando la necesidad de entrada manual por parte del cuidador.
- Los datos obtenidos entonces son analizados por el módulo de gestión de administración de medicación 110 que registra la información de régimen terapéutico en el MAR del paciente, y verifica que se está dando la medicación correcta al paciente correcto en la dosis correcta por la ruta correcta y en el momento correcto. Si el módulo de gestión de administración de medicación 110 detecta una discrepancia entre la información de código de barras impresa en el brazalete de paciente 170 y la información de código de barras en la etiqueta 180 fijada al recipiente de medicación 185, se hace sonar una alerta y se expone la información apropiada en el expositor de vídeo 84 conectado a la CPU de cabecera 80. El enfermero o técnico corrige entonces la discrepancia al releer el código de barras 175 en el brazalete 170 del paciente y el código de barras 182 en el recipiente de medicación 185 o, como alternativa, al introducir la información apropiada en la CPU de cabecera 80 usando el teclado 82 o pantalla táctil 83, ratón, u otro dispositivo. En caso de que el enfermero o técnico determine que la discrepancia no puede ser corregida automáticamente al releer los códigos de barras y que la discrepancia sea menor y no afectará a la precisión o

seguridad de la entrega de la medicación, el enfermero o técnico puede ignorar la alerta.

En una realización de la presente invención, donde la medicación se va a entregar usando una bomba de infusión, tal como las bombas de infusión 92 conectadas a la CPU de cabecera 80, el sistema de gestión de cuidados descarga automáticamente información que consiste en los parámetros de configuración apropiado para la infusión desde la CPU de farmacia 60 a través de la red de área local 50 en la CPU de cabecera 80 y entonces en la bomba de infusión 92 cuando se completa la función de verificación del módulo de gestión de administración médica 110. Esto es particularmente ventajoso porque se elimina una potencial fuente de imprecisión al configurar automáticamente la bomba, eliminando así la necesidad de que el enfermero o técnico introduzcan manualmente los parámetros necesarios para configurar la bomba de infusión 92. En una realización, las bombas de infusión 92 comprenden bombas volumétricas Modelo 570 de IVAC Corporation. En una realización en la que las bombas no se pueden configurar automáticamente al descargar parámetros de la red, el sistema de gestión de cuidados 30 únicamente verifica que se está administrando el tratamiento correcto al paciente correcto. La bomba debe entonces ser configurada manualmente por el facultativo, enfermero o técnico.

Como alternativa, el enfermero o cuidador puede introducir manualmente valores para diversos parámetros de tratamiento en la bomba. En esta realización, la bomba u otro dispositivo de administración de medicación, puede tener incorporada dentro una memoria asociada con la bomba o dispositivo de medicación, una biblioteca o bibliotecas de información tales como pautas institucionales para parámetros apropiados para administración para diversas medicaciones. Por ejemplo, las pautas pueden incluir pautas o límites establecidos institucionalmente en parámetros de administración de fármacos, tales como dosificación, frecuencia de administración, y otra información relacionada con entrega tales como, por ejemplo, caudales y duraciones de infusión apropiados para programar bombas de infusión. Adicionalmente, las pautas pueden abarcar pautas para proporcionar administración de fármaco apropiada para áreas de tratamiento de un paciente particular que tiene diferente sets de parámetros de entrega para medicaciones similares, tal como administración de medicación dirigida a pacientes geriátricos, pediátricos y oncológicos. También se pueden incluir pautas que se dirigen a regímenes de terapia particulares, tales como regímenes de quimioterapia o regímenes para tratar infección o dolor crónicos.

En la presente invención, una base de datos o biblioteca almacenada puede contener valores preestablecidos de límites "duro" y "blando" sobre parámetros fisiológicos (tales como CO₂, SpO₂, ritmo respiratorio, y otros), parámetros de dosificación de PCA, y otros parámetros de infusión y constante vital que han sido establecidos por el hospital o institución dentro de la que reside un sistema de cuidados a pacientes según la presente invención. Una vez se han introducido valores de administración de medicación en el sistema de cuidados a pacientes o dispositivo de administración de medicación por un enfermero u otro cuidador, el procesador del dispositivo de medicación se programa para comparar cada uno de estos valores seleccionados contra la biblioteca almacenada para verificar que los valores seleccionados están dentro de intervalos aceptables. Si un valor seleccionado contraviene un límite duro, el procesador alarmará y requerirá un cambio de valor antes de que pueda comenzar el funcionamiento del dispositivo de administración de medicación. Si el valor seleccionado contraviene un límite suave, el procesador del dispositivo de administración de medicación requerirá un reconocimiento del enfermero u otro cuidador que entiende que el valor introducido está fuera de un límite suave y que este valor no obstante va a permanecer vigente. La biblioteca o bibliotecas pueden no ubicarse necesariamente en la administración de sistema de medicación pero se pueden ubicar en otra parte. Por ejemplo, en el caso en el que sistemas de cuidados a pacientes o dispositivos de administración de medicación se conecten a un servidor de hospital, este tipo de biblioteca se puede ubicar en el servidor de hospital y el sistema de cuidados a pacientes o dispositivo de administración de medicación comunicaría con el servidor durante la fase de verificación para obtener los intervalos aceptables. En otra realización, la biblioteca se puede ubicar en un asistente portátil de datos (en esta memoria "PDA") tal como un Palm Pilot™ con el que el sistema de cuidados de pacientes o dispositivo de administración de medicación se pueden comunicar por medio de vínculo de infrarrojos, RF, Bluetooth, o por otros medios. El enfermero o cuidador puede llevar la PDA y antes de que el sistema de cuidados a pacientes o dispositivo de administración de medicación comience a funcionar, debe comunicarse con la PDA para comparar los límites duro y blando contra los valores introducidos. Son posibles otras disposiciones de biblioteca.

Almacenar una base de datos de estándares institucionales para parámetros de infusión de fármaco y límites de parámetros fisiológicos, tales como las concentraciones máxima y mínima de CO₂ y SPO₂ y los valores máximo y mínimo de ritmo respiratorio, también ayuda a estandarizar la calidad de los cuidados en un entorno clínico. En algunas realizaciones, desde una etiqueta legible por máquina se pueden introducir automáticamente valores de parámetros de infusión o límites de parámetros fisiológicos, por ejemplo usando un lector de código de barras montado en la bolsa o en la jeringa u otro recipiente de fluido médico en el que se almacena el fluido médico a infundir. En otras realizaciones, tales valores de parámetros de infusión y valores de parámetros fisiológicos también se pueden introducir mediante otros medios, tales como a través de una conexión con un procesador externo, tal como un servidor de hospital, a través de conexión a una PDA, u otro. Se pueden hacer conexiones con estos dispositivos de diversas maneras, tales como conexión directa cableada, vínculo por infrarrojos, vínculo por Bluetooth, u otros.

El sistema de base de datos médica de una realización de la presente invención recibe información de administración de medicación de un enfermero o cuidador antes de la administración de medicación, compara esa información con pautas establecidas institucionalmente para administración de diversas medicaciones, y proporciona una alerta si cualquiera o toda la información de administración de medicación recibida del dispositivo de administración de medicación se encuentra fuera de las pautas almacenadas dentro de la base de datos médica. Esto permite al

- 5 enfermero o cuidador que administra la medicación corregir los parámetros de administración introducidos en el dispositivo de administración de medicación antes de empezar la administración de medicación al paciente. Si la información de administración se encuentra dentro de las pautas, el enfermero o cuidador puede recibir un mensaje de que la administración de medicación puede comenzar. En una realización, el dispositivo de administración de medicación puede ser "bloqueado", esto es, se impide electrónicamente que empiece la administración de la medicación hasta que el dispositivo de administración de medicación recibe una señal del procesador de que los parámetros de administración introducidos en el dispositivo de administración son apropiados para la medicación y que se han cumplido las pautas institucionales para la administración, desbloquear el dispositivo de administración de medicación y permitir que el cuidador comience la administración de medicación.
- 10 En otra realización, se puede almacenar una biblioteca o bibliotecas separadas, ya sea en el dispositivo de administración de medicación o en otra ubicación que contiene registros de los parámetros de administración de medicación y/o acontecimientos. La información almacenada en la biblioteca o bibliotecas puede ser comunicada e incorporada con información en otros sistemas institucionales de información, tal como un sistema de información de farmacia, o sistema de información de hospital, apuntes de acontecimientos, sistema de análisis y creación de informes, o sistema de entrada de encargo de facultativo, o un activo específico de paciente ubicado en la cabecera del paciente. La información almacenada en la biblioteca o bibliotecas se usa para validar que la medicación y los parámetros correctos del registro de administración de medicación son entregados apropiadamente al paciente correcto. Adicionalmente, en algunas realizaciones, la información almacenada en la biblioteca o bibliotecas puede ser analizada y proporcionada en un formato de informe preestablecido a la institución o cuidador para identificar patrones y frecuencia de aparición de acontecimientos apuntados. En una realización alternativa, la información almacenada en la biblioteca o bibliotecas en comunicación con más de un dispositivo de administración de medicación puede ser consolidada y analizada, proporcionando informes concernientes a la aparición de acontecimientos asociados con áreas seleccionadas dentro de la institución, protocolos de tratamiento seleccionados, u otras categorías como identifica la institución para ayudar a la institución a asegurar la entrega apropiada de medicación a pacientes dentro de la institución.
- 20 Una base de datos médica según un aspecto de la presente invención puede ser una incluida en un dispositivo que tiene un procesador y una memoria para almacenar información o bases de datos, tal como un asistente personal de datos ("PDA"), un ordenador portátil, un ordenador de escritorio, una tarjeta inteligente, un transceptor BLUETOOTH que tiene un procesador y memoria, u otro dispositivo que pueda comunicarse con dispositivos de administración de medicación y almacenar y procesar información. Este tipo de portador de base de datos médica ("MDC") puede ser portátil, en el sentido que el MDC se puede mover alrededor de la institución, o el portador de base de datos médica puede ser principalmente estacionario y ubicarse en la cabecera del paciente. En la cabecera del paciente, el portador de base de datos médica forma una interfaz con un activo específico de paciente ("PSA"), tal como una bomba de infusión o monitor de constantes vitales.
- 30 Una vez se configura la bomba de infusión u otro dispositivo de administración de medicación, el enfermero, cuidador o técnico empieza la infusión presionando el control apropiado en la bomba de infusión 92. Poner en marcha una bomba que puede ser monitorizada automáticamente por el sistema de gestión de cuidados provoca que se trasmita una señal desde la bomba a la CPU de cabecera 80 que entonces es apuntada por el módulo de monitorización clínica y de historial de acontecimientos 130 e introducida por el módulo de gestión de administración médica 110 en el MAR del paciente. En el caso en el que la institución está usando una bomba que no puede ser configurada al descargar parámetros de la red, el enfermero u otro cuidador apunta el inicio de la infusión usando el dispositivo de pantalla táctil, ratón u otro dispositivo conectado a la CPU de cabecera 80. En este caso, los expositores de vídeo del sistema de gestión de cuidados que exponen información acerca del estado de la infusión no expondrán datos en tiempo real. En cambio, el sistema de gestión de cuidados proyectará qué estado de la infusión debe ser dado a los parámetros de infusión, el tiempo transcurrido desde que empezó la infusión, y cualesquiera otros acontecimientos que fueron apuntados manualmente por el cuidador que pueden haber afectado al progreso de la infusión.
- 35 El sistema de gestión de cuidados, utilizando los módulos de aplicación descritos anteriormente, monitoriza el proceso de infusión en tiempo real, proporcionando alertas en las pantallas de exposición de vídeo apropiadas ubicadas por toda la institución y permite la intervención de enfermeros u otros cuidados en ubicaciones remotas si es necesario. Si el sistema de gestión de farmacia 20 se vincula directamente al sistema de gestión de cuidados, el sistema de gestión de cuidados también puede proporcionar un informe de planificación a la farmacia para determinar el estado de infusiones en curso, así como para planificar la preparación de medicaciones para futuras infusiones.
- 50 En otra realización, la presente invención incluye un "Modo de Código" que permite a un cuidador baipasear el sistema para provocar inmediatamente una lista de fármacos que han sido preseleccionados por la institución para ser usados en una situación de emergencia. La iniciación del "Modo de Código" provoca que se coloque una marca de tiempo en el MAR del paciente junto con la identidad del fármaco seleccionado de la lista de fármacos expuesta para ser usado para tratar la emergencia. Este rasgo asegura que la emergencia y el tratamiento usado para abordar la emergencia son registrados con precisión en el MAR del paciente.
- 60 Si bien anteriormente se ha descrito una realización particular de la presente invención, son posibles configuraciones alternativas de la red de sistema de gestión de cuidados. Por ejemplo, una realización alternativa del sistema de gestión de cuidados se representa en la figura 8. En esta configuración, dispositivos clínicos 210 se conectan por

- medio de interfaces y cableado apropiados 215 a un concentrador de datos de cabecera 220 que típicamente se ubicarían fuera de una habitación privada, habitación semiprivada o área de pabellón. En esta configuración, no hay CPU de cabecera 80 como se describe previamente. En cambio, el concentrador de datos de cabecera 220 se conecta a través de una interfaz apropiada y cableado a la red de área local 50, donde los datos recogidos por los dispositivos clínicos 210 están disponibles entonces para procesamiento por el sistema de gestión de cuidados y exposición en los diversos estaciones de monitorización, tales como en la farmacia o en la estación de enfermería 70. En esta realización, no hay CPU de cabecera 80 que tiene un teclado 82 para entrada de datos o un expositor de vídeo 84 para exponer ya sea información de dispositivo clínico o información de paciente. Como se describe previamente, los dispositivos también pueden comunicarse entre sí y el sistema de comunicación 50 mediante medios inalámbricos.
- Una realización adicional del sistema de gestión de cuidados red de área local se representa en la figura 9. En esta realización, el servidor de archivos y estaciones de monitorización se conectan usando interfaces y cableado ethernet apropiados a un concentrador de datos de RF 225. En las ubicaciones de cabecera en las habitaciones privadas, habitaciones semiprivadas o áreas de pabellón de la institución, los dispositivos clínicos 210 y el lector de código de barras 90 en la cabecera se conectan a un transmisor/receptor de RF 230. Este transmisor/receptor de RF 230 transmite la información recogida de los dispositivos clínicos 210 y el lector de código de barras 90 al concentrador de datos de RF 225 conectado a la red de área local 50. Así, no se requiere cableado caro para conectar cada área de tratamiento de paciente. Adicionalmente, se obtiene flexibilidad para localizar los dispositivos clínicos 210 y el lector de código de barras 90 así como que se permite la capacidad de reconfigurar el área de tratamiento de paciente sin costoso recableado del cableado de ethernet.
- Incluso otra realización de la configuración de red de área local 50 de sistema de gestión de cuidados se muestra en la figura 10. En esta configuración, se elimina enteramente el cableado ethernet que conecta la CPU de farmacia, la CPU de enfermería de estación de enfermería 70 y CPU de cabecera y dispositivos clínicos. Cada elemento de hardware, que comprende el servidor de archivo, CPU de enfermería 70, CPU de farmacia 60 y CPU de cabecera 80 y dispositivos clínicos y/o lectores de código de barras se conecta a un transmisor/receptor de RF 230. De esta manera, toda la información es transmitida por toda la red de área local 50 por medio de transmisión de radio en vez de usar costoso cableado de red. Este tipo de sistema permitiría adicionalmente el uso de ordenadores portátiles 235, PDA, tarjetas inteligentes y otros dispositivos, tales como portadores portátiles de datos de medicación, descritos más completamente a continuación, que tiene transmisores/receptores de RF 230 u otros medios de comunicación inalámbrica, como se ha descrito anteriormente, que entonces podrían ser llevados por facultativos, enfermeros o técnicos conforme circulan a través de la institución. Con esta configuración, el personal de cuidados podría acceder al sistema de gestión de cuidados ya sea espontáneamente o tras notificación de una alerta sin importar dónde se está en la institución en cualquier momento dado. Este tipo de sistema sería particularmente útil en una institución grande donde personal de cuidados probablemente va a ser responsable de muchas camas de hospital o cuando el personal está fuera del área o de la planta. Según aspectos de la presente invención, se proporciona un portador de base de datos de medicación ("MDC") 30, una realización del cual se representa en la figura 11, que incluye un procesador y una memoria para almacenar información para monitorizar parámetros de medicación u otra información usada por un enfermero u otro cuidador para programar un dispositivo de administración de medicación para entregar medicación a un paciente. Se pueden almacenar diversos tipos de información en la memoria del MDC 30, incluidas bases de datos que contienen información acerca de interacciones de fármacos y posibles contraindicaciones y/o efectos secundarios de medicaciones, y una biblioteca o bibliotecas de pautas establecidas para la administración de diversas medicaciones. Por ejemplo, las pautas pueden incluir pautas o límites establecidos institucionalmente en parámetros de administración de fármacos, tales como dosificación, frecuencia de administración, y otra información relacionada con entrega tales como, por ejemplo, caudales y duraciones de infusión apropiados para programar bombas de infusión. Adicionalmente, las pautas pueden abarcar pautas para proporcionar administración de fármaco apropiada para un paciente particular o a áreas de tratamiento que tienen diferentes sets de parámetros de entrega para medicaciones similares, tal como administración de medicación dirigida a pacientes geriátricos, pediátricos y oncológicos. También se pueden incluir pautas que se dirigen a regímenes de terapia particulares, tales como regímenes de quimioterapia o regímenes para tratar infección o dolor crónicos. El término "base de datos" como se emplea en esta memoria será entendido por los expertos en la técnica para ser usado como se entiende comúnmente, esto es, el término "datos base" se refiere a una colección de valores o información organizados, formateados y almacenados de tal manera que se puedan recuperar y analizar usando un programa apropiado contenido en software u otra forma.
- En una realización de la presente invención, el MDC 30 puede formar una interfaz con el sistema informático de estación de enfermería 70 (figura 2) o cualquier otro de los sistemas de información del sistema central de una institución a través de una base de conexión u otro dispositivo de amarre que proporciona una conexión entre el MDC 30 y el sistema de gestión de cuidados. Esta información puede entonces ser procesada y almacenada en el sistema de gestión de cuidados, o la información puede ser comunicada por el sistema de gestión de cuidados a otros diversos sistemas de información institucionales sobre el sistema de comunicación 50. De esta manera, información desde el sistema de información de farmacia 20, por ejemplo, puede ser comunicada a través del sistema de comunicación 50, el sistema informático de estación de enfermería 70, y la base de conexión de MDC hacia el MDC 30. De manera similar, información contenida dentro del MDC 30 puede ser comunicada a través de la base de conexión de MDC, el sistema informático de estación de enfermería 70, y el sistema de comunicación 50 a cualquiera de los sistemas interconectados 20, 40, 42, 48 y 49. Como alternativa, el MDC puede ser capaz de comunicación inalámbrica con

cualquiera o todos los sistemas interconectados 20, 40, 42, 48 y 49, o cualquier otro sistema institucional.

El portador de base de datos médica 300 generalmente se refiere a un dispositivo que contiene medicación y/o información específica de paciente y/o bases de datos o bibliotecas, que incluye pautas generadas institucionalmente para la entrega de medicación a un paciente, así como información de interacción de fármacos o información concerniente a posibles efectos secundarios de fármacos, y que es portátil de manera que puede ser llevado por un enfermero u otro cuidador hacia y desde la cabecera del paciente. Como alternativa, como se describirá con más detalle más adelante, se puede considerar que el MDC 30 es relativamente estacionario porque se asocia ya sea con un paciente particular o con un dispositivo de administración de medicación. El MDC 30 también puede tener capacidad de almacenamiento y tecnología para la interfaz con un sistema informático o red de modo que se puede comunicar información entre el MDC 30 y otros dispositivos, tales como ordenadores, dispositivos de administración de medicación, dispositivos clínicos tales como dispositivos de monitorización de constantes vitales y similares. El MDC también puede tener una pantalla de exposición de vídeo en color o blanco y negro (monocolor), tal como el proporcionado por un LCD o una distribución de LEDES, u otros, y unos medios de entrada de datos tales como un teclado, teclado numérico, una pantalla usada para reconocimiento de escritura a mano, u otros medios de entrada de datos.

Un concepto general plasmado en el MDC 30 es proporcionar un sistema y un método en donde parámetros de administración de medicación u otra información introducida en un dispositivo de administración de medicación tal como una bomba de infusión, puede ser recuperada del dispositivo antes de la administración de medicación real y compararse con información en la base de datos o bases de datos almacenadas en el MDC para determinar si los parámetros o información introducidos caen dentro de pautas establecidas institucionalmente para la administración de una medicación particular. Si la comparación indica que los parámetros o información introducidos en el dispositivo de administración de medicación son apropiados porque se encuentran dentro de las pautas establecidas, entonces se proporciona una indicación a ese efecto al enfermero o cuidador y el enfermero puede entonces comenzar la administración de medicación.

Como alternativa, si la comparación indica que uno o más parámetros o información no cumplen las pautas establecidas, se proporciona una advertencia o alerta al enfermero o cuidador de que uno o más parámetros o una parte de la información han sido introducidos incorrectamente en el dispositivo de administración de medicación, y esa acción correctiva o se requiere una anulación antes de que pueda comenzar la administración de medicación. En otra realización, el dispositivo de administración de medicación puede ser inhibido automáticamente para que no se inicie la administración de una medicación a menos que se reciba una señal del MDC 30 de que la comparación ha sido favorable, proporcionando así una protección contra administración incorrecta de la medicación.

El MDC 30 típicamente también será capaz de recuperar parámetros de administración de medicación o información de un dispositivo de administración de medicación, y almacenar datos o información concerniente a diversas transacciones en su memoria que representa la identidad y regímenes de tratamiento para medicaciones dadas a un paciente, así como otra información, tal como identidad de cuidador, ubicación de equipos, información de constantes vitales de paciente, o cualquier otra información que se desea registrar. El MDC 30 también puede almacenar datos o información concernientes a validación primaria o secundaria de transacciones anteriores y/o duplicadas de información de tratamiento médico. La exposición del MDC también puede proporcionar mensajes u otra información a un cuidador, tal como advertencias o mensajes para que introduzca datos, relacionados con administración de medicación. Además, el teclado u otros medios de entrada de información del MDC se pueden usar para introducir manualmente información en el MDC para almacenamiento en la memoria de la MDC.

Si bien en esta memoria se presentan ejemplos específicos de un MDC 60, se entenderá que el MDC se pretenda que incluya cualquier dispositivo que realiza el concepto básico de la invención. Esto es, un dispositivo que recibe administración de medicación o información de tratamiento de un dispositivo de administración de medicación, tal como, por ejemplo, pero sin limitación a esto, una bomba de infusión, y tiene un procesador que puede comparar la información recibida con pautas establecidas institucionalmente de administración de medicación u otra información o datos pertinentes, tales como información de interacción de fármacos y/o una biblioteca de posibles efectos secundarios, y entonces proporcionar una indicación del resultado de la comparación con un enfermero o cuidador antes de empezar la administración de una medicación a un paciente, cumplirá las intenciones de la presente invención. Una realización particularmente ventajosa incluye almacenar información acerca de la administración de medicación, tal como la administración de medicación o parámetros de tratamiento, y/u otra información, tal como la identidad del paciente y el cuidador, en la memoria del MDC 30 hasta que el MDC 30 restablece una conexión de comunicación con el sistema de gestión de cuidados, por lo que la información almacenada en la memoria del MDC 30 puede ser comunicada al sistema de gestión de cuidados e incorporado en una o más bases de datos de información de una institución. Actualizar las bases de datos proporciona una verificación de que el tratamiento ha sido proporcionado evitando de ese modo un tratamiento duplicado. De esta manera, la presente invención "cierra el bucle" asegurando que se ha dado la medicación correcta de la manera correcta al paciente correcto.

Por ejemplo, coherente con la presente invención, el MDC 30 se puede plasmar en un "asistente digital personal" ("PDA") de mano tal como un Palm™ Pilot o cualquier PDA que ejecute el sistema operativo Palm™ o el sistema operativo Windows™, un ordenador de escritorio, un ordenador portátil, u otro sistema informático portátil. El MDC también puede comprender una tarjeta inteligente tal como las que pueden procesar y almacenar datos, tal como la

American Express Bluecard. El uso de tales dispositivos es ventajoso porque dispositivos que tienen una memoria adecuadamente grande para acomodar el tipo de información requerido por la presente invención para monitorizar y hacer seguimiento de información de administración de medicación y validar tratamiento así como recuperar otra información de paciente, están fácilmente disponibles y son relativamente baratos, permitiendo así asignar un MDC a cada paciente individual, o como alternativa, a un dispositivo individual de administración de medicación, tal como una bomba de infusión, u otro dispositivo clínico, tal como un monitor de constantes vitales. Adicionalmente, tales dispositivos son pequeños, compactos y fácilmente transportables.

Como alternativa, el MDC 30 puede ser plasmado en cualquier dispositivo que incluya un procesador embebido activo y una memoria que pueda almacenar información. Este tipo de procesador embebido activo puede ser incluso más pequeño y más portátil que una PDA u ordenador portátil. Para las finalidades de la presente invención, este tipo de procesador embebido activo incluye cualquier dispositivo que incorpore un microprocesador y permite la entrada y/o salida de información, ya sea por medio de medios eléctricos, de radiofrecuencia u ópticos, contacto inalámbrico o directo, y que contenga su propia fuente de alimentación. Un ejemplo de un procesador embebido activo según esta invención se puede conectar o embeber en el paquete o recipiente de una medicación a entregar a un paciente. Tales dispositivos se pueden fabricar típicamente no más grandes de, por ejemplo, un sello postal o tarjeta de visita e incluso incluir, usando microcircuitaría, bastante potencia de procesamiento, almacenamiento de información, entrada y salida de datos o información, y potencia que sea adecuada para uso como portador de base de datos médica. Como alternativa, el procesador y memoria embebidos se pueden integrar en un dispositivo de administración de medicación, tal como una bomba de infusión u otro dispositivo.

En otra realización, tal como cuando el activo de paciente específico o dispositivo de administración de medicación es modular e incluye un módulo de programación avanzada ("APM", del inglés *advanced programming module*), tal como en la MEDICATION SAFETY SYSTEM de ALARIS Medical Systems, Inc. MEDLEY™, el APM puede incluir suficiente programación para realizar la función de un MDC. En tal caso, el APM estaría en contacto con sistemas institucionales de información, tales como el sistema de información de farmacia 20, y recibir información actualizada concerniente a pautas institucionales para administración de medicación u otra información específica de área de paciente o fármaco para ser usada para comparar con información introducida de administración de medicación o parámetros antes de empezar la administración de una medicación a un paciente.

Actualmente no es inusual encontrar estaciones de paciente que tienen un ordenador 80 (figura 2) ubicado en cabeceras de paciente en instalaciones de cuidados. Tales estaciones 80 pueden dar servicio a un único paciente, o pueden dar servicio a más de un paciente, dependiendo del diseño y la disposición del área de paciente. También puede haber una variedad de equipos o dispositivos clínicos conectados al ordenador de cabecera 80. Ejemplos de tales dispositivos son un lector de código de barras 90, una impresora (no se muestra), equipos de monitorización de paciente 94 para monitorizar constantes vitales de paciente, u otros activos específicos de pacientes asignados al paciente. Ejemplos adicionales de tales PSA incluyen un dispositivo de infusión 92 tal como para formar parte de la MEDICATION SAFETY SYSTEM MEDLEY™ 80 de ALARIS Medical Systems, Inc. Se dirige la atención a la patente de EE. UU. n.º 5.713.856 titulada "Modular Patient Care System" de Eggers et al. en la que el APM se describe como unidad avanzada de interfaz. En tal sistema, un dispositivo de infusión se puede montar en un Módulo de Programación Avanzada. También se conciben otros dispositivos, tales como un monitor o monitores de constantes vitales, como montables en el APM. Otros dispositivos de entrega o infusión de fármacos y/o equipos de monitorización de paciente tales como monitores cardiacos o respiratorios también pueden comprender o formar parte de la PSA.

Los equipos de cabecera y dispositivos clínicos típicamente se equipan con tecnología de comunicación de datos tales como puertos serie RS 232 o puertos de comunicación en propiedad que permiten comunicar información y datos hacia y desde los equipos o dispositivo clínico. Usando esta tecnología de comunicación, los equipos de cabecera y dispositivos clínicos se pueden conectar al ordenador de cabecera 80, o, como alternativa, se pueden conectar por un sistema cableado o inalámbrico, al sistema de comunicación de instalaciones 30 usando tecnología inalámbrica, tales como protocolos de comunicación por RF, IR u otro inalámbrica.

Como se describe previamente, una realización particularmente ventajosa de la presente invención incluye un MDC 30 (figura 11) que puede comunicar información hacia y desde un dispositivo de administración de medicación y la red de comunicación 50 de la institución usando tecnología inalámbrica. Por ejemplo, se puede entender que el MDC 30 incluye, aunque sin limitación a esto, comunicaciones que utilizan transmisión óptica o de infrarrojos, transmisión magnética, o tecnología inalámbrica donde se entiende que la tecnología inalámbrica incluye metodología tal como la tecnología BLUETOOTH™ (IEEE 522.15), metodologías estándar tales como internet inalámbrico, WAP o cualquier otro esquema de comunicación en propiedad usando ondas electromagnéticas en lugar de alambres para conectar y comunicar entre dispositivos. Tales comunicaciones inalámbricas también se pueden realizar usando otras alternativas de redes inalámbricas, tales como las descritas en los estándares IEEE 522.11x. Las tecnologías inalámbricas se diseñan para crear redes inalámbricas que permiten que dispositivos tales como PDA, teléfonos móviles y ordenadores personales intercambien información a velocidades de transmisión relativamente altas.

Usando tecnología BLUETOOTH™, por ejemplo, datos desde un dispositivo de administración de medicación tal como una bomba de infusión pueden ser enviados por un dispositivo de comunicación interno BLUETOOTH™ tomando la forma de un chip de radio embebido en el dispositivo de administración de medicación a un MDC equipado similarmente 30 o, como alternativa, a un transmisor/ receptor de teléfono móvil para transmisión a un receptor conectado

5 a un sistema de servidor. Usando los estándares IEEE 522.11x por ejemplo, se transmiten datos directamente a un receptor, que puede ser cableado a una red usando Ethernet u otra topología de red. El MDC de la presente invención puede ser capaz de comunicación inalámbrica usando tecnologías BLUETOOTH™ u otras (tales como las descritas en IEEE 522.11x), y puede ser usada por todas las instalaciones de cuidados sin la desventaja de requerir engorrosos dispositivos cableados.

Si bien el dispositivo de administración de medicación descrito anteriormente se ha descrito principalmente desde el punto de vista de una bomba de infusión, dispositivos que incorporan los principios de la presente invención también pueden ser un monitor de constantes vitales u otro dispositivo clínico que interactúa con un paciente. Por ejemplo, el dispositivo de administración de medicación también puede ser un dispositivo de alimentación de paciente.

10 Es más, el sistema institucional de comunicación 50 como se ha mencionado anteriormente numerosas veces no se tiene que entender en un sentido limitado. Este tipo de sistema de comunicación puede abarcar unas instalaciones enteras de hospital o se puede ubicar únicamente en una pequeña área del hospital. También puede incluir un sistema de comunicación en unas instalaciones de cuidados distintas a un hospital y puede tener aplicación en instalaciones alternativas de cuidados, tales como la casa de un paciente. Las realizaciones anteriores se describen para finalidades
15 ejemplares únicamente.

En la descripción detallada anteriormente, no se han descrito en detalle dispositivos, métodos, procedimientos y componentes individuales muy conocidos para no enturbiar aspectos de la presente invención. Los expertos en la técnica entenderán que esos dispositivos, métodos, procedimientos y componentes individuales sin que en esta memoria se proporcionen detalles adicionales. Además, si bien las realizaciones descritas anteriormente se describen
20 para uso en un ambiente de hospital, se entenderá que el sistema y el método pueden ser útiles también en otros ambientes, tales como clínicas de pacientes ambulatorios y otros ambientes donde se prestan cuidados a un paciente.

Si bien se han ilustrado y descrito varias realizaciones específicas de la invención, será evidente que se pueden hacer diversas modificaciones. Por consiguiente, no se pretende que la invención esté limitada, excepto por las reivindicaciones anexas.

REIVINDICACIONES

1. Un método para reducir el riesgo de errores de medicación, el método comprende las etapas de:

5 recibir en un dispositivo móvil un primer valor de un parámetro de infusión para un dispositivo de administración de medicación configurado para administrar una medicación al paciente según el parámetro de infusión, el dispositivo de administración de medicación está separado del dispositivo móvil;

comparar, en el dispositivo móvil, antes de que la medicación sea administrada al paciente por el dispositivo de administración de medicación, el primer valor del parámetro de infusión a un límite duro y un límite suave en el parámetro de infusión,

10 proporcionar una indicación visual en una pantalla de exposición del dispositivo móvil si el primer valor del parámetro de infusión contraviene el límite suave del parámetro de infusión, la indicación requiere un reconocimiento de usuario de que el primer valor va a permanecer vigente;

15 enviar una señal, mediante el dispositivo móvil al dispositivo de administración de medicación, para iniciar la administración de la medicación al paciente mediante el dispositivo de administración de medicación cuando el primer valor del parámetro de infusión no contraviene un límite duro del parámetro de infusión y se recibe el reconocimiento de usuario cuando el primer valor contraviene el límite suave; e

impedir, mediante el dispositivo móvil, que el dispositivo de entrega de administración de medicación empiece la administración de la medicación al paciente mientras el primer valor del parámetro de infusión contraviene el límite duro del parámetro de infusión no enviando la señal al dispositivo médico de administración,

que comprende además:

20 recibir información asociada con el paciente e información asociada con la medicación;

verificar, sobre la base de la información asociada con el paciente y la información asociada con la medicación, que se está entregando la medicación correcta al paciente correcto; y

25 si hay una discrepancia entre la información asociada con el paciente y la información asociada con la medicación, proporcionar una indicación de una alerta en un dispositivo de exposición asociado con el dispositivo de administración de medicación,

en donde el dispositivo de administración de medicación se configura para recibir el primer valor únicamente después de que la verificación está completa y no hay discrepancia o la discrepancia ha sido corregida o ignorada por un usuario.

30 2. Un sistema que comprende un dispositivo móvil para reducir la posibilidad de errores de medicación, en donde el dispositivo móvil comprende una base de datos que comprende un límite duro para un parámetro de infusión y un límite suave para el parámetro de infusión, y un dispositivo de administración de medicación (3) separado del dispositivo móvil que comprende un primer programa cargado en un ordenador en el dispositivo de administración de medicación (3), dicho primer programa también se configura para recibir un primer valor del parámetro de infusión para administración de una medicación a un paciente mediante el dispositivo de administración de medicación, el parámetro de infusión introducido en el dispositivo de administración de medicación (3) por un operador y para transmitir inalámbricamente el parámetro de infusión al dispositivo móvil,

40 en donde el dispositivo móvil comprende además un segundo programa cargado en un ordenador en el dispositivo móvil, dicho segundo programa se configura para recibir inalámbricamente el parámetro de infusión del dispositivo de administración de medicación y para recuperar el límite duro y el límite suave de la base de datos, y comparar el valor del parámetro de infusión con el límite duro y el límite suave antes de administrar la medicación al paciente mediante el dispositivo de administración de medicación, el segundo programa configurado además para proporcionar, si el valor del parámetro de infusión supera el límite suave, una indicación en un expositor del dispositivo móvil que requiere un reconocimiento de usuario de que el primer valor va a permanecer vigente, enviar una señal al dispositivo de administración de medicación para iniciar la administración de la medicación al paciente mediante el dispositivo de administración de medicación cuando el primer valor del parámetro de infusión no contraviene un límite duro del parámetro de infusión y el reconocimiento de usuario se recibe cuando el primer valor contraviene el límite suave, y si el valor del parámetro de infusión supera el límite duro, trabar el dispositivo de administración de medicación para que no empiece la administración de la medicación al paciente al no enviar la señal al dispositivo médico de administración

que comprende además un módulo de administración de medicación configurado para:

50 recibir información asociada con el paciente e información asociada con la medicación;

verificar, sobre la base de la información asociada con el paciente y la información asociada con la medicación, que se está entregando la medicación correcta al paciente correcto; y

- si hay una discrepancia entre la información asociada con el paciente y la información asociada con la medicación, proporcionar una indicación de una alerta en un dispositivo de exposición asociado con el dispositivo de administración de medicación,
- 5 en donde el dispositivo de administración de medicación se configura para recibir el primer valor únicamente después de que la verificación está completa y no hay discrepancia o la discrepancia ha sido corregida o ignorada por un usuario.
- 10 3. El sistema de la reivindicación 2, en donde el segundo programa se configura para comparar automáticamente el valor del parámetro de infusión con el límite duro y el límite suave conforme el valor del parámetro de infusión es introducido en el dispositivo de administración de medicación (3) y proporcionar inmediatamente una alarma si el valor introducido más recientemente del parámetro de infusión está fuera al menos uno del límite suave o el límite duro.
4. El sistema de la reivindicación 2, en donde si el primer valor del parámetro de infusión está fuera del límite duro, el segundo programa se configura para requerir un nuevo valor del parámetro de infusión que esté dentro del límite duro a introducir antes de que pueda empezar el funcionamiento del dispositivo de administración de medicación.
- 15 5. El sistema de la reivindicación 2, que comprende además un módulo de apunte de acontecimientos configurado para:
- recibir y almacenar información relacionada con la entrada de un valor de un parámetro de infusión que está fuera de al menos uno del límite duro y el límite suave de un parámetro fisiológico en la base de datos;
- analizar la información; y
- generar informes relacionados con la información,
- 20 en donde el segundo programa se configura además para proporcionar la información al módulo de apunte de acontecimientos.
6. El método de la reivindicación 1, que comprende además las etapas de:
- aceptar un segundo valor del parámetro de infusión;
- comparar el segundo valor con el límite duro; y
- 25 cesar la prevención de entrega de la medicación si el segundo valor del parámetro de infusión no contraviene el límite duro.
7. El método de la reivindicación 1, que comprende además las etapas de:
- aceptar un reconocimiento si el primer valor del parámetro de infusión contraviene el límite suave y está dentro del límite duro;
- 30 impedir la entrega de la medicación antes y hasta aceptar el reconocimiento si el primer valor del parámetro de infusión contraviene el límite suave y está dentro del límite duro; y
- permitir la entrega de la medicación después de aceptar el reconocimiento si el primer valor del parámetro de infusión contraviene el límite suave y está dentro del límite duro.
- 35 8. El sistema de una cualquiera de las reivindicaciones 2 a 5 que comprende además medios para consolidar y analizar información con un servidor de análisis de acontecimientos y creación de informes.
9. El sistema de una cualquiera de las reivindicaciones 2 a 5 o 8 que comprende además medios para consolidar y analizar información adaptada para analizar información de más de un dispositivo de administración de medicación (3).
- 40 10. El sistema de una cualquiera de las reivindicaciones 2 a 5, 8 o 9 que comprende además medios para consolidar y analizar información adaptada para proporcionar informes concernientes a la aparición de acontecimientos asociados con áreas seleccionadas dentro de una institución, protocolos de tratamiento seleccionados, u otras categorías como identifica la institución para ayudar a la institución a asegurar una entrega apropiada de medicación a pacientes dentro de la institución.
11. El método de la reivindicación 1, que comprende además:
- 45 recuperar, mediante el dispositivo móvil, de un servidor centralizado, el límite suave y el límite duro.

12. El método de la reivindicación 1, en donde el primer valor se recibe en el dispositivo móvil desde el dispositivo de administración de medicación.

13. El método de la reivindicación 1, en donde el primer valor es descargado automáticamente al dispositivo de administración de medicación desde un dispositivo informático remoto cuando la verificación está completa.

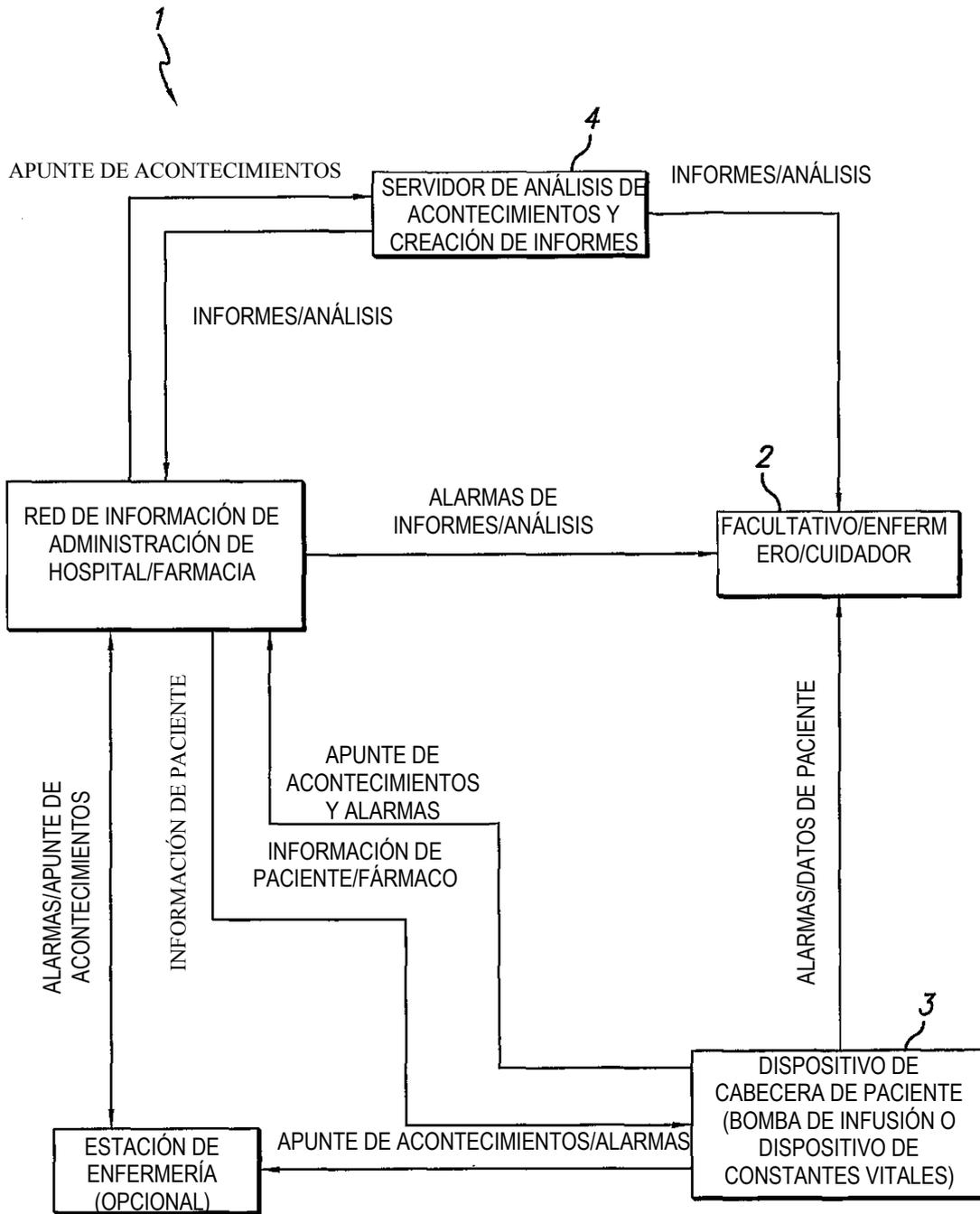


FIG. 1

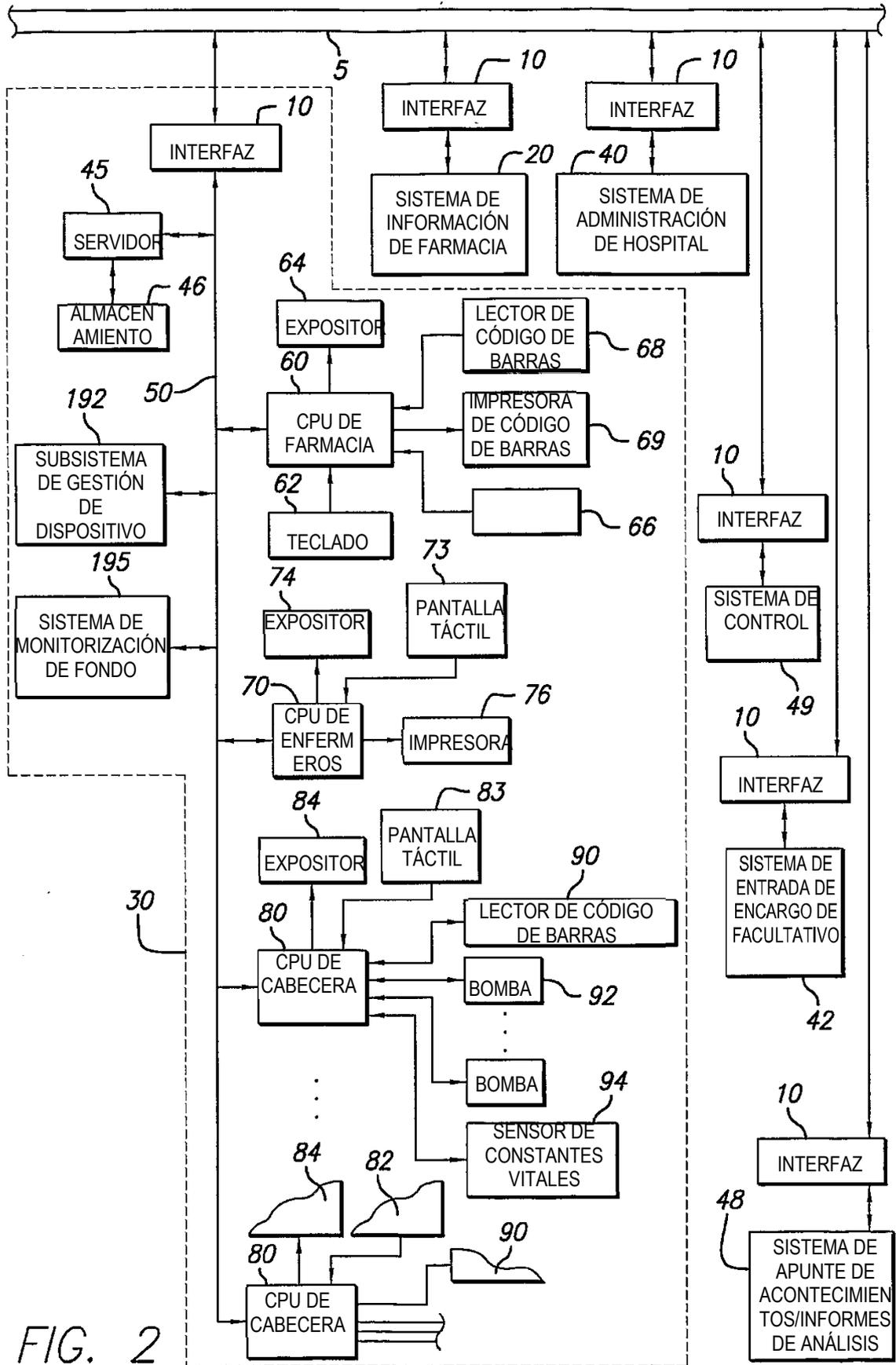


FIG. 2

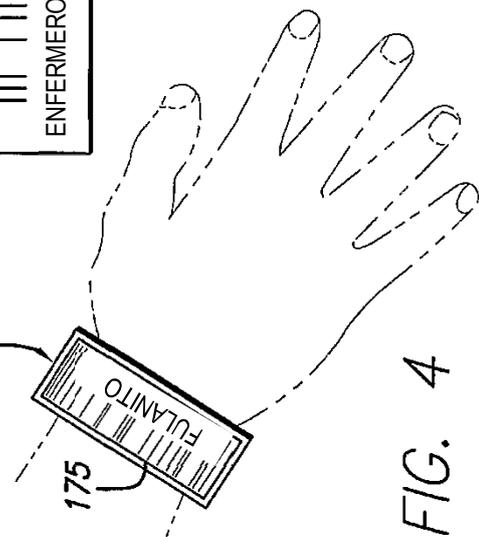
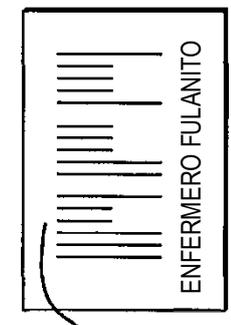
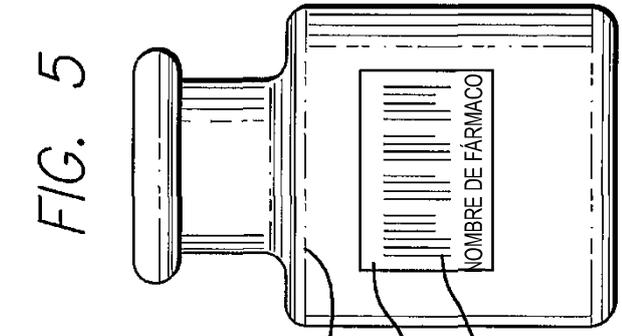
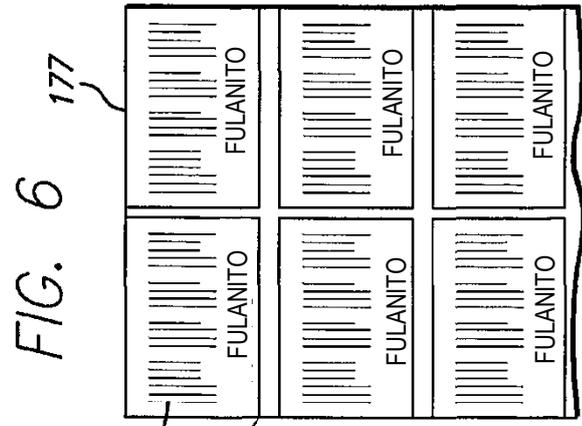
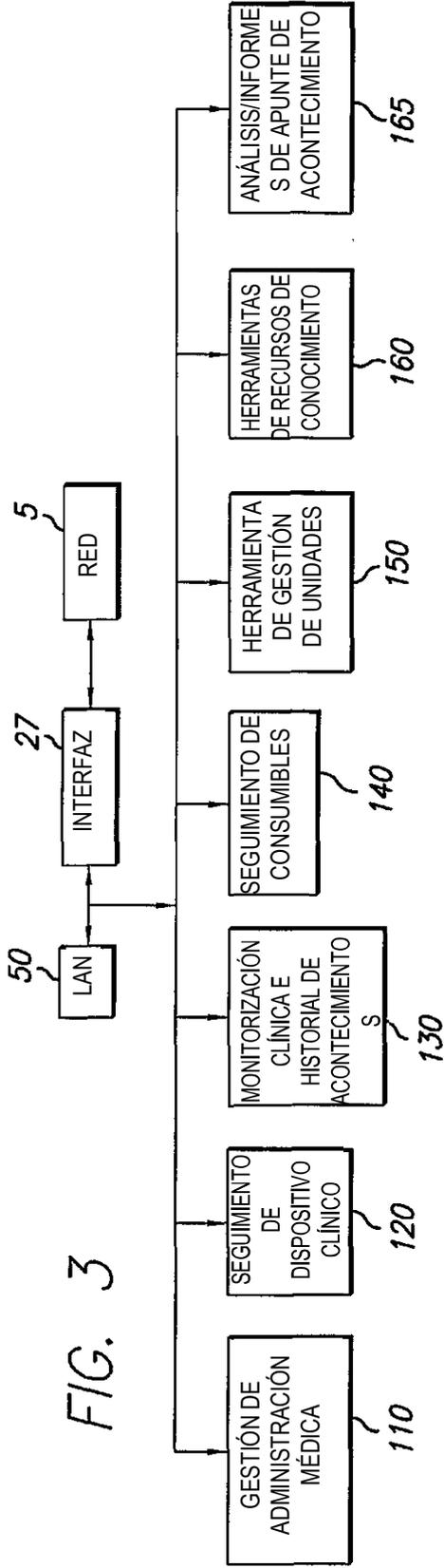
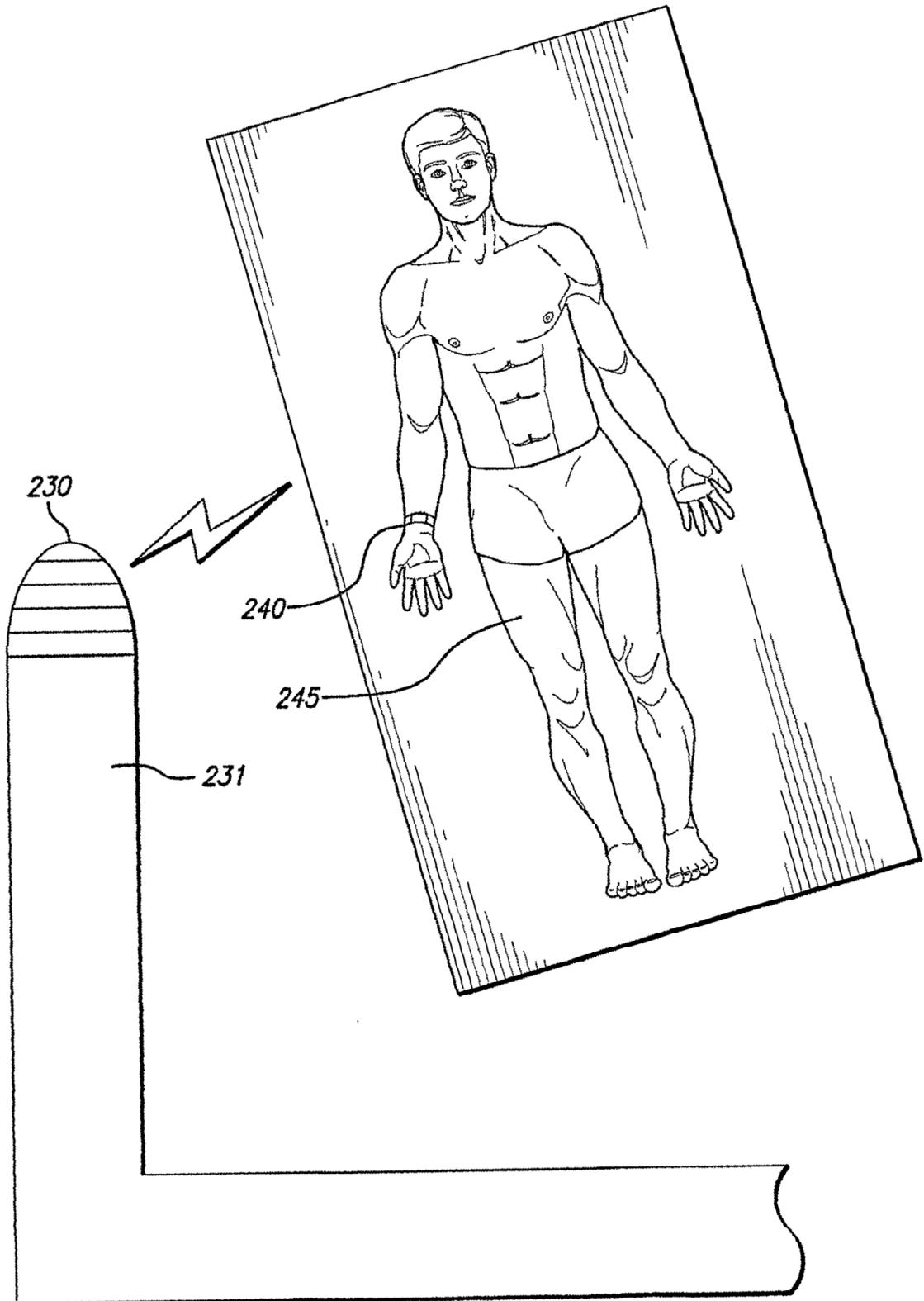


FIG. 7



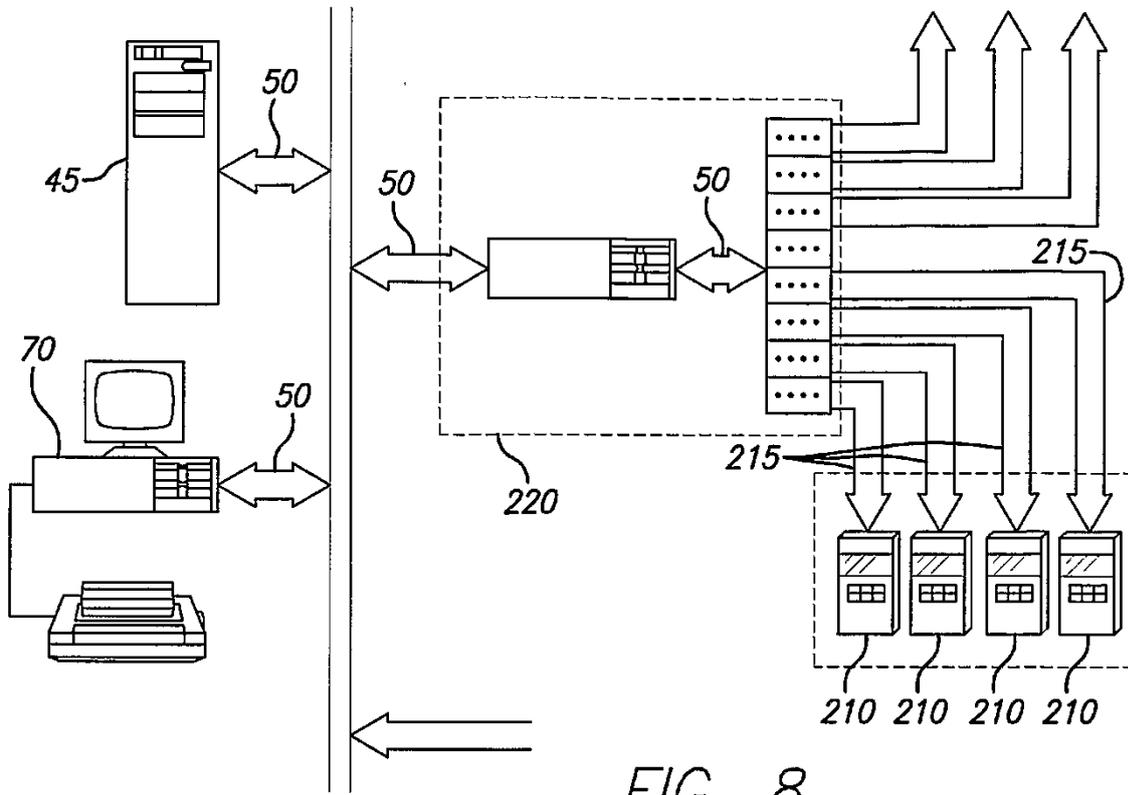


FIG. 8

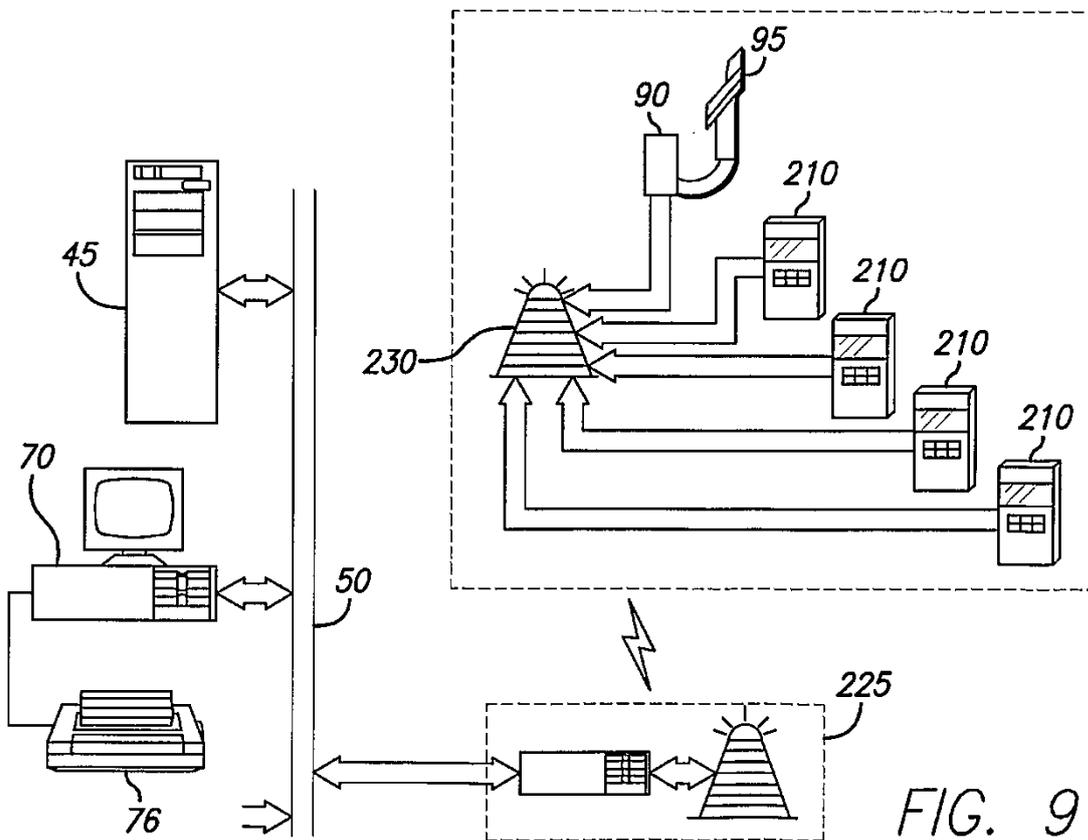


FIG. 9

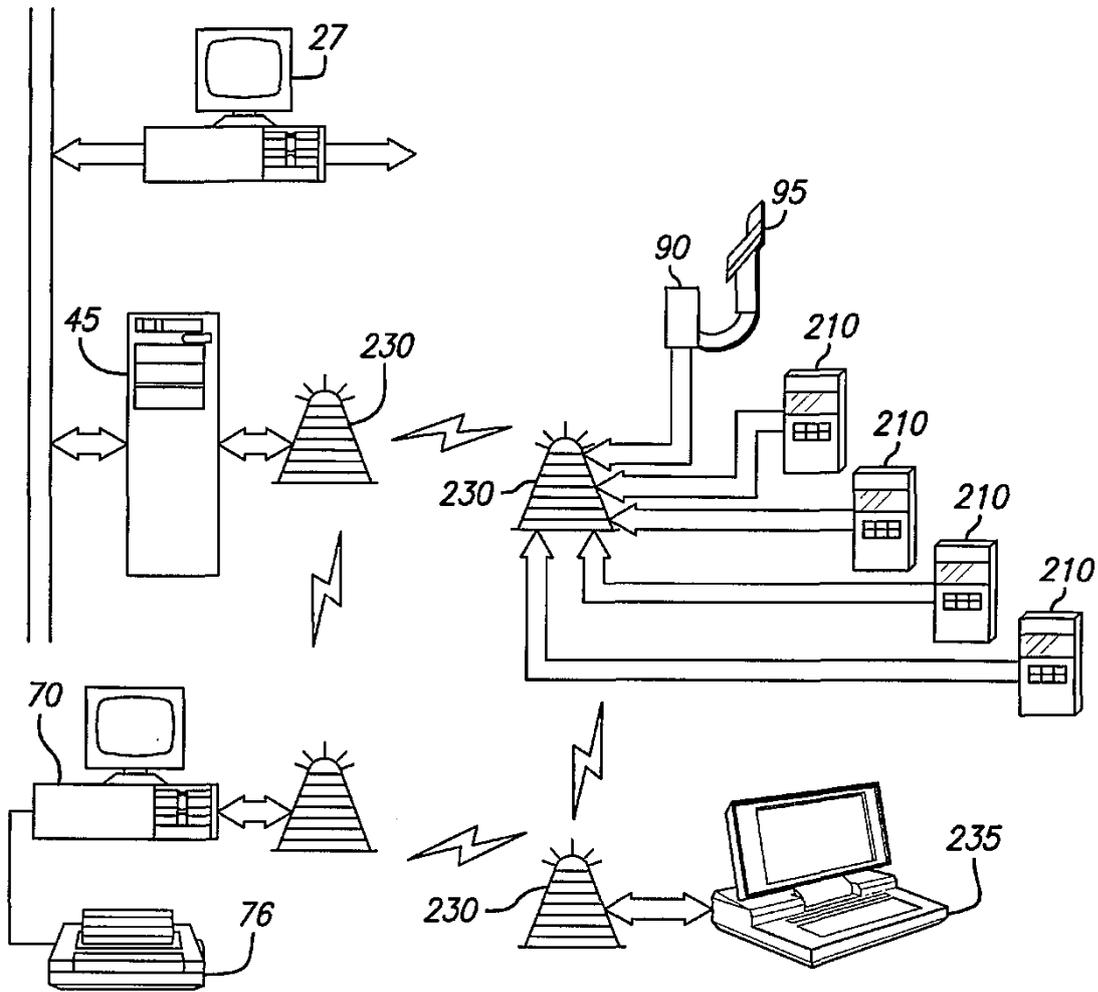


FIG. 10

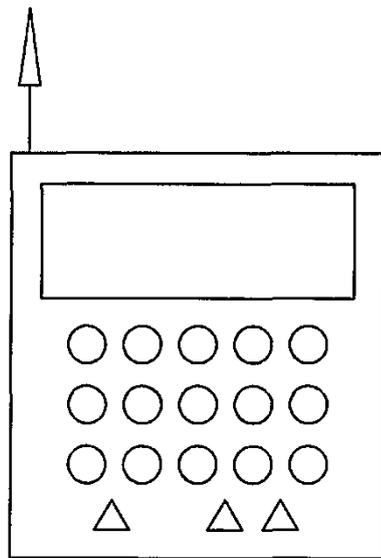


FIG. 11