

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 538 501**

51 Int. Cl.:

G08B 21/24 (2006.01)

G06Q 10/00 (2012.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.05.2010 E 10785830 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.03.2015 EP 2441063**

54 Título: **Monitorización de cumplimiento de la higiene de manos**

30 Prioridad:

12.06.2009 US 186676 P

18.09.2009 US 243720 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
22.06.2015

73 Titular/es:

**ECOLAB USA INC. (100.0%)
370 N. Wabasha Street
St. Paul, Minnesota 55102, US**

72 Inventor/es:

**TOKHTUEV, EUGENE;
OWEN, CHRISTOPHER J.;
SCHILLING, PAUL S.;
SKIRDA, ANATOLY;
SLOBODYAN, VIKTOR;
ERICKSON, JOSEPH P. y
LITTAU, CHERYL A.**

74 Agente/Representante:

ARIAS SANZ, Juan

ES 2 538 501 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

Monitorización de cumplimiento de la higiene de manos

Campo técnico

La divulgación se refiere a prácticas de limpieza e higienización en un hospital u otra entidad sanitaria.

5 Antecedentes

A pesar de las mejoras en la higiene de manos, los requisitos más estrictos de cumplimiento y los esfuerzos para optimizar las prácticas de aislamiento, los hospitales y otras entidades sanitarias están perdiendo la guerra ante las infecciones de hospital, o Infecciones Adquiridas en Hospital (HAI). Una infección adquirida en hospital es una infección adquirida en un hospital u otra entidad sanitaria por un paciente admitido por algún motivo distinto a esa infección específica. Las infecciones adquiridas en hospital pueden incluir infecciones que aparecen 48 o más horas después de la admisión al hospital, o dentro de los 30 días después del alta. También pueden incluir infecciones debidas a la transmisión desde trabajadores sanitarios infectados, o a exposición laboral a la infección entre el personal de la entidad. Aunque la mayoría de las infecciones adquiridas en hospital son prevenibles, lamentablemente, su incidencia no ha hecho más que aumentar.

Las infecciones adquiridas en hospital han devenido más galopantes según se extiende la resistencia a los antibióticos. Muchos factores contribuyen a la incidencia creciente de las infecciones adquiridas en hospital entre los pacientes hospitalarios. Por ejemplo, los hospitales albergan grandes números de personas que están enfermas y, por lo tanto, tienen sistemas inmunológicos debilitados. El personal médico se desplaza de un paciente a otro y ve a muchos pacientes por día, proporcionando una forma para que los agentes patógenos se extiendan. Las investigaciones indican que las prácticas de higiene de manos son seguidas solamente el 40 % del tiempo por los trabajadores sanitarios, incluso después de exhaustivas mejoras de los procesos y esfuerzos de adiestramiento. Muchos procedimientos médicos, tales como la cirugía, las inyecciones y otros procedimientos invasivos eluden las barreras protectoras naturales, proporcionando puntos de entrada para los agentes patógenos. El uso ampliamente extendido de los antibióticos ha contribuido a la emergencia de cepas resistentes de microorganismos en entidades sanitarias, así como en la comunidad.

El cumplimiento de directrices de higiene de manos está considerado como la acción más eficaz que los trabajadores sanitarios pueden adoptar para reducir la transmisión de agentes patógenos en instalaciones sanitarias. A pesar de esto, el cumplimiento de la higiene de manos se mantiene bajo, y los esfuerzos de mejora tienden a carecer de sostenibilidad.

Las solicitudes de patente US2004/0090333 A1 y US2007/0257803 divulgan sistemas de monitorización del cumplimiento del lavado de manos, en los cuales cada usuario monitorizado lleva una insignia.

Sumario

En general, la divulgación se refiere a sistemas y procesos asociados que monitorizan el cumplimiento de la higiene de manos. Por ejemplo, el sistema de cumplimiento de higiene de manos puede monitorizar, analizar e informar sobre el cumplimiento de la higiene de manos en un hospital u otra entidad sanitaria.

La invención proporciona un sistema de acuerdo a la reivindicación 1.

En un ejemplo, la divulgación está orientada a un sistema que comprende un módulo detector de movimiento, asociado a un área de incubencia (AOC) dentro de una entidad sanitaria, que detecta un suceso de entrada a AOC cuando un trabajador sanitario ingresa al AOC, detecta información de identificación de trabajador sanitario, asociada al trabajador sanitario, y transmite datos de sucesos de entrada a AOC referidos al suceso de entrada a AOC; al menos un dispensador de productos de higiene de manos, situado dentro del AOC, que detecta un suceso de dispensación iniciado por el trabajador sanitario, detecta la información de identificación de trabajador sanitario, asociada al trabajador sanitario, y transmite datos de dispensador referidos al suceso de dispensación; un emisor zonal que genera una zona de protección alrededor de un punto de control centrado en pacientes dentro del AOC; y una insignia de cumplimiento unívocamente asociada al trabajador sanitario, que almacena la información de identificación del trabajador sanitario, comprendiendo la insignia de cumplimiento un primer receptor que recibe los datos de sucesos de entrada a AOC y los datos de dispensador, un segundo receptor que detecta un suceso de entrada a zona de protección cuando el trabajador sanitario entra a la zona de protección, y un controlador que analiza la entrada a la zona de protección detectada y los datos de dispensador, para monitorizar el cumplimiento de la higiene de manos del trabajador sanitario. El sistema también puede incluir una o más estaciones de recogida de datos que reciben datos de insignia desde cada una entre una pluralidad de insignias de cumplimiento y transmiten los datos de insignia a un ordenador local o remoto para análisis /y/o informes.

En otro ejemplo, la divulgación se orienta a un sistema que comprende al menos un dispensador de productos de higiene de manos, situado dentro de un área de incubencia, AOC, dentro de una entidad sanitaria, que detecta un suceso de dispensación iniciado por el trabajador sanitario y transmite datos de dispensador con respecto al suceso

de dispensación, un emisor zonal que genera una zona de protección alrededor de un punto de control centrado en pacientes dentro del AOC, y una insignia de cumplimiento unívocamente asociada al trabajador sanitario, comprendiendo la insignia de cumplimiento un primer receptor que recibe los datos de dispensador, un segundo receptor que detecta un suceso de entrada a zona de protección cuando el trabajador sanitario entra a la zona de protección, y un controlador que analiza la entrada a zona de protección detectada y los datos de dispensador, para monitorizar el cumplimiento de la higiene de manos del trabajador sanitario. El sistema también puede incluir una o más estaciones de recogida de datos, que reciben datos de insignia desde cada una entre la pluralidad de insignias de cumplimiento y transmiten los datos de insignia a un ordenador local o remoto para análisis /y/o informes.

En otro ejemplo, la divulgación está orientada a un sistema que comprende al menos un dispensador de productos de higiene de manos, situado dentro de un área de incumbencia, AOC, dentro de una entidad sanitaria, que detecta un suceso de dispensación iniciado por el trabajador sanitario y transmite datos de dispensador con respecto al suceso de dispensación, un emisor zonal que genera una zona de protección alrededor de un punto de control centrado en pacientes dentro del AOC, y una insignia de cumplimiento unívocamente asociada al trabajador sanitario, en donde la insignia de cumplimiento recibe los datos de dispensador y detecta un suceso de entrada a zona de protección cuando el trabajador sanitario entra a la zona de protección, en donde la insignia de cumplimiento comprende además un controlador que analiza la entrada a zona de protección detectada y los datos de dispensador, para monitorizar el cumplimiento de la higiene de manos del trabajador sanitario. El sistema también puede incluir una o más estaciones de recogida de datos que reciben datos desde cada una entre una pluralidad de insignias de cumplimiento, y transmiten los datos de insignia a un ordenador local o remoto para análisis /y/o informes.

Los detalles de uno o más ejemplos se enuncian en los dibujos adjuntos y la descripción más adelante. Otras características y ventajas serán evidentes a partir de la descripción y los dibujos, y a partir de las reivindicaciones.

Breve descripción de los dibujos

La FIG. 1 es un diagrama de bloques que ilustra un sistema ejemplar de cumplimiento de higiene de manos.

La FIG. 2 es un diagrama de bloques que ilustra un entorno ejemplar de comunicaciones dentro del cual puede ser usado el sistema de cumplimiento de higiene de manos de la presente divulgación.

La FIG. 3 es un diagrama esquemático que ilustra una instalación ejemplar de componentes de sistemas de higiene de manos en múltiples habitaciones y áreas comunes de un hospital.

La FIG. 4 es un diagrama esquemático que ilustra los componentes de habitación cuando se detecta una persona entrando a una habitación o a otro espacio definido.

La FIG. 5 es un diagrama esquemático que ilustra los componentes de habitación cuando se detecta un suceso de dispensación.

Las FIGs. 6A-6C muestran informes ejemplares que pueden ser generados por la aplicación de informes.

La FIG. 7 es un diagrama de bloques que ilustra una implementación ejemplar de un módulo detector de movimiento.

La FIG. 8 es un diagrama de bloques que ilustra una implementación ejemplar de un módulo electrónico dispensador.

La FIG. 9 es un diagrama de bloques que ilustra una implementación ejemplar de un módulo coordinador.

La FIG. 10 es un diagrama esquemático que ilustra una implementación ejemplar de un módulo detector de movimiento.

La FIG. 11 es un diagrama eléctrico esquemático que ilustra una implementación ejemplar de una etiqueta de identificación.

La FIG. 12 es un diagrama eléctrico esquemático que ilustra una implementación ejemplar de un módulo dispensador.

La FIG. 13 es un diagrama eléctrico esquemático que ilustra una implementación ejemplar de un módulo coordinador.

La FIG. 14 es un diagrama eléctrico esquemático que ilustra una implementación ejemplar de un ordenador local de hospital u otro ordenador designado que tenga un punto de acceso por WiFi.

La FIG. 15 es un diagrama de flujo que ilustra un proceso ejemplar de funcionamiento para un módulo detector de movimiento.

- La FIG. 16 es un diagrama de flujo que ilustra un proceso ejemplar de funcionamiento para un módulo dispensador.
- La FIG. 17 es un diagrama de flujo que ilustra otro proceso ejemplar de funcionamiento para un módulo dispensador.
- La FIG. 18 es un diagrama de flujo que ilustra procesos ejemplares de funcionamiento de un módulo coordinador.
- La FIG. 19 es un diagrama de flujo que ilustra un proceso ejemplar por el cual un ordenador local de hospital, u otro ordenador designado, determina si ha tenido lugar un suceso de higiene de manos cumplida o incumplida.
- La FIG. 20 es un diagrama de flujo que ilustra un proceso por el cual un ordenador local de hospital, u otro ordenador designado, monitoriza sucesos de higiene de manos cumplida o incumplida para los dispensadores situados fuera de una habitación de paciente, u otro espacio definido.
- Las FIGs. 21A-21F son diagramas eléctricos esquemáticos que ilustran implementaciones ejemplares para los componentes de un sistema alternativo de cumplimiento de higiene de manos.
- La FIG. 22A es un diagrama de bloques que ilustra un ejemplo del sistema alternativo de cumplimiento de higiene de manos, con múltiples sub-redes independientes.
- La FIG. 22B es un diagrama de bloques que ilustra un ejemplo de otro sistema alternativo de cumplimiento de higiene de manos.
- Las FIGs. 23A y 23B son un diagrama que ilustra un sistema ejemplar de cumplimiento de higiene de manos 501, en el cual una pluralidad de insignias de cumplimiento de higiene de manos, cada una unívocamente asociada a un trabajador sanitario distinto entre una pluralidad de trabajadores sanitarios, monitorizan el cumplimiento de la higiene de manos en una entidad sanitaria, u otra entidad.
- La FIG. 24 es un diagrama de bloques de un detector ejemplar de movimiento.
- La FIG. 25 es un diagrama de bloques de un dispensador ejemplar.
- La FIG. 26 es un diagrama de bloques de una insignia ejemplar de cumplimiento.
- La FIG. 27 es un diagrama de bloques más detallado de una implementación ejemplar para una insignia de cumplimiento.
- La FIG. 28 es un diagrama de bloques de una implementación ejemplar para el emisor zonal ultrasónico.
- Las FIGs. 29 a 33 son diagramas que ilustran el funcionamiento ejemplar del sistema de cumplimiento de higiene de manos cuando un trabajador sanitario entra y está presente dentro de un AOC de habitación de paciente.
- La FIG. 34 ilustra un funcionamiento ejemplar del sistema de cumplimiento de higiene de manos después de que el trabajador sanitario sale del AOC.
- Las FIGs. 35 y 36 ilustran el funcionamiento ejemplar del sistema de cumplimiento de higiene de manos y la descarga automática de datos de insignia por parte de la estación de recogida de datos.
- La FIG. 37 es un diagrama de bloques que ilustra un entorno ejemplar de comunicaciones dentro del cual puede ser usado el sistema ejemplar de cumplimiento de higiene de manos.
- La FIG. 38 es un diagrama de flujo que ilustra otro proceso ejemplar de funcionamiento para un módulo detector de movimiento.
- La FIG. 39 es un diagrama de flujo que ilustra un proceso ejemplar de activación para una insignia de cumplimiento.
- La FIG. 40 es un diagrama de flujo que ilustra un proceso ejemplar de funcionamiento para un módulo dispensador.
- La FIG. 41 es un diagrama de flujo que ilustra otro proceso ejemplar para una insignia de cumplimiento.
- La FIG. 42 es un diagrama de flujo que ilustra otro proceso ejemplar para una insignia de cumplimiento.
- La FIG. 43 es un diagrama de flujo que ilustra un proceso ejemplar de descarga de datos de insignia.
- La FIG. 44A es un diagrama que ilustra otro sistema ejemplar de cumplimiento de higiene de manos.
- La FIG. 44B es un diagrama que ilustra otro sistema ejemplar de cumplimiento de higiene de manos.
- La FIG. 45 es un diagrama de bloques de una insignia ejemplar de cumplimiento.
- La FIG. 46 es un diagrama de flujo que ilustra un proceso ejemplar por el cual un dispensador se comunica con una insignia de cumplimiento.

La FIG. 47 ilustra un proceso ejemplar por el cual una insignia de cumplimiento puede comunicarse con un dispensador.

La FIG. 48 es un diagrama de bloques de un dispensador ejemplar.

5 La FIG. 49 es un diagrama de flujo que ilustra un proceso ejemplar por el cual una insignia de cumplimiento puede comunicarse con una estación de recogida de datos.

La FIG. 50 es un diagrama de flujo que ilustra un proceso ejemplar por el cual una estación de recogida de datos puede comunicarse con una insignia de cumplimiento.

La FIG. 51 es un diagrama de flujo que ilustra un proceso ejemplar por el cual múltiples sucesos de dispensación, que satisfacen una condición de re-activación, pueden ser contados como un único suceso de dispensación.

10 La FIG. 52 es un diagrama de bloques que ilustra otro sistema ejemplar de cumplimiento de higiene de manos.

La FIG. 53 es un diagrama de bloques que ilustra otro sistema ejemplar de cumplimiento de higiene de manos.

La FIG. 54 es un diagrama de bloques que ilustra otro sistema ejemplar de cumplimiento de higiene de manos.

La FIG. 55 es un diagrama de bloques que ilustra otro sistema ejemplar de cumplimiento de higiene de manos.

Descripción detallada

15 En general, la divulgación se refiere a un sistema y a los procesos asociados que monitorizan el cumplimiento de la higiene de manos. Por ejemplo, el sistema de cumplimiento de higiene de manos puede monitorizar, analizar e informar sobre el cumplimiento de la higiene de manos en un hospital u otra entidad sanitaria. La FIG. 1 es un diagrama de bloques que ilustra un sistema ejemplar de cumplimiento de higiene de manos 10. La FIG. 1 muestra los componentes asociados a una habitación u otro espacio definido dentro de un hospital. Estos componentes de
20 habitación incluyen un módulo detector de movimiento 14, uno o más dispensadores de productos de higiene de manos 16 (mostrados aquí como los dispensadores de productos de higiene de manos 16A y 16B, aunque más, o menos, dispensadores podrían estar asociados a cada espacio definido) y un módulo coordinador 18. También se muestra a un trabajador sanitario (HCW) 2 y una etiqueta de identificador 4 asociada. El coordinador 18 se comunica con un servidor local de hospital 28 u otro ordenador, y con los usuarios remotos 54, mediante una o más redes 24.

25 En general, el sistema de cumplimiento de higiene de manos 10 detecta la entrada de personas en una habitación de paciente (u otra área definida), identificando a esas personas y recogiendo datos con respecto a su conducta de higiene de manos. Con ese fin, el sensor de movimiento 14 está instalado físicamente cerca de la puerta o entrada al espacio definido, para detectar la entrada de una persona en esa habitación o espacio (mencionado en adelante en la presente memoria, para simplificar, como "habitación" o "habitación de paciente"). El sensor de movimiento 14
30 incluye un lector de etiquetas de Identificación (no mostrado en la FIG. 1) que es activado cuando se detecta la entrada de una persona en la habitación. La etiqueta de Identificación 4 incluye circuitos electrónicos (tales como un chip de RFID y una antena) que almacenan y comunican información de identificación de trabajadores sanitarios cuando son interrogados por el lector. La información de entrada y la información de identificación de trabajadores sanitarios son transmitidas al módulo coordinador 18. Alternativamente, si la persona que entra a la habitación no es
35 un trabajador sanitario y, por lo tanto, no tiene una etiqueta de identificación asociada, la información de entrada y la información que identifica a la persona como un no trabajador sanitario son transmitidas al módulo coordinador 18.

Al recibir la información de entrada y de identificación, el módulo coordinador 18 puede enviar una señal de "activación" a los dispensadores 16A y 16B (y a otros dispensadores en la habitación, si los hubiera). Esta señal de activación puede provocar que los dispensadores 16A y 16B ingresen a una "modalidad de invitación", en la cual el
40 dispensador activa uno o más indicadores visuales o audibles cuyo propósito es recordar a la persona que entra en la habitación una oportunidad de higiene de manos. En algunos ejemplos, los dispensadores reciben tal señal de activación directamente desde el módulo coordinador 18. En otro ejemplo, el ordenador local del hospital 28 da soporte a una base de datos de cumplimiento de higiene de manos y envía una señal de activación de ese tipo a los dispensadores.

45 Cada dispensador 16 incluye un sensor de activación que detecta cuando se dispensa un producto de higiene de manos. Esto es mencionado como un "suceso de dispensación". Por ejemplo, un sensor de activación puede detectar cuando un botón o barra de dispensador es empujada o extraída para dispensar un producto de higiene de manos, puede detectar cuando un dispensador infrarrojo, u otro dispensador no táctil, detecta la presencia de un usuario, puede detectar la dispensación efectiva del producto de higiene de manos o puede detectar algún otro
50 mecanismo de activación para dispensar un producto de higiene de manos. Cada vez que el sensor de activación determina que el dispensador 16 ha dispensado un producto de higiene de manos, el dispensador registra un suceso de dispensación y busca una señal de etiqueta de identificador de trabajador sanitario que contenga información de identificación de trabajador sanitario, procedente de una etiqueta de identificador de destino 4 dentro del alcance del lector del dispensador (o con información de identificación no de trabajador sanitario si no se detecta
55 ningún dato de etiqueta de identificador).

El dispensador puede usar una o más entre varias técnicas para obtener la información de identificación del trabajador sanitario a partir de una etiqueta de identificación de destino 4, /y/o asegurar que la correcta información de identificación de trabajador sanitario, asociada al suceso de entrada, está aislada, en el suceso en que dos o más etiquetas respondan. La información de identificación de trabajador sanitario, asociada al suceso de dispensación, y cualquier otro dato relevante del dispensador, con respecto al suceso de dispensación, tal como el identificador de dispensador, el nombre del producto, la hora, la fecha, etc., es transmitido al módulo coordinador 18.

El módulo coordinador 18 recoge los datos de higiene de manos desde el sensor de movimiento 14 y cada uno de los dispensadores 16 en la habitación asociada. En algunos ejemplos, el módulo coordinador 18 está dotado de energía de corriente alterna y constantemente ENCENDIDO y listo para recibir información desde el módulo detector de movimiento 14 asociado y los dispensadores 16. En este ejemplo, los módulos coordinadores 18 para cada habitación en el hospital pueden comunicarse con el ordenador local del hospital 28 u otro ordenador designado, usando un protocolo inalámbrico, tal como un WiFi 26 u otro protocolo inalámbrico. Por ejemplo, el módulo coordinador 18 puede comunicar los datos de higiene de manos a un ordenador local de hospital 28 u otro ordenador designado, tal como uno o más ordenadores de hospital designados, un ordenador servidor local o remoto, una base de datos, etc., mediante un protocolo inalámbrico, tal como un WiFi 26 u otra red cableada o inalámbrica. En otros ejemplos, el módulo coordinador 18 puede comunicarse directamente con un ordenador servidor 30 u otro dispositivo informático mediante cualquier medio de comunicación electrónica.

El ordenador local 28, u otro ordenador designado, intenta reconciliar cada suceso de entrada con un correspondiente suceso de dispensación; es decir, el ordenador 28 determina si cada persona que entró a la habitación completó o no un suceso de dispensación asociado. Un suceso de entrada y un suceso de dispensación se corresponden cuando la misma persona inició tanto el suceso de entrada como el suceso de dispensación. Esto ocurre cuando la misma información de identificación de trabajador sanitario está asociada tanto al suceso de entrada como al suceso de dispensación. Esto también puede ocurrir cuando el suceso de entrada y el suceso de dispensación están asociados a información de identificación no de trabajador sanitario.

Si se detecta un suceso de dispensación correspondiente a un suceso de entrada, se registra "suceso de higiene de manos cumplida". Si se detecta un suceso de entrada y no se detecta ningún suceso de dispensación correspondiente, el ordenador 28 registra un "suceso de higiene de manos incumplida". Por ejemplo, el ordenador 28 puede determinar si un suceso de dispensación correspondiente a un suceso de entrada es detectado o no dentro de un marco temporal de destino. El marco temporal de destino puede estar determinado en base a una cantidad razonable de tiempo para que la persona identificada llegue a uno de los dispensadores en la habitación, pero no ser tan largo como para dar como resultado una probabilidad de que la persona asociada al suceso de entrada entre en contacto con el paciente sin completar un suceso de dispensación. Los marcos temporales de destino pueden estar en la gama de entre 5 y 30 segundos, por ejemplo, pero pueden ser usados otros marcos temporales, y la divulgación no está limitada a este respecto.

Un ordenador servidor 30 puede comunicarse con el ordenador local 28 mediante la(s) red(es) 24, para recibir los datos referidos al cumplimiento de la higiene de manos, que son recogidos y almacenados en el ordenador local 28 en cada hospital. El ordenador servidor 30 también puede enviar comandos, instrucciones, actualizaciones de software, etc., a los sistemas de cumplimiento de higiene de manos en cada hospital, mediante la(s) red(es) 24. El ordenador servidor 30 puede recibir datos o comunicarse de otro modo con los sistemas de cumplimiento de higiene de manos en cada uno de los hospitales 22 periódicamente, en tiempo real, a petición del ordenador servidor 30, o en cualquier otro momento adecuado.

El ordenador servidor 30 incluye aplicaciones de análisis y de informes que analizan los datos de higiene de manos y generan informes con respecto al cumplimiento de la higiene de manos. Por ejemplo, el ordenador servidor 30 puede analizar los datos de higiene de manos para monitorizar el cumplimiento de la higiene de manos por un trabajador sanitario individual, por tipo de trabajador sanitario (p. ej., enfermeros, doctores, servicios ambientales (EVS), etc.), departamentos individuales, tipo de departamento, hospital individual, tipo de hospital, entre múltiples hospitales, o por otros diversos parámetros seleccionados. El ordenador servidor puede generar una amplia variedad de informes para proporcionar a los usuarios locales para cada hospital 22A-22N, o a los usuarios remotos 54, datos tanto cualitativos como cuantitativos con respecto al cumplimiento de la higiene de manos en su hospital, para comparar los datos a lo largo del tiempo, para determinar si ha ocurrido una mejora, /y/o para evaluar comparativamente el cumplimiento de la higiene de manos en múltiples hospitales u otras entidades sanitarias.

Además de enviar datos de sucesos de entrada y datos de sucesos de dispensación al módulo coordinador 18, el módulo detector de movimiento 14 y el módulo dispensador 16 también pueden transmitir periódicamente datos de estado al módulo coordinador 18. Por ejemplo, el módulo detector de movimiento 14 puede transmitir datos de estado del módulo detector de movimiento, tales como el identificador de detector de movimiento, la hora, el nombre del grupo, el voltaje de la batería, configuraciones constantes y variables (alcance de detección, etc.) a los 0,5 segundos, 1 segundo, 2 segundos, 5 segundos u otro intervalo temporal adecuado. De manera similar, el módulo detector de movimiento 14 /y/o el módulo, o módulos, dispensador(es) 16 puede(n) transmitir datos de estado del módulo dispensador, tales como el identificador de dispensador, la hora, el nombre del grupo, el voltaje de la batería, configuraciones constantes y variables (alcance de detección, producto de higiene de manos, número de dispensaciones, estado de producto agotado, estado de reposición, etc.) a los 0,5 segundos, 1 segundo, 2

segundos, 5 segundos u otro intervalo temporal adecuado.

Además, las etiquetas de identificación 4 pueden ser etiquetas activas, pasivas o semi-activas. Por ejemplo, las etiquetas de identificación 4 pueden generar periódicamente una señal de etiqueta que contenga, por ejemplo, la información de identificación del trabajador sanitario, el voltaje de la batería, etc., a intervalos tales como 0,5 segundos, 1 segundo, 2 segundos, 5 segundos u otro intervalo temporal adecuado. Como otro ejemplo, las etiquetas de identificación 4 pueden transmitir continuamente una señal de etiqueta que contenga la información de identificación del trabajador sanitario. Como otro ejemplo, las etiquetas de identificación 4 pueden ser etiquetas pasivas que generan una señal de etiqueta que contenga la información de identificación del trabajador sanitario cuando sean inducidas por una señal de interrogación.

10 La FIG. 2 es un diagrama de bloques que ilustra un entorno ejemplar de comunicaciones dentro del cual puede ser usado el sistema de cumplimiento de higiene de manos 10 de la presente divulgación. Uno o más hospitales u otras entidades sanitarias 22A-22N están acopladas, mediante la(s) red(es) 24, con el ordenador servidor 30. La(s) red(es) 24 puede(n) incluir, por ejemplo, una o más entre una conexión telefónica, una red de área local (LAN), una red de área amplia (WAN), Internet, una red telefónica celular, una comunicación por satélite u otro medio de comunicación electrónica. La comunicación puede ser cableada o inalámbrica. El ordenador servidor 30 está acoplado con un ordenador servidor local en cada hospital 22A-22N, mediante la(s) red(es) 24, para recibir datos referidos al cumplimiento de la higiene de manos, que son recogidos y almacenados en medios de almacenamiento local en cada hospital. El ordenador servidor 30 también puede enviar comandos, instrucciones, actualizaciones de software, etc., a cada hospital, mediante la(s) red(es) 24. El ordenador servidor 30 puede recibir datos, o comunicarse de otro modo con los hospitales periódicamente, en tiempo real, a petición del ordenador servidor 30 o en cualquier otro momento adecuado.

Los datos recibidos desde los hospitales 22A-22N, así como otros datos asociados al funcionamiento del sistema de cumplimiento de higiene de manos, pueden ser almacenados en una base de datos 40. La base de datos 40 puede almacenar, por ejemplo, los datos de hospital 41A-41N asociados, respectivamente, a cada uno de los hospitales 22A-22N; los datos de dispensador 42A-42N asociados, respectivamente, a cada uno de los hospitales 22A-22N; los datos de detector de movimiento 43A-43N asociados, respectivamente, a cada uno de los hospitales 22A-22N; los datos de trabajador sanitario 44A-44N asociados, respectivamente, a cada uno de los hospitales 22A-22N; los datos de coordinador 45A-45N asociados, respectivamente, a cada uno de los hospitales 22A-22N; y los informes 46A-46N asociados, respectivamente, a cada uno de los hospitales 22A-22N.

Los datos de hospital 41A-41N pueden incluir datos que identifiquen unívocamente, o estén asociados a, el respectivo hospital, u otra entidad sanitaria 22A-22N. De tal modo, los datos de hospital 41A-41N pueden incluir, por ejemplo, información de identificación de hospital, información de empleado, información de gestión, información contable, información comercial, información de precios, información referente a aquellas personas o entidades autorizadas para acceder a los informes generados por el sistema de cumplimiento de higiene de manos, sellos de hora y fecha, identificación de cuidador, identificación de visitantes e información adicional referida a otros aspectos de la corporación u operación, y otra información específica para cada hospital individual 22A-22N.

Los datos de dispensador 42A-42N pueden incluir, por ejemplo, cualquier información asociada al funcionamiento de los dispensadores de productos de higiene de manos en el respectivo hospital 22A-22N. Por ejemplo, los datos de dispensador 42A-42N pueden incluir, sin limitación, uno o más de los siguientes tipos de datos: identificador de dispensador; tipo de dispensador; nombre del producto dispensado; tipo de producto dispensado (p. ej., desinfectante, jabón, alcohol, etc.); forma del producto dispensado (sólido, líquido, polvo, comprimidos, etc.); cantidades de producto dispensadas (por volumen, peso u otra medida); horas, fechas y secuencias de dispensación; identificadores de trabajadores sanitarios detectados, vinculados con sucesos específicos de dispensación; indicaciones de dispensador vacío; y otra información originada en la sede del dispensador, ya sea detectada por un dispensador o por un dispositivo asociado.

Los datos del detector de movimiento 43A-43N pueden incluir, por ejemplo, información referida a la entrada y salida de personas etiquetadas desde una habitación de hospital u otra área definida en el respectivo hospital 22A-22N. Por ejemplo, los datos del detector de movimiento 43A-43N pueden incluir, sin limitación, el identificador del detector de movimiento; el tipo de detector de movimiento; la ubicación física (p. ej., número de habitación de hospital, u otra área definida dentro del hospital, tal como una estación autónoma de lavado de manos, una sala de tramitación, un laboratorio, un área común, una sala de operaciones, etc.); la fecha de instalación; registros de mantenimiento; sucesos de personas detectadas, ya sea etiquetadas con identificador o no etiquetadas; identificadores de trabajadores sanitarios detectados; sellos de fecha y hora; y otros datos asociados a los módulos detectores de movimiento del respectivo hospital 22A-22N. Los datos de trabajador sanitario (HCW) 44A-44N pueden incluir, por ejemplo, información referente a los empleados del respectivo hospital 22A-22N. Por ejemplo los datos de trabajador sanitario 44A-44N pueden incluir, sin limitación, el nombre del trabajador sanitario, el número de identificación de empleado y/u otra información de identificación; el puesto (médico, enfermero, asistente médico, terapeuta físico, EVS, etc.); horario de trabajo; y otra información referida al trabajador sanitario, para los trabajadores sanitarios en el respectivo hospital 22A-22N.

Los datos de coordinador 45A-45N pueden incluir, por ejemplo, toda la información recogida por los módulos

coordinadores en el respectivo hospital 22A-22N. Por ejemplo, los datos de coordinador 46A-46N pueden incluir, sin limitación, identificadores de coordinador; una lista de dispensadores de higiene de manos asociados a cada coordinador; listas de módulos detectores de movimiento asociados a cada coordinador; una lista de habitaciones u otras áreas definidas dentro del hospital asociado a cada coordinador; enlaces con los datos recogidos por los dispensadores y módulos detectores de movimiento asociados a cada coordinador; y otra información de coordinador para cada coordinador en el respectivo hospital 22A-22N.

El ordenador servidor 30 incluye una aplicación de análisis 32 que analiza los datos recibidos desde cada uno de los hospitales 22A-22N y almacena los resultados para cada hospital 22A-22N en la base de datos 40. La aplicación de análisis 32 puede analizar los datos de hospital 41A-41N, los datos de dispensador 42A-42N, los datos de detector de movimiento 43A-43N, los datos de trabajador sanitario 44A-44N /y/o los datos de coordinador 45A-45N, ya sea solos o en diversas combinaciones entre sí, para monitorizar el cumplimiento de la higiene de manos, por trabajador sanitario individual, tipo de trabajador sanitario (p. ej., enfermeros, doctores, EVS, etc.), departamento individual, tipo de departamento, hospital individual, tipo de hospital, entre múltiples hospitales o por otros diversos parámetros seleccionados.

Una aplicación de informes 34 genera una amplia variedad de informes que presentan los datos analizados para su uso por la(s) persona(s) responsable(s) de supervisar el cumplimiento de la higiene de manos en cada hospital 22A-22N. La aplicación de informes 34 puede generar una amplia variedad de informes, para proporcionar a los usuarios locales a cada hospital 22A-22N, o a los usuarios remotos 54, datos tanto cualitativos como cuantitativos con respecto al cumplimiento de la higiene de manos en su hospital, /y/o comparar los datos a lo largo del tiempo para determinar si ha ocurrido una mejora. La aplicación de informes 34 también puede ser usada para evaluar comparativamente el cumplimiento de la higiene de manos en múltiples hospitales u otras entidades sanitarias.

Los informes 46A-46N asociados, respectivamente, a cada hospital 22A-22N también pueden ser almacenados en la base de datos 40. Los ejemplos de los informes que pueden ser generados por la aplicación de informes 34 están descritos con respecto a las FIGs. 6A-6C. Los informes 49A-49N pueden ser accesibles por los usuarios locales para cada hospital 22A-22N, o por los usuarios remotos 54, por una o más redes 24. Uno o más de los informes 49A-49N pueden ser descargados y almacenados en un ordenador local de hospital, tal como un ordenador servidor de hospital 23 mostrado en la FIG. 1, el ordenador de usuario 54 u otro dispositivo informático autorizado, impresos en papel o comunicados adicionalmente a otros según se desee.

El ordenador local de hospital 28 (FIG. 1) o la base de datos también pueden almacenar los datos de higiene de manos descritos anteriormente (p. ej., datos de hospital, datos de dispensador, datos de detector de movimiento, datos de trabajador sanitario /y/o datos de coordinador) asociados a ese hospital. El ordenador de hospital 28, la base de datos u otro(s) ordenador(es) local(es) también pueden incluir aplicaciones locales de análisis e informes, tales como las descritas anteriormente con respecto a las aplicaciones de análisis e informes 32 y 34. En ese caso, los informes asociados a ese hospital específico pueden ser generados y vistos localmente, si se desea. En otro ejemplo, todas las funciones de análisis e informes son llevadas a cabo remotamente en el ordenador servidor 30, y los informes pueden ser vistos, descargados u obtenidos de otro modo de manera remota. En otros ejemplos, algunos hospitales 22 pueden incluir funciones locales de almacenamiento /y/o análisis e informes, mientras que otros hospitales 22 se apoyan en el almacenamiento /y/o el análisis y los informes remotos. De tal modo, aunque el caso general de los datos almacenados en el ordenador local de hospital 28, y el análisis, o los informes, llevados a cabo por el ordenador servidor 30, está descrito en la presente memoria, se entenderá que estas funciones de almacenamiento, análisis e informes también pueden ser llevadas a cabo localmente o en alguna otra ubicación, y que la divulgación no está limitada a este respecto.

La FIG. 3 es un diagrama esquemático que ilustra una instalación ejemplar de componentes de un sistema de higiene de manos en múltiples habitaciones y áreas comunes de un hospital 22. En este ejemplo, el hospital 22 incluye las habitaciones de pacientes 60A-60D y el área común 23. Cada habitación de paciente 60 incluye uno o más dispensadores; en este ejemplo, cada habitación de paciente incluye tres dispensadores etiquetados como D1A-D3A, D1B-D3B, D1C-D3C y D1D-D3D para cada habitación de paciente 60A-60D, respectivamente. En este ejemplo particular, los dispensadores D1 y D2 pueden ser dispensadores de desinfectante alcohólico asociados a la habitación, los dispensadores D3 pueden ser dispensadores de jabón asociados a la habitación, el dispensador D4 puede ser un dispensador de desinfectante alcohólico del área común, y el dispensador D5 puede ser un dispensador de jabón del área común. Los dispensadores D4 y D5 deberían estar asignados a uno de los módulos coordinadores de habitación 18, por ejemplo, al módulo coordinador 18D. En algunos casos, para los dispensadores del área común, debería ser designado un módulo coordinador individual 18. Se entenderá que cada habitación o espacio definido podría tener más o menos dispensadores, o distintas combinaciones de estos o de otros tipos de dispensadores, y que la divulgación no está limitada a este respecto.

Cada habitación de paciente 60A-60D también incluye, respectivamente, un módulo detector de movimiento 14A-14D y un módulo coordinador 18A-18D. El área común 23 incluye el lavabo automatizado de lavado de manos 61, la estación de enfermeros 63 y los dispensadores D4 y D5. Uno o más trabajadores sanitarios, tal como el trabajador sanitario 4, cada uno con una etiqueta de identificación asociada, electrónicamente legible, están presentes dentro del hospital 22. También presentes dentro del hospital 22 están una o más personas 3, no trabajadores sanitarios (p. ej., pacientes, visitantes, etc.), que no tienen etiquetas de identificación asociadas.

Aunque ciertos ejemplos se muestran y describen en la presente memoria, se entenderá que el número de detectores de movimiento, interrogadores y módulos coordinadores desplegados en cualquier sistema específico de higiene de manos puede variar según el número y ubicación de las habitaciones y otros espacios definidos dentro del hospital, el número y ubicación de los dispensadores, los alcances de comunicación de los dispositivos, sus requisitos de energía, etc. Se entenderá, por lo tanto, que el número de módulos detectores de movimiento, interrogadores y módulos coordinadores puede variar según la arquitectura del hospital y la específica implementación del sistema, y que la divulgación no está limitada a este respecto.

La FIG. 4 es un diagrama esquemático que ilustra los componentes de habitación cuando una persona es detectada entrando a una habitación o a otro espacio definido. Cuando un trabajador sanitario 2, etiquetado con identificador, entra a una habitación que tiene instalados los componentes del sistema de cumplimiento de higiene de manos, el módulo detector de movimiento 14 que, en algunos ejemplos, está instalado cerca de la puerta o entrada a la habitación o a otro espacio definido, detecta la entrada de la persona 2 en la habitación. Esto se denomina un "suceso de entrada". Cuando se detecta un suceso de entrada, un interrogador dentro del módulo detector de movimiento 14 busca una señal de etiqueta de identificación de trabajador sanitario y obtiene la información de identificación de trabajador sanitario a partir de etiquetas de identificación de cualquier trabajador sanitario dentro de su alcance.

En un ejemplo, las etiquetas de identificación 4, electrónicamente legibles, son implementadas usando transpondedores o etiquetas de identificación de frecuencia de radio (RFID). La típica etiqueta de RFID incluye un chip de circuitos integrados que almacena información de identificación de trabajador sanitario y una antena que genera una señal de etiqueta de identificación de trabajador sanitario, que incluye la información de identificación de trabajador sanitario. Las etiquetas de RFID pueden ser activas, pasivas o semi-pasivas, y pueden funcionar en cualquier frecuencia adecuada. Las etiquetas de RFID también pueden ser de solo lectura, de lectura/escritura, o una combinación. En otros ejemplos, las etiquetas de identificación 4, electrónicamente legibles, pueden ser implementadas usando otros mecanismos para almacenar y transportar electrónicamente información de productos, tales como códigos de barras, tintas conductivas, circuitos impresos, etc. De tal modo, aunque la frase "etiqueta electrónicamente legible" se usa en toda la extensión de esta especificación, se entenderá que puede ser usado cualquier medio electrónicamente legible que pueda ser usado para almacenar y transportar información, y que sea conocido, o lo sea en el futuro, por los expertos en la técnica, y que la divulgación no está limitada a este respecto.

El módulo detector de movimiento 14 captura información de producto a partir de la etiqueta de identificación de trabajador sanitario 4, electrónicamente legible, y pasa los datos al módulo coordinador asociado 18. En el ejemplo de RFID, el módulo detector de movimiento 14 puede incluir un transmisor y receptor de frecuencia de radio (RF), controlado por un microprocesador o procesador de señales digitales. El módulo de RFID incluye una antena que recibe señales de etiqueta de identificación de trabajador sanitario, desde las etiquetas de identificación de trabajador sanitario dentro de su alcance. La señal de etiqueta de identificación de trabajador sanitario incluye la información de identificación de trabajador sanitario procedente de la etiqueta de identificación de trabajador sanitario 4 y también puede incluir información de identificación de detector de movimiento, la hora y fecha del suceso de entrada, etc.

Cuando una persona, no trabajador sanitario, entra a una habitación o a otro espacio definido, será detectado un suceso de entrada, pero no se recibirá ninguna información de identificación de trabajador sanitario. Esto es porque las personas que no son trabajadores sanitarios, tales como pacientes, visitantes, personal de suministro, u otras personas, no tienen etiquetas de identificación electrónicamente legibles. De tal modo, cuando una persona entra a una habitación y no se recibe ninguna información de identificación de trabajador sanitario, el suceso de entrada detectado es asociado a una información de identificación, no de trabajador sanitario, para el suceso de entrada. De esta manera, el sistema es capaz de distinguir entre la entrada de un trabajador sanitario y la entrada de quienes no son trabajadores sanitarios. Además, el sistema es capaz de monitorizar precisamente el cumplimiento de la higiene de manos por los trabajadores sanitarios, y discriminar entre sucesos de higiene de manos por parte de trabajadores sanitarios y sucesos de higiene de manos por quienes no son trabajadores sanitarios.

Al recibir el suceso de entrada, el módulo coordinador 18 puede enviar una señal de "activación" a cada uno de los dispensadores 16 dentro de la habitación u otro espacio definido. Al recibir la señal de activación, los dispensadores 16 pueden activar uno o más indicadores audibles o visuales de oportunidad de higiene de manos, 15A y 15B, respectivamente, cuyo propósito es recordar al trabajador sanitario, o no trabajador sanitario, que entró a la habitación las oportunidades de higiene de manos dentro de la habitación.

La FIG. 5 es un diagrama esquemático que ilustra los componentes de habitación cuando se detecta un suceso de dispensación. Como se ha expuesto anteriormente, cada dispensador 16 incluye un sensor de activación que detecta cada vez que se dispensa ese producto de higiene de manos (un "suceso de dispensación"). El dispensador (dispensador 16A en el ejemplo de la FIG. 5) registra un suceso de dispensación y detecta la información de identificación de trabajador sanitario a partir de una etiqueta de identificación 4 dentro del alcance del lector del dispensador. Si no se detecta ninguna información de identificación de trabajador sanitario, el dispensador (dispensador 16B en este ejemplo de la FIG. 5) supone que el suceso de dispensación fue provocado por un no trabajador sanitario 3 y asocia el suceso de dispensación a un identificador de no trabajador sanitario. Estos datos de suceso de dispensación, la información de identificación de trabajador sanitario o el identificador de no trabajador

sanitario, y otros datos de dispensador relevantes cualesquiera, con respecto al suceso de dispensación, tales como el identificador de dispensador, el nombre del producto, la hora, la fecha, etc., son transmitidos al módulo coordinador 18.

5 Las FIGS. 6A-6C muestran informes ejemplares que pueden ser generados por la aplicación de informes 34. Los informes pueden ser solicitados y presentados en una amplia variedad de formas, incluyendo informes textuales, gráficos, tablas, etc. La aplicación de informes 34 puede permitir al usuario solicitar informes que transmiten los datos en una amplia variedad de formas distintas. Por ejemplo, la aplicación de informes 34 puede permitir a un usuario seleccionar un formato específico (texto, gráficos, tablas, combinaciones de los mismos, etc.); seleccionar por tipo de datos (datos de dispensador, datos de hospital, datos de detector de movimiento, datos de trabajador sanitario, datos de coordinador, etc.); seleccionar por fecha; seleccionar por tipo individual de trabajador sanitario, departamento, hospital o múltiples hospitales; seleccionar por porcentaje de cumplimiento; seleccionar, por ejemplo, por el cumplimiento más alto, más bajo o promedio; o crear y generar informes basados en prácticamente cualquier dato recogido y almacenado por el sistema de cumplimiento de higiene de manos.

10 Estos informes pueden incluir, por ejemplo, análisis detallados e informes sobre métricas clave, incluyendo el cumplimiento de la higiene de manos por trabajador sanitario individual, tipo de trabajador sanitario (enfermeros, doctores, EVS, etc.), departamento, tipo de departamento, hospital individual, entre múltiples hospitales, etc. Los informes pueden evaluar comparativamente las prácticas actuales de higiene de manos sobre la base de datos entera, entre hospitales u otras entidades sanitarias. Los informes pueden incluir las tendencias de diversas métricas clave a lo largo del tiempo, identificar áreas de problemas específicos (p. ej., trabajadores sanitarios individuales, o tipos de trabajadores sanitarios con cumplimiento insatisfactorio de la higiene de manos), proporcionar planes de mejora aplicables y evaluar las prácticas actuales con respecto a las mejores prácticas de higiene de manos. Se entenderá que los informes mostrados en las FIGs. 6A-8C son solamente ejemplares, y que también pueden ser generados otros informes, y la divulgación no está limitada a este respecto.

15 La FIG. 6A, por ejemplo, ilustra un informe de cumplimiento ejemplar 102. El informe 102 detalla el cumplimiento de la higiene de manos por individuo (los enfermeros A-D en este ejemplo). El informe 102 muestra el porcentaje de cumplimiento global, el cumplimiento de lavado por turnos, el cumplimiento de desinfección por turnos y el número de entradas a habitaciones para cada enfermero A-D. El informe 102 también muestra el porcentaje medio de cumplimiento entre estos cuatro enfermeros individuales. El informe 102 también podría mostrar el porcentaje medio de cumplimiento entre todos los enfermeros en un departamento específico, o en un hospital específico, etc.

20 La FIG. 6B, por ejemplo, ilustra otro informe ejemplar de cumplimiento 104. El informe 104 detalla el cumplimiento de la higiene de manos por turno y por función. Por ejemplo, el informe 104 muestra el porcentaje de cumplimiento para cada uno de los tres turnos (turno 1, turno 2 y turno 3) para tres tipos de trabajadores sanitarios (enfermeros, médicos y EVS). El informe 104 también muestra el porcentaje medio de cumplimiento para cada tipo de trabajador sanitario.

25 La FIG. 6C, por ejemplo, ilustra un informe de mantenimiento ejemplar 106. El informe 106 detalla el estado de varios dispensadores (identificados como W231, W255, W375 y E515 en este ejemplo). Por ejemplo, el informe 106 muestra el estado del producto (es decir, la cantidad relativa del producto que queda en el dispensador). En este ejemplo, el estado se muestra como "Bueno" para el dispensador W231, lo que significa que el dispensador no requiere ser rellenado en este momento. El estado se muestra como "Bajo" para los dispensadores W255, W375 y E515, lo que significa que esos dispensadores requieren ser rellenados en el futuro próximo. El informe 105 también muestra el tipo de producto para cada dispensador y el estado de la batería para cada dispensador. Un estado de batería de "Bajo" significa que las baterías deberían ser reemplazadas, y un estado de batería de "Bueno" significa que las baterías no requieren actualmente ser reemplazadas.

30 Otros informes que pueden ser generados pueden incluir, por ejemplo, informes resumidos para un hospital entero, u otra entidad sanitaria; el número total de sucesos de dispensación por dispensador durante un periodo de tiempo definido; el porcentaje total de cumplimiento para todos los trabajadores sanitarios, por habitación de paciente u otra área definida, por departamento, por hospital, o entre múltiples hospitales; umbrales de cumplimiento de referencia por trabajador sanitario individual, tipo de trabajador sanitario, por departamento, por hospital, o múltiples hospitales; informes que comparan el porcentaje de cumplimiento más alto, más bajo o medio por cualquiera de estos desgloses; informes que comparan el número más alto, más bajo o medio de sucesos de dispensación por dispensador o por trabajador sanitario; y datos de tendencias que muestran el cumplimiento de higiene de manos pasado, presente y futuro proyectado.

35 Los informes pueden indicar si el número de sucesos de dispensación por dispensador, por habitación, por trabajador sanitario individual, por tipo de trabajador sanitario, por departamento, por hospital, etc., está o no dentro de límites aceptables y si satisfizo o no objetivos especificados para los sucesos de dispensación para cada uno de estos parámetros.

Los informes pueden destacar áreas de problemas específicos, donde no están siendo satisfechos los umbrales de cumplimiento de higiene de manos. Por ejemplo, los informes pueden identificar ciertos trabajadores sanitarios individuales, tipos de trabajadores sanitarios, departamentos u hospitales que tengan el cumplimiento de la higiene

de manos por debajo de un umbral especificado. Esta información puede ayudar a identificar dónde puede ser necesario un adiestramiento adicional o una acción correctiva.

Los informes también pueden proporcionar un resumen de etapas siguientes recomendadas que el hospital puede adoptar para mejorar sus resultados de cumplimiento de la higiene de manos en el futuro. Por ejemplo, pueden darse etapas siguientes sugeridas para una mejora continua y una educación orientada hacia trabajadores sanitarios individuales, o tipos de trabajadores sanitarios, procesos operativos, eficacia del resultado de la higiene de manos, etc.

La FIG. 7 es un diagrama de bloques que ilustra una implementación ejemplar de un módulo detector de movimiento 14. En este ejemplo, el módulo detector de movimiento 14 incluye una batería 202, una fuente de alimentación 204, un sensor de movimiento 206, un módulo acondicionador de señal 208, un micro-controlador 210, un módulo de frecuencia de radio 212, una interfaz en serie 216 e indicadores 214. El módulo detector de movimiento 14 puede ser una unidad autónoma colocada cerca de la entrada de una habitación de paciente u otro espacio definido. Las capacidades de detección de movimiento son proporcionadas por el sensor de movimiento 206. El sensor de movimiento 206 puede tener la capacidad de distinguir personas entrantes que ingresan a la habitación y personas salientes que abandonan la habitación. Un sensor de movimiento de ese tipo es el detector piroeléctrico PIR 325, disponible en Glolab Corp, Wappingers Falls, NY. Sin embargo, se entenderá que podrían usarse otros sensores de movimiento y que la divulgación no está limitada a este respecto. Por ejemplo, el sensor de movimiento 206 también podría ser implementado usando tecnología ultrasónica, u otro tipo de tecnología de detección de movimiento.

El módulo de frecuencia de radio 212 provee comunicación inalámbrica entre el módulo detector de movimiento 14 y el módulo coordinador 18. Por ejemplo, el módulo de frecuencia de radio 212 puede ser implementado usando el módulo inalámbrico eZ430RF2500T, usando el protocolo de comunicación inalámbrica SimpliciTI, disponible en Texas Instruments, Inc., Dallas, TX. Sin embargo, se entenderá que podrían ser usados otros módulos /y/o protocolos de comunicación, cableados o inalámbricos, y que la divulgación no está limitada a este respecto.

Los indicadores 214 pueden ser indicadores audibles, tal como un altavoz, o indicadores visibles, tales como los LED, los visores, etc. Los indicadores 214 pueden indicar el estado de la batería 202 o el estado activo/inactivo del módulo de frecuencia de radio 212, u otro estado del módulo detector de movimiento 14.

El micro-controlador 210 incluye módulos de software (descritos más adelante) que controlan la detección de sucesos de entrada y la comunicación entre el módulo detector de movimiento 14 y el módulo coordinador 18.

La FIG. 8 es un diagrama de bloques que ilustra una implementación ejemplar de un módulo dispensador electrónico 16. En este ejemplo, el módulo dispensador 16 incluye una batería 230, una fuente de alimentación 232, un sensor de activación 234, un micro-controlador 236, un módulo de frecuencia de radio 238, una interfaz en serie 242 y los indicadores 240. El sensor de activación 234 detecta sucesos de dispensación. Por ejemplo, el sensor de activación puede ser implementado usando un foto-interruptor, un sensor flexible, un sensor de aceleración, un interruptor infrarrojo, un sensor de reflejo infrarrojo u otro mecanismo para detectar el movimiento mecánico de un botón o barra dispensadora cuando es activado por un usuario, detectar el movimiento de un mecanismo dispensador que efectivamente hace que el producto de higiene de manos sea dispensado, detectar ópticamente tal(es) movimiento(s) mecánico(s) o detectar ópticamente el movimiento del producto dispensado, etc.

El módulo de frecuencia de radio 238 provee comunicación inalámbrica entre el módulo dispensador 16 y el módulo coordinador 18. Por ejemplo, el módulo de frecuencia de radio 238 puede ser implementado usando el mismo módulo inalámbrico descrito anteriormente con respecto al módulo detector de movimiento 14, es decir, el eZ430RF2500T que usa el protocolo de comunicación inalámbrica SimpliciTI, disponible en Texas Instruments, Inc., Dallas, TX. Sin embargo, se entenderá que podrían usarse otros módulos /y/o protocolos de comunicación, cableados o inalámbricos, y que la divulgación no está limitada a este respecto.

Los indicadores de dispensador 240 pueden incluir indicadores audibles o visuales activados durante la modalidad de invitación, /y/o también pueden incluir indicadores de estado, tal como el estado de la batería, el estado del producto restante (p. ej., si el dispensador necesita o no ser rellenado con un producto de higiene de manos), u otra indicación relevante del estado del dispensador.

El micro-controlador 236 incluye módulos de software (descritos más adelante) que controlan la detección de sucesos de dispensación y la comunicación entre el módulo dispensador 16 y el módulo coordinador 18. Por ejemplo, el micro-controlador recibe una señal de activación desde el sensor de activación 234, genera un registro de un suceso de dispensación y el correspondiente sello de hora, y la información de identificación de trabajador sanitario, o no trabajador sanitario.

La FIG. 9 es un diagrama de bloques que ilustra una implementación ejemplar de un módulo coordinador 18. En este ejemplo, el módulo coordinador 18 incluye una fuente de alimentación 250, un módulo de frecuencia de radio 252, un micro-controlador 254, un segundo módulo de frecuencia de radio 256, una interfaz en serie 260 y los indicadores 258. La fuente de alimentación 250 del módulo coordinador 18 puede ser obtenida de un tomacorriente de pared de corriente alterna.

El módulo de frecuencia de radio 256 provee la comunicación inalámbrica entre el módulo coordinador 18 y el módulo detector de movimiento asociado 14, y los módulos dispensadores 16. Por ejemplo, el módulo de frecuencia de radio 256 puede ser implementado usando el mismo módulo inalámbrico descrito anteriormente con respecto al módulo detector de movimiento 14 y el módulo dispensador 16, es decir, el eZ430RF2500T que usa el protocolo de comunicación inalámbrica SimpliciTI, disponible en Texas Instruments, Inc., Dallas, TX. Sin embargo, se entenderá que podrían ser usados otros módulos /y/o protocolos de comunicación, cableados o inalámbricos, y que la divulgación no está limitada a este respecto.

En este ejemplo, el módulo de frecuencia de radio 252 provee comunicación inalámbrica entre el módulo coordinador 18 y el ordenador local de hospital 28, u otro ordenador o base de datos designados. Por ejemplo, el módulo de frecuencia de radio 252 puede ser implementado usando el módulo de WiFi RFD 21715, disponible en RF Digital, Irvine, CA. Sin embargo, se entenderá que podrían ser usados otros módulos /y/o protocolos de comunicación, cableados o inalámbricos, y que la divulgación no está limitada a este respecto.

El micro-controlador 254 incluye módulos de software (descritos más adelante) que controlan la detección de sucesos de cumplimiento e incumplimiento y la comunicación entre el módulo coordinador 18 y el módulo detector de movimiento 14, los módulos dispensadores 16, el ordenador local de hospital 28 y/u otra comunicación remota. Por ejemplo, el micro-controlador recibe sucesos de entrada y sucesos de dispensación, determina si ocurrió un suceso de cumplimiento o incumplimiento de higiene de manos, y comunica los datos referidos a sucesos de entrada, sucesos de dispensación, sucesos de higiene de manos cumplida, sucesos de higiene de manos incumplida, el estado del coordinador, el estado del detector de movimiento /y/o el estado del dispensador al ordenador local de hospital 28 o a otro ordenador, servidor o base de datos designados.

La FIG. 10 es un diagrama esquemático que ilustra una implementación ejemplar de un módulo detector de movimiento 14. El detector de movimiento 14 incluye un módulo inalámbrico 302 (el eZ430RF2500T que usa el protocolo de comunicación inalámbrica SimpliciTI, disponible en Texas Instruments, Inc., Dallas, TX), uno o más indicadores visibles 304, uno o más indicadores audibles 306, las baterías 308, el sensor de movimiento 206 (detector piroeléctrico PIR 325, disponible en Glolab Corp, Wappingers Falls, NY) y el lente de Fresnel (disponible en Glolab Corp., Wappingers Falls, NY, por ejemplo).

La FIG. 11 es un diagrama eléctrico esquemático que ilustra una implementación ejemplar de una etiqueta de identificación 4. En este ejemplo, la etiqueta de identificación 4 incluye el módulo de frecuencia de radio 320 (el eZ430RF2500T que usa el protocolo de comunicación inalámbrica SimpliciTI, disponible en Texas Instruments, Inc., Dallas, TX). La etiqueta de identificación 4 también incluye el indicador visible 322 /y/o el indicador audible 324. En este ejemplo, cuando se detecta un suceso de entrada, el coordinador 18 puede enviar una señal de "activación" a la etiqueta de identificación 4, haciendo que la etiqueta de identificación 4 ingrese a una "modalidad recordativa" en la cual señales visibles o audibles sirven para recordar a la persona asociada al suceso de entrada una oportunidad de higiene de manos. Sin embargo, se entenderá que la etiqueta de identificación 4 no requiere incluir los indicadores 322/324, ni requiere incluir una modalidad recordativa; que la modalidad, o los indicadores, recordativos pueden ser implementados o no, según los requisitos del hospital específico, y que la divulgación no está limitada a este respecto.

La FIG. 12 es un diagrama eléctrico esquemático que ilustra una implementación ejemplar de un módulo dispensador 16. En este ejemplo, el módulo dispensador 16 incluye el módulo de frecuencia de radio 332 (el eZ430RF2500T que usa el protocolo de comunicación inalámbrica SimpliciTI, disponible en Texas Instruments, Inc., Dallas, TX), un sensor flexible 330, uno o más indicadores visibles 334, uno o más indicadores audibles 336 y las baterías 338. El sensor flexible 330 puede ser implementado usando un sensor flexible tal como los disponibles en Flexpoint Sensor Systems, Inc., Draper, UT (www.flexpoint.com).

La FIG. 13 es un diagrama eléctrico esquemático que ilustra una implementación ejemplar de un módulo coordinador 18. En este ejemplo, el módulo coordinador 18 incluye un módulo de WiFi 340 (el módulo de WiFi RFD 21715, disponible en RF Digital, Irvine, CA), el módulo de frecuencia de radio 342 (el eZ430RF2500T que usa el protocolo de comunicación inalámbrica SimpliciTI, disponible en Texas Instruments, Inc., Dallas, TX), uno o más indicadores visibles 344, uno o más indicadores audibles 346, las baterías 348, el diodo 350 y la fuente de alimentación de corriente alterna a corriente continua 352 (tal como la BPI 200-05-00 disponible en BIAS Power, Buffalo Grove, IL.).

La FIG. 14 es un diagrama eléctrico esquemático que ilustra una implementación ejemplar de un punto de acceso a WiFi para el ordenador local de hospital 28 u otro ordenador designado. En este ejemplo, un punto de acceso a WiFi 260 (el modelo de punto de acceso a WiFi WRT 610N (disponible en Linksys, Irvine, CA) provee comunicación inalámbrica entre el ordenador local de hospital 362, u otro ordenador designado, y todos los coordinadores 18 en el sistema de cumplimiento de higiene de manos. La energía se proporciona mediante una fuente de alimentación de corriente alterna a corriente continua 366.

La FIG. 15 es un diagrama de flujo que ilustra un proceso ejemplar de funcionamiento para el módulo detector de movimiento 14. El módulo detector de movimiento 14 detecta un suceso de entrada (404). El módulo detector de movimiento 14 intenta entonces comunicarse con una etiqueta de identificación de trabajador sanitario 4, dentro de

un alcance predefinido (406). Por ejemplo, el alcance del módulo detector de movimiento 14 puede estar entre 0 y 3 metros. En general, el alcance del módulo detector de movimiento 14 puede ser determinado de modo que solamente sea detectada la etiqueta de identificación de trabajador sanitario 4 que provocó el suceso de entrada, en lugar de otras etiquetas de identificación de trabajador sanitario, no asociadas al suceso de entrada, tales como las que puedan ya estar presentes en la habitación.

En un ejemplo, al esperar que ocurra un suceso de entrada, el módulo detector de movimiento 14 puede buscar señales de etiquetas de identificación de trabajador sanitario, a intervalos periódicos tales como 0,5 segundos, 1 segundo, 2 segundos, 5 segundos u otro intervalo temporal adecuado. Una vez que el módulo detector de movimiento 14 detecta un suceso de entrada, puede ingresar a una modalidad continua según intenta comunicarse con etiquetas cualesquiera de identificación de trabajador sanitario 4 dentro del alcance. El funcionamiento del módulo detector de movimiento 14 de esta manera puede servir para reducir el consumo de energía y preservar la vida de la batería. Se entenderá, sin embargo, que el módulo detector de movimiento 14 no debe necesariamente funcionar de esta manera, y que la divulgación no está limitada a este respecto. Por ejemplo, el módulo detector de movimiento 14 podría funcionar continuamente en todo momento, periódicamente en todo momento, o en alguna otra combinación de funcionamiento continuo y periódico.

Si el módulo detector de movimiento 14 detecta una señal de etiqueta de identificación de trabajador sanitario (408), asocia el suceso de entrada a la información de identificación de trabajador sanitario (410) detectada y envía los datos del suceso de entrada (incluyendo el identificador de trabajador sanitario, la hora, el voltaje, la potencia de la señal y cualquier otra información relacionada) al módulo coordinador 18 (414). Si el módulo detector de movimiento 14 no detecta una señal de etiqueta de identificación de trabajador sanitario dentro de un periodo de tiempo predeterminado (408), el módulo detector de movimiento 14 asocia el suceso de entrada a información de identificación de un no trabajador sanitario (412) y envía los datos del suceso de entrada al módulo coordinador (414).

La FIG. 16 es un diagrama de flujo que ilustra un proceso ejemplar 420 de funcionamiento para el módulo dispensador 16. En el proceso ejemplar mostrado en la FIG. 16, el módulo dispensador 16 pasa la mayor parte de su tiempo en una "modalidad de sueño" de baja energía. El funcionamiento del módulo dispensador 16 de esta manera puede servir para reducir el consumo de energía y preservar la vida de la batería. Se entenderá, sin embargo, que el módulo detector de movimiento 14 no necesariamente debe funcionar de esta manera, y que la divulgación no está limitada a este respecto. Por ejemplo, el módulo dispensador 16 no requiere incluir una modalidad de sueño, sino que puede estar continuamente activo si el consumo de energía /y/o la vida de la batería son una preocupación menor.

Varios sucesos pueden provocar que el módulo dispensador 16 se "despierte". Por ejemplo, si un dispensador 16 recibe un comando para ingresar a una modalidad de invitación (404), el módulo dispensador 16 ingresará a la modalidad de invitación (405), durante la cual los indicadores audibles o visibles en el dispensador 16 sirven para recordar a una persona que entra a la habitación una oportunidad de higiene de manos. Como otro ejemplo, si ocurre (406) un suceso de dispensación mientras el módulo dispensador 16 está en la modalidad de sueño (406), el módulo dispensador 16 se despertará. Si se detecta (406) el suceso de dispensación mientras el módulo dispensador 16 está en la modalidad de invitación (405), el módulo dispensador abandonará la modalidad de invitación (408).

Una vez que el módulo detector 16 detecta un suceso de dispensación, el módulo dispensador 16 busca señales cualesquiera de etiquetas de trabajador sanitario dentro del alcance (409) del dispensador. Por ejemplo, el módulo detector 16 puede tener un alcance inicial entre 0 y 1 metro, o alguna otra distancia adecuada que ayude a asegurar que solamente sea detectada la etiqueta de identificación de trabajador sanitario 4, asociada al trabajador sanitario que inició el suceso de dispensación, y no otra etiqueta cercana de identificación de trabajador sanitario.

Si no se detecta ninguna señal de etiqueta de identificación de trabajador sanitario dentro de un periodo de tiempo predefinido (410) (tal como 0,5 segundos, 1 segundo, 2 segundos, 5 segundos u otro intervalo temporal adecuado, por ejemplo), el módulo dispensador 16 asocia el suceso de dispensación a información de identificación de no trabajador sanitario.

Si se detecta una señal de etiqueta de identificación de trabajador sanitario dentro de un periodo de tiempo predefinido (410), el dispensador comprobará si ha sido detectada o no más de una señal de etiqueta de identificación de trabajador sanitario al mismo tiempo (411). Si solamente ha sido detectada una señal de etiqueta de identificación de trabajador sanitario, el módulo dispensador 16 asocia el suceso de dispensación a la información de identificación de trabajador sanitario (413) detectada. El módulo dispensador 16 envía luego los datos del suceso de dispensación a un módulo coordinador 18 (414).

Si se detectan (411) múltiples señales de etiquetas de identificación de trabajador sanitario, el módulo dispensador 16 puede reducir el radio de detección, en un intento de aislar la etiqueta de identificación de trabajador sanitario que esté más cerca del dispensador (416). Por ejemplo, el módulo dispensador 16 puede modificar la potencia de salida de la señal de interrogación para reducir efectivamente el radio de detección del dispensador. Si todavía se detectan múltiples etiquetas de identificación de trabajador sanitario, el módulo dispensador 16 puede continuar reduciendo el

radio de detección hasta que solamente se detecte una etiqueta de identificación de trabajador sanitario. Por ejemplo, el módulo dispensador 16 puede modificar el radio de detección, desde aproximadamente 1,5 metros a aproximadamente 1 metro, y luego a 0,5 metros, etc., hasta que se aisle una única etiqueta de identificación de trabajador sanitario. El módulo dispensador 16 puede luego asociar el suceso de dispensación a la etiqueta de identificación de trabajador sanitario (413) aislada y envía los datos del suceso de dispensación al módulo coordinador 18 (414).

Además, el módulo dispensador 16 puede estar en la modalidad de invitación cuando se recibe (420) un comando de salida de la modalidad de invitación. Esto ocurriría, por ejemplo, cuando se detecta un suceso de entrada pero no se detecta ningún suceso de dispensación correspondiente, con una ventana temporal de destino (p. ej., un suceso de incumplimiento). El módulo dispensador 16 abandonaría luego la modalidad de invitación (422) y reingresaría a la modalidad de sueño.

La FIG. 17 es un diagrama de flujo que ilustra otro proceso ejemplar 424 de funcionamiento para el módulo dispensador 16. El proceso 424 mostrado en la FIG. 17 es idéntico al proceso 420 mostrado en la FIG. 16, excepto por la manera en que el módulo dispensador 16 intenta aislar una única etiqueta de identificación de trabajador sanitario entre múltiples etiquetas detectadas. En este ejemplo, el módulo dispensador 16 analiza la información de potencia de señal asociada a cada una de las múltiples etiquetas detectadas, para determinar cuál está más cerca del dispensador 16 (426). Habitualmente, la etiqueta de identificación de trabajador sanitario con la mayor potencia de señal sería aislada como la etiqueta de identificación de trabajador sanitario que debería estar asociada al suceso de dispensación.

La FIG. 18 es un diagrama de flujo que ilustra procesos ejemplares 440 de funcionamiento del módulo coordinador 18. En este ejemplo, una función del módulo coordinador 18 es comunicar información recibida desde el detector de movimiento 14 y el dispensador, o los dispensadores, 16 en la habitación asociada, u otro espacio definido, al ordenador local de hospital 28, u otro ordenador designado. Por ejemplo, recibir los datos de sucesos de entrada procedentes del módulo detector de movimiento 14 (442) y transmitir los datos de sucesos de entrada al ordenador local de hospital 28 o a otro ordenador designado (444). El módulo coordinador 18 recibe datos de sucesos de dispensación desde el dispensador, o los dispensadores, asociado(s) (446) y transmite los datos de sucesos de dispensación al ordenador local de hospital 28 o a otro ordenador designado (448).

Otra función del coordinador 18 es comunicar información, tal como comandos operativos, etc., desde el ordenador local de hospital 28, u otro ordenador designado, al detector de movimiento 14 y al dispensador, o dispensadores, 16 en la habitación asociada, u otro espacio definido. Por ejemplo, los comandos de ingreso a la modalidad de invitación (450) y los comandos de salida de la modalidad de invitación (454) son recibidos por el módulo coordinador 18, y enviados a los dispensadores 16 en la habitación asociada (452, 456). De manera similar, los comandos de retorno a la modalidad periódica (458) son recibidos por el módulo coordinador 18 y enviados al módulo detector de movimiento 14 asociado (460).

La FIG. 19 es un diagrama de flujo que ilustra un proceso ejemplar (462) por el cual el ordenador local de hospital 28, u otro ordenador designado, procesa los datos de higiene de manos recibidos desde el módulo coordinador 18 para determinar si ha tenido lugar un suceso de higiene de manos cumplida o incumplida. El ordenador 28 recibe datos de sucesos de entrada desde el módulo coordinador 18 (466). El ordenador 28 identifica cuáles dispensadores 16 están en la habitación asociada al módulo coordinador 18 (468). El ordenador 28 envía un comando de ingreso a modalidad de invitación a los dispensadores identificados 16, mediante el coordinador 18 (470). El ordenador 28 también puede enviar un comando de retorno a la modalidad periódica al detector de movimiento 14 asociado, mediante el coordinador 18 (472).

El ordenador 28 determina si un suceso de dispensación correspondiente al suceso de entrada (es decir, un suceso de dispensación que tiene la misma información de identificación de trabajador sanitario que el suceso de entrada) tiene lugar dentro de una ventana temporal de destino (474). La ventana temporal de destino está determinada de modo que la persona asociada al suceso de entrada tenga tiempo de llegar a uno de los dispensadores en la habitación, pero que no sea tan largo como para dar como resultado una probabilidad aumentada de que la persona quede en estrecha cercanía del paciente sin completar un suceso de higiene de manos. Por ejemplo, la ventana temporal de destino puede ser de entre 5 y 30 segundos, o alguna otra ventana temporal adecuada.

Si se detecta (474) un correspondiente suceso de dispensación, el ordenador 28 envía un comando de salida de la modalidad de invitación a todos los dispensadores identificados en la habitación, mediante el coordinador 18 (476). El ordenador 28 registra un suceso de higiene de manos cumplida (478) (por ejemplo, "El trabajador sanitario de identificador #X ingresó a la habitación #Y en el momento t_{ingreso} y se lavó las manos en menos de t segundos ($t_{\text{dispensación}} - t_{\text{ingreso}}$) en el dispensador #Z"). Si, en algún momento posterior, un trabajador sanitario que ya estaba presente en la habitación inicia otro correspondiente suceso de dispensación (480), el ordenador 28 registrará otro suceso de higiene de manos (482) (por ejemplo, " $(t_{\text{dispensación}\#2} - t_{\text{ingreso}})$ segundos/minutos después de ingresar a la habitación #Y, el trabajador sanitario de identificador #X completó un segundo (tercero, cuarto, etc.) suceso de higiene de manos en el dispensador #Z").

Si no se detecta ningún suceso de dispensación correspondiente dentro de la ventana temporal de destino (474), el

ordenador 28 puede enviar un comando de salida de la modalidad de invitación a los dispensadores 16 en la habitación (484). El ordenador 28 registra un suceso de higiene de manos incumplida (486) (por ejemplo, “El trabajador sanitario de identificador #X ingresó a la habitación #Y en el momento t_{ingreso} y no llegó a completar un suceso de higiene de manos cumplida dentro de t_{objetivo} segundos”).

- 5 Si, en algún momento posterior, un trabajador sanitario que ya estaba presente en la habitación, pero no había llegado a completar un suceso de higiene de manos cumplida, inicia un suceso de dispensación (488), el ordenador 28 registrará un suceso de higiene de manos (490) (por ejemplo, “($t_{\text{dispensación}\#2} - t_{\text{ingreso}}$) segundos/minutos después de ingresar a la habitación #Y, el trabajador sanitario de identificador #X completó un segundo (tercero, cuarto, etc.) suceso de higiene de manos en el dispensador #Z”).
- 10 Para sucesos de entrada asociados a información de identificación no de trabajador sanitario (p. ej., una persona sin una etiqueta de identificación de trabajador sanitario), el ordenador 28 puede seguir un proceso similar al proceso 462 mostrado en la FIG. 19. Sin embargo, para individuos no etiquetados (visitantes, pacientes, etc.), el ordenador 28 puede sencillamente registrar si el individuo no etiquetado se lavó o no las manos dentro de un periodo definido de tiempo. Por ejemplo, un suceso de higiene de manos cumplida para un individuo no etiquetado (487) puede
- 15 incluir, por ejemplo, “Un individuo no etiquetado ingresó a la habitación #Y en el momento t_{ingreso} y completó un suceso de higiene de manos en el dispensador #Z en ($t_{\text{ingreso}} - t_{\text{dispensación}}$) segundos”. Un suceso de higiene de manos incumplido para un individuo no etiquetado (486) puede incluir, por ejemplo, “Un individuo no etiquetado ingresó a la habitación #Y en el momento t_{ingreso} y no completó un suceso de higiene de manos dentro de t_{objetivo} segundos”.
- 20 La FIG. 20 es un diagrama de flujo que ilustra un proceso 430 por el cual el ordenador local de hospital, u otro ordenador designado, monitoriza en busca de sucesos de higiene de manos cumplidos o incumplidos para los dispensadores situados fuera de una habitación de paciente u otro espacio definido. En algunos hospitales, o áreas o habitaciones dentro de un hospital, los dispensadores de higiene de manos pueden estar ubicados inmediatamente fuera de una habitación de paciente. En esos casos, los sucesos de dispensación que ocurren en
- 25 esos dispensadores, correspondientes a sucesos de entrada que ocurren dentro de una ventana temporal de destino definida, pueden ser registrados como sucesos de higiene de manos cumplida.

Por ejemplo, el ordenador local de hospital, u otro ordenador designado, recibe datos de sucesos de dispensación (432). El ordenador 28 determina si un suceso de entrada correspondiente tiene lugar o no dentro de una ventana temporal de destino (433). Si es así, el ordenador 28 registra un suceso de higiene de manos cumplida (434) (por

30 ejemplo, “El trabajador sanitario de identificador #X completó un suceso de higiene de manos en el dispensador #Z en el momento $t_{\text{dispensación}}$ e ingresó a la habitación #Y dentro de un tiempo t_{objetivo} ”). Si no se recibe (433) ningún suceso de entrada correspondiente (p. ej., el tiempo t_{objetivo} ha pasado sin que la persona ingrese a la habitación), el ordenador 28 sigue el procedimiento descrito anteriormente con respecto a la FIG. 19. Por ejemplo, el ordenador 28 recibe los datos de sucesos de entrada (464), identifica los dispensadores en la habitación (468), envía un comando

35 de ingreso a la modalidad de invitación a los dispensadores en la habitación (470) (invitando así al trabajador sanitario a completar un suceso de higiene de manos cumplido) y monitoriza en busca de un suceso de higiene de manos cumplido o incumplido (472 – 490) según lo descrito anteriormente.

Según se describe en la presente memoria, diversos aspectos del sistema de cumplimiento de higiene de manos pueden ser implementados por ordenador y, como tal, pueden ser incorporados en software o hardware de

40 ordenador. Por ejemplo, un sistema de ordenador puede recoger y analizar datos generados durante la implementación del sistema de cumplimiento de la higiene de manos. Esta información puede ser almacenada y analizada, y los informes pueden ser generados, para proporcionar retro-alimentación a un gestor de entidades o corporación. Además, el análisis puede ser realizado entre múltiples cuentas, tales como múltiples cuentas dentro de una única corporación o región organizativa, para comparar, por ejemplo, un hospital en una corporación con otros

45 hospitales dentro de la misma corporación, o para comparar módulos iguales de múltiples hospitales.

Las técnicas descritas en la presente memoria pueden ser implementadas en hardware, software, firmware o cualquier combinación de los mismos. Si se implementan en software, las técnicas pueden ser realizadas, al menos en parte, por un medio legible por ordenador, que comprende instrucciones que, cuando son ejecutadas por un

50 ordenador de un sistema de cumplimiento de higiene de manos, hacen que el ordenador realice una o más de las técnicas de esta divulgación. El medio de almacenamiento de datos legible por ordenador puede formar parte de un producto de programa de ordenador, que puede incluir materiales de embalaje. El medio legible por ordenador puede comprender memoria de acceso aleatorio (RAM), tal como la memoria de acceso aleatorio dinámica y síncrona (SDRAM), la memoria de solo lectura (ROM), la memoria no volátil de acceso aleatorio (NVRAM), la memoria de solo lectura programable y eléctricamente borrable (EEPROM), la memoria FLASH, los medios de

55 almacenamiento de datos magnéticos u ópticos, un disco magnético o una cinta magnética, un disco óptico o un disco magneto-óptico, CD, CD-ROM, DVD, un medio holográfico o similares. Las instrucciones pueden ser implementadas como uno o más módulos de software, que pueden ser ejecutados por sí mismos o en combinación con otro software.

Las instrucciones legibles por ordenador pueden ser ejecutadas en el ordenador del sistema por uno o más

60 procesadores, microprocesadores de propósito general, ASIC, FPGA u otros circuitos lógicos equivalentes,

integrados o discretos.

Las instrucciones y los medios no están necesariamente asociados a ningún ordenador específico, o a otro aparato, sino que pueden ser llevados a cabo por diversas máquinas de propósito general, o especializadas. Las instrucciones pueden estar distribuidas entre dos o más medios, y pueden ser ejecutadas por dos o más máquinas.

5 Las máquinas pueden estar acopladas entre sí directamente, o pueden estar acopladas mediante una red, tal como una red de acceso local (LAN) o una red global tal como Internet. En consecuencia, el término "procesador", según se usa en la presente memoria, puede referirse a cualquier estructura adecuada para la implementación de las técnicas descritas en la presente memoria.

10 Diversos aspectos del sistema de cumplimiento de higiene de manos también pueden ser realizados como uno o más dispositivos que incluyen circuitos lógicos para llevar a cabo las funciones o procedimientos según lo descrito en la presente memoria. Los circuitos lógicos pueden incluir un procesador que puede ser programable para un propósito general, o puede estar dedicado, tal como un micro-controlador, un microprocesador, un Procesador de Señales Digitales (DSP), un Circuito Integrado Específico de la Aplicación (ASIC), una formación de compuertas programables en el terreno (FPGA) y similares.

15 Una o más de las técnicas descritas en la presente memoria pueden ser ejecutadas, parcialmente o totalmente, en software. Por ejemplo, un medio legible por ordenador puede almacenar o comprender de otro modo instrucciones legibles por ordenador, es decir, código de programa que pueda ser ejecutado por un procesador para llevar a cabo una o más de las técnicas descritas anteriormente.

20 El sistema de cumplimiento de higiene de manos también puede incorporar el adiestramiento y la educación continua del trabajador sanitario, tal como la enseñanza de habilidades nuevas o en curso, y el cambio de paradigmas y conductas dentro de los hospitales. Estos pueden incluir, por ejemplo, el adiestramiento en higiene de manos, el adiestramiento en cumplimiento, o en procedimientos, supervisión/monitorización/intervenciones de adiestramiento, el adiestramiento exhaustivo para afectar los resultados, el currículo de escuelas y asociaciones médicas, el adiestramiento para la certificación, etc. Esto puede incluir el adiestramiento por adelantado y el

25 adiestramiento de refresco periódico, los materiales de adiestramiento y un proceso de adiestramiento para ayudar a asegurar que los trabajadores sanitarios están siguiendo las mejores prácticas de higiene de manos.

Otra implementación ejemplar de un sistema de cumplimiento de higiene de manos, mostrado en la FIG. 22A, comprende múltiples zonas de sub-red 500, cada una de las cuales provee monitorización independiente del cumplimiento de la higiene de manos en áreas limitadas. El sistema de la FIG. 22A puede proporcionar un sistema eficaz en términos de energía, con una cobertura extendida, sin integrarse en el sistema inalámbrico de un hospital. Los Trabajadores Sanitarios (HCW) 2 tienen etiquetas de identificación 7 que funcionan normalmente dentro de un alcance de comunicación relativamente corto (una configuración de baja potencia que da como resultado un alcance máximo de entre 3 y 10 metros aproximadamente, por ejemplo). La etiqueta de identificación de trabajador sanitario 7 almacena todos los datos de sucesos de entrada y los datos de sucesos de dispensación relacionados con esa

30 etiqueta de identificación de trabajador sanitario. A lo largo del día, según las etiquetas de trabajador sanitario 7 se desplazan por el hospital, a veces ingresarán a un área de recogida de datos 28 dentro del hospital, que sirve como una sede de descarga de datos de etiquetas. Un diagrama eléctrico esquemático de una estación ejemplar de recogida de datos 550 se muestra en la FIG. 21E. Incluye un ordenador local 12 que tiene una conexión inalámbrica o cableada con la red del hospital y una unidad de comunicación inalámbrica 1, capaz de comunicarse

35 inalámbricamente con las etiquetas de identificación de trabajador sanitario 7. Cualquier señal de etiqueta de identificación de trabajador sanitario será detectada. La estación de recogida de datos 550 puede luego conmutar la etiqueta de identificación a una gama de comunicación relativamente más larga y obtener la información de identificación del trabajador sanitario, los datos de sucesos de ingreso y los datos de sucesos de dispensación, asociados a cada etiqueta de identificación de trabajador sanitario presente en el área de recogida de datos 28.

40 Por ejemplo, una sub-red 500 puede ser asignada a cada habitación de paciente (mostrada en la FIG. 22A) y puede incluir, por ejemplo, el detector infrarrojo de movimiento 14 (mostrado en la FIG. 21A) a la entrada, los dispensadores 16A y 16B (mostrados en la FIG. 21C), el coordinador inalámbrico 18 (mostrado en la FIG. 21D) y un punto de verificación infrarrojo inalámbrico de proximidad 502 (mostrado en la FIG. 21F). En este ejemplo, el punto de verificación infrarrojo inalámbrico de proximidad 502 y la estación de recogida de datos están implementados

45 usando el Sistema en un chip CC430F5137 (Disponible en Texas Instruments Inc., Dallas, TX).

La comunicación inalámbrica del detector de movimiento 14, los dispensadores 16A y 16B, el coordinador 18 y el punto de verificación 502 con una etiqueta (FIG. 21B) tiene una configuración de baja potencia, limitada a una sub-red 500, o a una habitación de paciente, en este ejemplo, y el punto de verificación inalámbrico infrarrojo de proximidad 502 (FIG. 21F) tiene diagramación similar como detector de movimiento infrarrojo (FIG. 21A). Incluye una

50 formación de lentes de Fresnel 6 y una coraza opaca 7 con zonas transparentes que forman áreas de detección para un detector Piroeléctrico 5. El punto de verificación infrarrojo inalámbrico de proximidad 502 está colocado cerca de áreas donde se desea la monitorización del cumplimiento de la higiene de manos, tales como las zonas de protección centradas en pacientes. Cada punto de verificación 502, por lo tanto, puede estar asociado a un área operativa limitada a una cama de paciente 502-1 u otra zona centrada en pacientes. La coraza opaca 7 bloquea una

55 parte central de la zona de detección. Por ejemplo, la coraza opaca 7 bloquea la detección en el área de la zona de

60

detección en la cual está presente la cama del paciente, y por tanto la cama del paciente es esencialmente invisible para el detector Piroeléctrico 5, pero cualquier movimiento en el perímetro alrededor de la cama 502-1 puede ser detectado. Esto asegura que los movimientos del paciente no activen la detección del movimiento. El módulo coordinador (FIG. 21D) lleva el punto de verificación infrarrojo inalámbrico de proximidad 502 a la modalidad continua de funcionamiento durante un tiempo limitado (p. ej., 5-30 segundos) cuando ocurre un suceso de entrada. Cuando el punto de verificación infrarrojo inalámbrico de proximidad 502 detecta la etiqueta en el entorno cercano, puede comunicarse con la etiqueta. La etiqueta analiza el retardo temporal entre el último suceso de lavado de manos y puede recordar al trabajador sanitario 2 que se requiere el lavado de manos. En este ejemplo, la etiqueta 7 mantiene y almacena información acerca de todos los sucesos de cumplimiento de la higiene de manos, o sucesos de incumplimiento, en los cuales esta etiqueta esté implicada. Por ejemplo, la etiqueta de identificación 7 registra información de higiene de manos (datos de dispensador, datos de entrada, entrada/salida en o desde una zona de punto de verificación) cuando un trabajador sanitario 2 está cerca de los puntos a), b), c) según se muestra en la FIG. 23A, y descarga información cuando el trabajador sanitario 2 está en el área de recogida de datos 28, según se muestra en la FIG. 23A, punto d). La etiqueta 7 también puede recibir desde el coordinador 18 información acerca de sucesos de monitorización de cumplimiento de higiene de manos, que fueron registrados pero que no tienen ninguna conexión con una persona portadora de una etiqueta. Las etiquetas múltiples 7 almacenan toda la información de higiene de manos que pueda ser descargada automáticamente cuando las etiquetas están en el entorno cercano de un lector de sub-red local (punto de verificación) 550 (FIG. 21E).

Otro sistema ejemplar de cumplimiento de higiene de manos se muestra en la FIG. 22B. El sistema de la FIG. 22B es similar al de la FIG. 22, pero no incluye un módulo coordinador. El sistema de la FIG. 22B acumula datos de cumplimiento de la higiene de manos solamente para personas que tienen etiquetas. En este ejemplo, cada zona de sub-red 500 incluye un detector de movimiento 14, los dispensadores 16A y 16B o un punto de verificación infrarrojo inalámbrico de proximidad 502. Cuando se detecta movimiento o un suceso de dispensación, la comunicación inalámbrica con la etiqueta se ENCIENDE durante un periodo de tiempo relativamente breve (p. ej., 2-3 segundos). Las etiquetas de identificación de trabajador sanitario pueden recibir información de higiene de manos, analizarla y almacenarla en la memoria. En este ejemplo, el punto de verificación infrarrojo inalámbrico de proximidad 502 puede restablecer sincronamente la comunicación con la etiqueta de identificación 7 con una frecuencia de entre 1 a 5 segundos, para confirmar que la etiqueta de identificación 7 específica está todavía en la zona de protección.

Las ventajas del sistema de cumplimiento de higiene de manos pueden incluir mejoras documentadas en el cumplimiento de la higiene de manos, los puntajes de satisfacción de los pacientes y la reducción del riesgo de las Infecciones Adquiridas en Hospital, y los ahorros asociados en costes. Las ventajas también pueden incluir menos muertes de pacientes y complicaciones de pacientes, debido a las Infecciones Adquiridas en Hospital.

Aunque el sistema de cumplimiento de la higiene de manos ha sido descrito con respecto a hospitales u otras entidades sanitarias, se entenderá que este concepto también puede ser aplicado al cumplimiento de la higiene de manos en muchas empresas distintas, en las cuales se desea un enfoque integrado de la higiene de manos en una parte de una entidad, o en una entidad completa. Por ejemplo, el sistema modular de cumplimiento de higiene de manos puede ser adaptado para su uso en aplicaciones tales como limpieza de habitaciones de hotel, entidades educativas, entidades de atención a largo plazo, restaurantes, servicios de alimentación, entidades de alimentos y bebidas, embalaje de alimentos, áreas de comida, aseos, áreas de preparación de alimentos, áreas de cocina, etc.

En otro sistema ejemplar de cumplimiento de la higiene de manos, la monitorización del cumplimiento de la higiene de manos se inicia cuando un trabajador sanitario ingresa a un entorno relativamente cercano de un paciente. En este ejemplo, la monitorización del cumplimiento de la higiene de manos se organiza alrededor de puntos de control críticos (CCP) centrados en pacientes, tales como camas de pacientes, mesas de reconocimiento u otras ubicaciones de pacientes donde se desea la monitorización del cumplimiento de la higiene de manos. Las zonas de protección se establecen alrededor de cada CCP, definiendo así un área protegida alrededor de cada paciente. Cada trabajador sanitario tiene asignada una insignia de cumplimiento que está unívocamente asociada al trabajador sanitario. Un conjunto de reglas de cumplimiento, almacenadas por un detector de movimiento asociado a cada AOC, son comunicadas a cada insignia de cumplimiento que entra al AOC. Para monitorizar el cumplimiento de la higiene de manos, cada insignia de cumplimiento monitoriza la entrada y salida de áreas de incumbencia (AOC), la entrada y salida de zonas de protección de pacientes y los sucesos de dispensación de productos de higiene de manos. Usando las reglas de cumplimiento, cada insignia de cumplimiento monitoriza la ocurrencia de sucesos de higiene de manos cumplidos o incumplidos. Cada insignia de cumplimiento monitoriza y almacena así datos de cumplimiento únicos para cada trabajador sanitario. Una pluralidad de estaciones de recogida de datos establecidas en diversas ubicaciones alrededor de la entidad sanitaria, tales como las estaciones de enfermero, las cafeterías, etc., inician la descarga automática de datos de cumplimiento toda vez que una insignia está dentro de su alcance. Los datos de cumplimiento de todas las insignias de cumplimiento en el sistema pueden ser transmitidos a un ordenador local de hospital /y/o a un ordenador remoto 560 para el análisis de datos y los informes.

En otro ejemplo, cada insignia de cumplimiento no necesita almacenar información de identificación de trabajador sanitario. Por ejemplo, cada insignia puede incluir un identificador de insignia único, de modo que todos los sucesos de dispensación asociados a cada insignia puedan ser monitorizados y analizados. En este ejemplo, el ordenador local o remoto (tal como el ordenador local 555, el ordenador servidor 560 o el ordenador de usuario 554) puede incluir la capacidad de asociar cada insignia a un trabajador sanitario individual. Sin embargo, se entenderá que

puede haber circunstancias en las cuales pueda ser indeseable o innecesario identificar específicamente a los individuos y a sus actividades asociadas de higiene de manos, y que una monitorización más generalizada del cumplimiento de la higiene de manos, mediante identificadores únicos de insignia, en algunas circunstancias puede ser suficiente.

- 5 Las FIGs. 23A y 23B son un diagrama que ilustra un sistema ejemplar de cumplimiento de higiene de manos 501, en el cual una pluralidad de insignias de cumplimiento de higiene de manos, cada una unívocamente asociada a un trabajador sanitario distinto entre una pluralidad de trabajadores sanitarios, monitorizan el cumplimiento de la higiene de manos en una entidad sanitaria, u otra entidad. En este ejemplo, una pluralidad de áreas de incumbencia (AOC), en las cuales se desea la monitorización del cumplimiento de la higiene de manos, están establecidas en diversas áreas por toda una entidad sanitaria. En la FIG. 23, el AOC 520 es una habitación de paciente. El AOC ejemplar 520 incluye dos camas de paciente, 524A y 524B y un lavabo 522. Aunque se ilustra una habitación de paciente en este ejemplo, el AOC 520 también podría ser una unidad de atención crítica, una sala de recuperación, una sala de operaciones, una sala de reconocimiento o cualquier otra área definida dentro de una entidad sanitaria en la cual pueda desearse la monitorización del cumplimiento de la higiene de manos. El AOC 520 también puede incluir cualquier número de lavabos, camas u otras características de AOC, según las necesidades particulares de cada AOC o la configuración específica de cada AOC.

Dentro de cada AOC está al menos un punto de control crítico (CCP) centrado en pacientes. En la FIG. 23, las camas de paciente 524A y 524B están definidas como CCP. Están asociados con el AOC 520 elementos del sistema ejemplar de cumplimiento de higiene de manos, incluyendo uno o más dispensadores de productos de higiene de manos 530, en este caso, dos dispensadores en la habitación, 530A y 530B, y un dispensador de productos de higiene de manos 530C exterior a la habitación; un detector de movimiento 540 y los emisores zonales de punto de control crítico (CCP) 528A y 528B (mencionados en general como emisores zonales 528), cada uno asociado, respectivamente, a un CCP 524A y 524B. El sistema 501 también incluye una pluralidad de insignias de cumplimiento 504 (una de las cuales se muestra en la FIG. 23), cada una asociada a un trabajador sanitario distinto entre una pluralidad de trabajadores sanitarios (HCW) 2 (uno de los cuales se muestra en la FIG. 23).

En funcionamiento, cada emisor de CCP 528A y 528B genera una zona de protección, 526A y 526B, respectivamente en este ejemplo, alrededor del CCP asociado, en este caso, las dos camas de paciente 526A y 526B presentes en el AOC 520. Sin embargo, se entenderá que los puntos de control crítico y las zonas de protección asociadas pueden ser definidas con respecto a cualquier área dentro de una entidad sanitaria donde pudiera estar situado un paciente y donde puede desearse la monitorización del cumplimiento de la higiene de manos, tales como las camas de paciente, las estaciones de quimioterapia, las áreas de tratamiento, las mesas quirúrgicas, las mesas de reconocimiento, etc. En este ejemplo, los emisores zonales 528 generan una zona de protección ultrasónica alrededor de cada cama de paciente.

Cada insignia de cumplimiento 504 incluye un microprocesador, un receptor ultrasónico que detecta la entrada a una zona de protección de CCP 526A o 526B (un "suceso de entrada a zona de protección"), un módulo de implementación de reglas (instrucciones para detectar la ocurrencia de sucesos de higiene de manos cumplida o incumplida), un módulo de conservación de energía, una alarma de gorjeos y un módulo de datos de insignia que almacena sucesos cumplidos/incumplidos y otros datos asociados. Para reducir el consumo de energía y aumentar la vida de la batería, cada insignia de cumplimiento 504 permanece en una "modalidad de conservación de energía", a menos que esté presente dentro de un AOC o dentro del alcance de una estación de recogida de datos 550 (mostrada en la FIG. 23B).

El detector de movimiento 540 detecta movimiento dentro del AOC 520. Por ejemplo, el detector de movimiento 540 detecta movimiento dentro del entorno cercano a la entrada de un AOC (para detectar la entrada de personas al AOC 520). Esto se denomina un "suceso de entrada". El detector de movimiento 540 también puede detectar movimiento dentro del AOC 520 (para detectar la presencia de personas moviéndose dentro del AOC 520). Si se detecta movimiento, el detector de movimiento 540 difunde una señal de "activación" dentro del AOC. Cada insignia de cumplimiento 504 dentro del AOC recibe la señal de "activación" y activa el receptor ultrasónico en la insignia. En este momento, la insignia 504 está en la "modalidad activa".

El detector de movimiento 540 también almacena un conjunto de reglas de cumplimiento de higiene de manos para monitorizar sucesos de higiene de manos cumplidos/incumplidos con el AOC asociado. Cada tipo de AOC (p. ej., habitación de paciente, sala de reconocimiento, sala de operaciones, estación terapéutica, etc.) puede estar asociado a un conjunto distinto de reglas de cumplimiento. De tal modo, cada detector de movimiento 540 en el sistema, como un todo, almacena reglas de cumplimiento específicas para el AOC al cual está asociado.

Cuando una insignia de cumplimiento 504 es detectada entrando al AOC, el detector de movimiento 540 difunde las reglas de cumplimiento para su recepción por todas las insignias de cumplimiento dentro del AOC. Usando las reglas de cumplimiento, la insignia de cumplimiento 504 monitoriza entonces el cumplimiento de la higiene de manos de los trabajadores sanitarios asociados, monitorizando la entrada y salida de las zonas de protección 526A y 526B, y sucesos cualesquiera de dispensación de productos de higiene de manos, que ocurran mientras la insignia 504 esté en el AOC. Cada insignia de cumplimiento 504 monitoriza y almacena así datos de cumplimiento de higiene de manos, únicos para cada trabajador sanitario.

Para detectar sucesos de dispensación, cada uno de los dispensadores 530 incluye un sensor de activación o de sucesos que detecta cuándo se dispensa un producto de higiene de manos (un “suceso de dispensación”). A este respecto, los dispensadores 530 pueden funcionar de manera similar al dispensador descrito anteriormente con respecto al dispensador de las FIGs. 8 o 21C, por ejemplo. Cada dispensador 530 incluye un lector de dispensador
 5 inalámbrico que detecta datos de identificación de trabajador sanitario procedentes de cualquier insignia de cumplimiento 504 dentro del alcance del lector de dispensador, y asocia los datos de identificación de trabajador sanitario al suceso de dispensación detectado.

La señal de activación difundida por el detector de movimiento 540 también puede provocar que los dispensadores 530 ingresen a una “modalidad de invitación”, en la cual el dispensador activa uno o más indicadores visuales o
 10 audibles, cuyo propósito es recordar a la persona que entra a la habitación una oportunidad de higiene de manos. En algunos ejemplos, distintos dispensadores por todo el AOC pueden exhibir invitaciones en distintos momentos, según el trabajador sanitario 2 es detectado moviéndose por el AOC desde una zona de CCP a otra zona de CCP.

Cuando un trabajador sanitario abandona el AOC 520 y queda dentro del alcance de una estación de recogida de datos 550, la estación de recogida de datos 550 inicia la descarga automática de los datos de cumplimiento
 15 almacenados en la insignia de cumplimiento 504. Según se muestra en la FIG. 23B, una pluralidad de estaciones de recogida de datos de cumplimiento, 550A-55N, están establecidas en diversas ubicaciones alrededor de la entidad sanitaria, tales estaciones de enfermeros, cafeterías, etc. Los datos de cumplimiento recogidos de cada insignia en el sistema pueden ser transmitidos a un ordenador local de hospital 555 /y/o a un ordenador servidor remoto 560. El ordenador local de hospital 555 /y/o el ordenador servidor remoto 560 pueden luego analizar los datos y generar uno
 20 o más informes de cumplimiento de higiene de manos. Estos informes pueden ser vistos/impresos localmente en la entidad sanitaria /y/o en el ordenador remoto 560. Además, los usuarios 554 pueden ver/imprimir los informes remotamente mediante una red tal como Internet 558.

La FIG. 24 es un diagrama de bloques de un detector de movimiento 540 ejemplar. El detector de movimiento 540 incluye un detector de movimiento basado en rayos infrarrojos 622 y un transmisor de frecuencia de radio 626. Si el
 25 detector de movimiento 622 detecta un suceso de entrada a un AOC, o movimiento, dentro del AOC, el detector de movimiento infrarrojo 622 señala al transmisor interno de frecuencia de radio 626 para despachar la difusión de la activación a todas las insignias dentro del AOC. El módulo de frecuencia de radio 626 también transmite las reglas de cumplimiento que definen sucesos de cumplimiento/incumplimiento para el AOC asociado. Una memoria 628 incluye un módulo de activación que controla la transmisión de la señal de activación. La memoria 628 también
 30 almacena datos del detector de movimiento 632. Los datos del detector de movimiento 628 pueden incluir, por ejemplo, datos referidos a cada señal de activación (hora y fecha selladas). Los datos del detector de movimiento 628 también pueden incluir, por ejemplo, el estado de la batería; el identificador del detector de movimiento; el tipo del detector de movimiento; la ubicación física (p. ej., número de habitación de hospital, u otra área definida dentro del hospital, tal como una estación autónoma de lavado de manos, una sala de tramitación, laboratorio, sala de
 35 operaciones, estación terapéutica, etc.); fecha de instalación; registros de mantenimiento; sucesos de personas detectadas, ya sea llevando una insignia de cumplimiento (trabajador sanitario) o no (no trabajador sanitario); identificadores de trabajadores sanitarios detectados; sellos de fecha y hora; y otros datos asociados al detector de movimiento 540.

La FIG. 25 es un diagrama de bloques de un dispensador ejemplar 530. El dispensador 530 incluye un sensor de sucesos/activación 640, un micro-controlador 642, un módulo de frecuencia de radio 644 y los indicadores 646. El
 40 sensor de sucesos/activación 640 detecta sucesos de dispensación, y puede ser implementado según lo descrito anteriormente con respecto a la FIG. 8. Los indicadores 646 pueden incluir indicadores audibles o visuales activados durante la modalidad de invitación /y/o también pueden incluir indicadores de estado tales como el estado de la batería, el estado del producto restante (p. ej., si el dispensador necesita o no ser rellenado con un producto de
 45 higiene de manos), u otra indicación relevante del estado del dispensador.

El micro-controlador 648 controla la detección de sucesos de dispensación y la comunicación entre el módulo dispensador 16 y las insignias de cumplimiento 504. Por ejemplo, el micro-controlador recibe una señal de suceso desde el sensor 640, genera un registro de un suceso de dispensación y el correspondiente sello horario, recibe información de identificación de trabajador sanitario, o no de trabajador sanitario, desde una insignia de
 50 cumplimiento detectada, genera los correspondientes datos de dispensador referidos al suceso de dispensación y transmite los datos de dispensador a la insignia de cumplimiento 504.

La FIG. 26 es un diagrama de bloques de una insignia de cumplimiento 504 ejemplar. La insignia de cumplimiento incluye un receptor ultrasónico 616 que detecta una señal ultrasónica generada en una zona de protección de
 55 paciente, un transceptor de frecuencia de radio 613 que se comunica con los dispensadores 530, el detector de movimiento 540 y las estaciones de recogida de datos 550, una alarma audible 609 (p. ej., de gorjeo) y los indicadores visuales 607. La insignia 504 también incluye un micro-controlador 601 que controla la comunicación con los dispensadores 530, el detector de movimiento 540 y las estaciones de recogida de datos 550, detecta la entrada en la zona de protección ultrasónica y analiza las reglas de cumplimiento para monitorizar el cumplimiento de la higiene de manos. Una memoria 606 almacena el software necesario y los datos para la insignia de
 60 cumplimiento 504, incluyendo, por ejemplo, las reglas de cumplimiento 608 recibidas desde el detector de movimiento al entrar a un AOC; un módulo de implementación de reglas para implementar las reglas de

cumplimiento, para detectar sucesos de higiene de manos cumplidos/incumplidos; un módulo de sueño/activación que controla el apagado automático del receptor ultrasónico para ingresar a la modalidad de conservación de energía, y que también controla la activación del receptor ultrasónico cuando se recibe una señal de activación; los datos de insignia 612 asociados a la insignia de cumplimiento 612; los datos del detector de movimiento 614 recibidos desde el detector de movimiento 540; los datos de dispensador 615 recibidos desde los dispensadores 530A-530C; y un módulo de validación de señales ultrasónicas 611.

Los datos de insignia 612 pueden incluir, por ejemplo, el identificador de trabajador sanitario, el identificador de entidad sanitaria, sucesos de entrada a AOC, sucesos de entrada a zona de protección, sucesos de dispensación, sucesos de higiene de manos cumplida e incumplida, sellos de fecha y hora para cada suceso y cualquier otro dato relevante para el cumplimiento de la higiene de manos.

Como alternativa al despacho por el detector de movimiento 540 de una señal de activación dentro del AOC 520 toda vez que se detecta movimiento, la insignia 504 puede incluir un sensor de movimiento, tal como un acelerómetro, que detecta movimiento del trabajador sanitario 2 asociado. En este ejemplo, si la insignia 504 detecta movimiento del trabajador sanitario 2, el receptor ultrasónico permanecería activado. En este ejemplo, por lo tanto, el receptor ultrasónico se apagaría cuando la insignia no está siendo usada, tal como, por ejemplo, cuando el trabajador sanitario 2 se quita su insignia, la deja o no la usa durante un periodo de tiempo, tal como durante los momentos cuando están de servicio.

La FIG. 27 es un diagrama de bloques más detallado de una implementación ejemplar para una insignia de cumplimiento 504. En general, la insignia de cumplimiento 504 es una etiqueta de identificación con frecuencia de radio y capacidad ultrasónica. La insignia de cumplimiento 504 incluye un micro-controlador 601, las baterías 605, al menos un indicador visible tal como un Diodo Emisor de Luz (LED) 607, una alarma de altavoz/gorjeo 609, un receptor ultrasónico 616 y un circuito analógico con el amplificador 617. En este ejemplo, el micro-controlador y la memoria pueden ser implementados usando el sistema en un chip CC430F5137, disponible en Texas Instruments Inc., Dallas, TX. Un controlador de ese tipo incluye canales de frecuencia de radio para la comunicación con el detector de movimiento, el emisor zonal 528 /y/o los dispensadores 530. La insignia de cumplimiento 504 también puede incluir un conmutador táctil (no mostrado) que permite al trabajador sanitario 2 apagar toda alarma audible o visual en la insignia, si es necesario.

La FIG. 28 es un diagrama de bloques de una implementación ejemplar para el emisor zonal ultrasónico 528. El emisor zonal genera una zona ultrasónica de protección del paciente, tal como las zonas 526A y 526B, alrededor de un CCP. El emisor zonal 528 incluye las baterías 602, la fuente de alimentación incremental 621, un indicador de batería baja, tal como un Diodo Emisor de Luz (LED) 603, un altavoz 604, un controlador 618, un circuito controlador ultrasónico analógico 619 y un transductor ultrasónico 620. El emisor zonal 528 puede incluir un emisor ultrasónico de forma variable, que contiene configuraciones variables de energía para establecer zonas de protección de tamaños variables, según el CCP en cuestión. El emisor zonal 529 también puede proporcionar una función de modelación para la cobertura sónica. En algunos ejemplos, para extender la vida de la batería, el emisor zonal 229 puede funcionar en una modalidad de pulsos, despachando periódicamente la cobertura sónica, tal como con una frecuencia de entre 2 y 3 segundos. El emisor zonal 529 también puede ser capaz de transmisión sónica de datos para un identificador de zona /y/o puede transmitirse información de alarma de batería baja a una insignia de cumplimiento que entra a la zona de protección.

El emisor zonal 528 puede ser alimentado por energía de corriente alterna, o por las baterías 602. El controlador 618 en algunos ejemplos puede ser el sistema en un chip CC430F5137, igual que el controlador 601 mostrado en la FIG. 27 para la insignia de cumplimiento 504. Un controlador de ese tipo incluye canales de frecuencia de radio para la comunicación con las insignias de cumplimiento 504 o el detector de movimiento 540. En el caso de un emisor zonal alimentado por batería 528, la señal de activación difundida por el detector de movimiento 540 también puede ser recibida por el emisor zonal 528 para activar el transductor ultrasónico 620. De esta manera, el emisor zonal 528 puede funcionar en una modalidad de conservación de energía similar a la descrita para la insignia 504. En algunos ejemplos el emisor zonal 528 también puede incluir un transmisor de frecuencia de radio, un receptor de ultrasonido y un detector de movimiento. En tal caso, las insignias de cumplimiento 504 también pueden incluir un transmisor de ultrasonido para la comunicación bidireccional con el emisor zonal.

Las FIGs. 29 a 32 son diagramas que ilustran el funcionamiento ejemplar del sistema de cumplimiento de higiene de manos cuando un trabajador sanitario 2 entra y está presente dentro de un AOC de habitación de paciente 520. En la FIG. 29, el trabajador sanitario 2 (en la ubicación 1) lava sus manos en el dispensador externo 530C. La ubicación 1 puede estar en un pasillo de la entidad sanitaria, por ejemplo. Obsérvese que, mientras está en la ubicación 1, el trabajador sanitario no está presente dentro de un AOC definido y que, por lo tanto, la insignia de cumplimiento 504 asociada está en la modalidad de conservación de energía. En la modalidad de conservación de energía, el receptor ultrasónico dentro de la insignia 504 está apagado, según lo indicado en la FIG. 23.

Cuando el trabajador sanitario 2 lava sus manos en el dispensador 530C, el dispensador 530C detecta el suceso de dispensación, lo registra y busca una señal que contenga información de identificación de trabajador sanitario, procedente de una insignia de cumplimiento 504 dentro del alcance del lector del dispensador (o con información de identificación no de trabajador sanitario, si no se detecta ningún dato de identificación). El dispensador transmite

luego datos de dispensador a la insignia de cumplimiento 504, incluyendo, por ejemplo, el identificador del dispensador, el identificador del producto, el sello de hora y fecha del suceso de dispensación, datos de la vida de la batería, el número de dispensaciones y el número de dispensaciones que quedan hasta el fin del producto y/u otra información de estado del dispensador.

- 5 El dispensador 530C también transmitirá las reglas de cumplimiento asociadas al AOC 520. Las reglas de cumplimiento pueden incluir, por ejemplo, una regla de interacción zonal y una regla de vagabundeo. La regla de interacción zonal (o, sencillamente, regla zonal) y la regla de vagabundeo son usadas por la insignia de cumplimiento 504 para analizar sucesos de dispensación, sucesos de entrada a AOC y sucesos de entrada a zona de protección, para identificar sucesos de higiene de manos cumplida e incumplida. La regla de interacción zonal define el máximo tiempo admisible entre un suceso de dispensación y el momento en que se permite a una persona entrar a una zona de protección de paciente. Es decir, la regla de interacción zonal define la cantidad de tiempo después de la ocurrencia de un suceso de dispensación, dentro del cual el trabajador sanitario debe ingresar a una zona de protección a fin de que el suceso de dispensación sea considerado como un suceso de higiene de manos cumplida. La regla de vagabundeo permite a un trabajador sanitario dejar una zona de protección y volver a la misma zona de protección dentro de un periodo de tiempo definido. El dispensador también puede transmitir reglas de cumplimiento específicas de un producto, si las hubiera. Por ejemplo, ciertos productos de higiene de manos pueden tener tiempos de interacción zonal, o tiempos de vagabundeo, más cortos o más largos que otros productos de higiene de manos, por ejemplo.

- 20 En algunos ejemplos, ciertos dispensadores 530 pueden ser programados para no transmitir reglas de cumplimiento. Por ejemplo, para un dispensador 530 montado sobre una pared común con un dispensador en un AOC distinto (por ejemplo, cuando dos AOC comparten una pared común), esos dispensadores pueden ser programados para no transmitir reglas de cumplimiento en el caso de que las reglas de cumplimiento para los dos AOC no sean las mismas. Esto impediría que las insignias en el primer AOC reciban reglas de cumplimiento desde dispensadores situados en el segundo AOC, en el caso en que estén al alcance del dispensador en el segundo AOC.

- 25 Además de transmitir las reglas de cumplimiento a la insignia 504 al detectar un suceso de dispensación, el dispensador 504 también reinicia un temporizador de interacción zonal que rastrea si el tiempo máximo admisible, según lo definido por una regla de interacción zonal, se ha agotado o no. Es decir, la detección de un suceso de dispensación da como resultado un reinicio del temporizador de interacción zonal. Cada suceso de higiene de manos reinicia de tal modo el temporizador de interacción zonal e inicia esencialmente un nuevo ciclo de sucesos de dispensación e interacción zonal.

- 30 En la FIG. 23, el trabajador sanitario 2 ha ingresado al AOC de habitación de paciente 520. Al detectar el suceso de entrada, el detector de movimiento 540 difunde una señal de activación dentro del AOC. Al recibir la señal de activación, la insignia 504 activa su receptor ultrasónico. El detector de movimiento también puede transmitir un identificador de detector de movimiento, el sello de hora y fecha para el suceso de entrada, una evaluación de la vida de la batería del detector de movimiento y/u otra información de estado del detector de movimiento. El detector de movimiento 504 también puede transmitir las reglas de cumplimiento asociadas al AOC 520. Sin embargo, la detección de un suceso de entrada no reinicia el temporizador de interacción zonal. En este ejemplo, solamente los sucesos de dispensación reinician el temporizador de interacción zonal.

- 40 A fin de que un suceso de dispensación sea considerado un suceso de higiene de manos cumplida, el trabajador sanitario debe ingresar a una zona de protección antes de que se agote el temporizador de interacción zonal, que es iniciado cuando ocurre el suceso de dispensación. Por ejemplo, si la regla de interacción zonal afirma que el tiempo de interacción zonal es de 10 segundos y el Dr. Jones lava sus manos (el suceso de dispensación) en el dispensador 530C en el momento $t = 0$, el Dr. Jones debe ingresar a una de las zonas de protección 526A o 526B antes del momento $t = 10$ segundos, a fin de que el suceso de dispensación y el suceso de entrada sean considerados como sucesos de higiene de manos cumplida.

- 45 Según se muestra en la FIG. 30, una vez dentro del AOC, para cumplir, el trabajador sanitario 2 puede ingresar a una de las zonas de protección 526A o 526B antes de que se agote el temporizador de interacción zonal. Alternativamente, el trabajador sanitario 2 puede lavar sus manos en uno de los dispensadores interiores 530A o 530B. Suponiendo que el dispensador 530A detecte un suceso de dispensación, el dispensador 530A obtiene la información de identificación de trabajador sanitario a partir de la insignia de cumplimiento 504. El dispensador 530A transmitirá luego los datos del dispensador para el suceso de dispensación, incluyendo el identificador del trabajador sanitario, el identificador del dispensador, el identificador del producto, el sello de hora y fecha del suceso de dispensación, los datos de la vida de la batería, el número de dispensaciones y el número de dispensaciones restantes hasta el final del producto, y otros datos de dispensador cualesquiera, para su recepción por la insignia de cumplimiento 504.

El dispensador 530A también transmitirá las reglas de cumplimiento asociadas al AOC 520, y reiniciará el temporizador de interacción zonal. Así, cada vez que se detecta un suceso de higiene de manos, se reinicia el temporizador de interacción zonal, concediendo de ese modo tiempo al trabajador sanitario tiempo adicional para ingresar a una zona de protección.

En la FIG. 31, el trabajador sanitario 2 entra a la zona de protección 526A para la cama de paciente 524A (un “suceso de entrada a zona de protección” o sencillamente “suceso de entrada a zona”). Al detectar el suceso de entrada a zona (detectado por la insignia 504 cuando ingresa a una zona de protección), la insignia 504 comprueba si el temporizador de interacción zonal está todavía activo. Si es así, el suceso detectado de entrada a la zona de protección 526A es un suceso de cumplimiento. Debido a que el suceso de entrada a zona es un suceso de cumplimiento, no hay ninguna alarma. La insignia 504 registra la dispensación más reciente (en este ejemplo, el suceso de dispensación en el dispensador 530A) y el suceso de entrada a zona (en este ejemplo, el suceso de entrada a la zona de protección 526A) como uno o más sucesos de higiene de manos cumplida. La información del identificador de zona, el estado de la batería y/u otra información de estado de emisor zonal también puede ser transmitida desde el emisor zonal 528A-la insignia 504.

Una vez que se detecta un suceso de cumplimiento de entrada a zona, se cancela el temporizador de interacción zonal; es decir, mientras el trabajador sanitario 2 permanezca en la zona de protección 526A, no se genera ninguna alarma mientras el identificador de zona no cambie (es decir, el trabajador sanitario 2 permanezca en la misma zona) y la regla de vagabundeo (descrita más adelante) no sea violada.

Alternativamente, si al detectar el suceso de entrada a zona se ha agotado el temporizador de interacción zonal, la insignia 504 registra el suceso de dispensación y el suceso de entrada a zona como uno o más sucesos de higiene de manos incumplida. Además, las alarmas audibles /y/o visuales en la insignia 504 pueden ser activadas para alertar al trabajador sanitario 2 de que ocurrió un suceso de incumplimiento. La insignia 504 puede incluir un conmutador táctil u otro mecanismo que permita al trabajador sanitario desactivar la alarma, o las alarmas pueden agotar su temporizador después de un periodo de tiempo predeterminado.

La FIG. 32 ilustra el funcionamiento de la regla de vagabundeo. En este ejemplo, el trabajador sanitario ya ha realizado un suceso de cumplimiento de entrada a zona, en la zona 528A, y está trabajando en la zona 528A. En algún momento posterior, la insignia de cumplimiento 504 detecta un suceso de salida de zona para el trabajador sanitario 2, según abandona la zona 528A. La insignia 504 detecta cuándo ocurre este suceso de salida de zona, y guarda los datos del suceso de salida de zona con un sello de fecha y hora. La insignia 504 también inicia el temporizador de vagabundeo para monitorizar la extensión del tiempo que el trabajador sanitario 2 permanece fuera de la zona 528A. De acuerdo a la regla de vagabundeo, si el trabajador sanitario 2 reingresa (un “suceso de reingreso a zona”) a la misma zona de protección (en este caso, la zona 528A) dentro del tiempo prescrito de vagabundeo, el suceso de salida de zona y el suceso de reingreso a zona son determinados como sucesos de cumplimiento. Sin embargo, si el trabajador sanitario 2 no reingresa a la misma zona de protección dentro del tiempo prescrito de vagabundeo (sin un suceso de dispensación interviniente), se determina que el suceso de reingreso a zona es de incumplimiento. La insignia 504 registrará el suceso de incumplimiento de reingreso a zona y activará las alarmas audibles/visuales en la insignia de cumplimiento 504 para alertar al trabajador sanitario 2 en cuanto al suceso de incumplimiento.

Como otro ejemplo de la regla de vagabundeo, la FIG. 33 ilustra el caso del trabajador sanitario 2 saliendo de una zona de protección (en este caso, la zona 526A) y entrando a una zona de protección distinta (en este caso, la zona 526B) dentro del tiempo prescrito de vagabundeo. Sin embargo, de acuerdo a las reglas de vagabundeo, la entrada a una segunda zona de protección antes de que se agote el reloj de vagabundeo para una primera zona de protección está definida como un suceso de incumplimiento. El suceso de incumplimiento (entrada a la zona 526B sin un suceso de dispensación interviniente) sería almacenado por la insignia 504 como un suceso de incumplimiento. Además, incluso si el temporizador de vagabundeo para la primera zona de protección se hubiera agotado, la entrada a una zona de protección distinta sin un suceso de dispensación interviniente está definida como un suceso de higiene de manos incumplida.

La(s) regla(s) de interacción zonal y la(s) regla(s) de vagabundeo pueden ser definidas específicamente para cada AOC. Alternativamente, las reglas de cumplimiento pueden ser definidas para tipos específicos de AOC. Por ejemplo, la regla de interacción zonal puede fijar el temporizador zonal en la gama de entre 5 y 20 segundos, por ejemplo. La regla de vagabundeo puede definir el temporizador de vagabundeo en la gama de entre 3 y 8 segundos, por ejemplo. Se entenderá, por lo tanto, que las reglas de interacción zonal /y/o las reglas de vagabundeo pueden variar según el AOC en cuestión, el producto de higiene de manos en cuestión y las peticiones de la entidad sanitaria específica, y la divulgación no está limitada a este respecto.

El detector de movimiento 540 monitoriza continuamente el AOC 520 en busca de movimiento, para determinar la presencia de una persona o personas (distintas al paciente, que presumiblemente pasa la mayor parte de su tiempo en su cama de paciente y, por lo tanto, no activará el detector de movimiento 540) en el AOC. Toda vez que se detecta movimiento (independientemente de si es un trabajador sanitario, un paciente u otra persona en la habitación), el detector de movimiento 540 difunde la señal de activación. Esto asegura que los receptores ultrasónicos en cada insignia de cumplimiento 504 dentro del AOC 520 sean activados mientras permanezcan dentro del AOC 520. De tal modo, en las FIGs. 29 a 33, la insignia de cumplimiento 504 está indicada como “ENCENDIDA” cuando el trabajador sanitario 2 está dentro del AOC 520. El detector de movimiento 540 puede difundir la señal de activación cada vez que se detecta movimiento dentro del AOC 520, o puede difundir la señal de activación a intervalos periódicos mientras sea detectado movimiento. Por ejemplo, el detector de movimiento 540 puede difundir la señal de activación con una frecuencia de entre 5 y 30 segundos mientras sea detectado

movimiento. El detector de movimiento 540 también puede continuar difundiendo la señal de activación durante al menos algún periodo de tiempo definido, después de que ha sido detectado movimiento (p. ej., cualquier valor entre 1 y 5 minutos, por ejemplo), para asegurar que los receptores ultrasónicos en las insignias 504 permanezcan activados incluso si un trabajador sanitario está todavía presente, pero relativamente inmóvil, dentro del AOC 520.

5 La FIG. 34 ilustra un funcionamiento ejemplar del sistema de cumplimiento de higiene de manos después de que el trabajador sanitario 2 sale del AOC 520. La insignia 504 incluye un módulo de conservación de energía 613 (FIG. 26) que gestiona la activación y el apagado del receptor ultrasónico 616. Según lo descrito anteriormente, la insignia 504 queda en la modalidad de conservación de energía, durante la cual el receptor ultrasónico permanece apagado, si no se recibe ninguna señal de activación. Cuando la insignia 504 recibe una señal de activación, se activa el receptor ultrasónico y se inicia un temporizador de apagado. El temporizador de apagado define la extensión del tiempo que el receptor ultrasónico permanecerá activo después de que sea recibida la última señal de activación. Cada vez que se recibe una señal de activación, se reinicia el temporizador de apagado, asegurando que el receptor ultrasónico permanezca activado mientras la insignia 504 esté dentro del alcance de una señal de activación y, por tanto, supuesto como presente dentro de un AOC. Por ejemplo, mientras el trabajador sanitario 2 está presente dentro del AOC 520, la insignia 504 está dentro del alcance de la señal de activación enviada por el detector de movimiento 540. Cada vez que se recibe la señal de activación, la insignia 504 reinicia su temporizador de apagado, asegurando así que el receptor ultrasónico permanezca activado mientras el trabajador sanitario 2 permanezca en el AOC 520.

20 Cuando el trabajador sanitario 2 abandona el AOC 520 y está fuera del alcance del detector de movimiento 540, la insignia 504 ya no recibirá más la señal de activación desde el detector de movimiento 540 y, suponiendo que el trabajador sanitario no recibe señales de activación desde un detector de movimiento asociado a un AOC distinto, el temporizador de apagado no será reiniciado y se agotará eventualmente. La insignia 504 desactivará el receptor ultrasónico cuando se agote el temporizador de apagado. Por hacerlo así, la vida de la batería de la insignia 504 puede ser extendida, porque el receptor ultrasónico no necesita estar activo si el trabajador sanitario 2 no está presente dentro de un AOC. El temporizador de apagado puede ser definido como cualquier periodo de tiempo que sea razonable en las circunstancias, por ejemplo, el temporizador de apagado puede ser de extensión suficiente para permitir al trabajador sanitario 2 salir y reingresar al AOC después de un breve periodo de tiempo, etc. El temporizador de apagado puede estar en cualquier valor entre 1 y 3 minutos, por ejemplo. Sin embargo, se entenderá que la divulgación no está limitada a este respecto.

30 En la FIG. 34, el trabajador sanitario 2 ha salido del AOC 520, el temporizador de apagado en la insignia 504 se ha agotado, y el receptor ultrasónico en la insignia 504 ha sido apagado. La insignia 504 está por tanto indicada como "APAGADA". La insignia 504 lleva ahora una carga útil de datos referidos al cumplimiento de la higiene de manos. Los datos llevados por la insignia 504 incluyen datos de cumplimiento de higiene de manos unívocamente vinculados con el trabajador sanitario 2, tales como sucesos de entrada a AOC, sucesos de dispensación, sucesos de entrada a zona y un registro de sucesos de higiene de manos cumplida e incumplida. Los datos llevados por la insignia 504 también incluyen información redundante de estado del sistema (redundante en el sentido de que los mismos datos de estado del sistema pueden ser llevados por múltiples insignias de cumplimiento 504), tal como el estado de la batería del dispensador, el estado de la batería del emisor zonal, alertas de fin de producto, número de dispensaciones, etc. Los datos llevados por la insignia 504 se mencionan en la presente memoria, en general, como "datos de insignia" (indicados por el número de referencia 612 en la FIG. 26, por ejemplo) y pueden incluir, por ejemplo, los datos de higiene de manos unívocamente vinculados al trabajador sanitario 2, así como datos redundantes de estado del sistema.

45 Los datos de insignia también pueden incluir un calibrador de datos que indica, en general, la cantidad de datos de insignia que están siendo actualmente almacenados por la insignia 504. Dicho de otra manera, el calibrador de datos puede indicar si están almacenados o no datos suficientes en la insignia 504 para iniciar la descarga de los datos de insignia cuando la insignia de cumplimiento 504 queda dentro del alcance de una estación de recogida de datos 550. Según los requisitos de la entidad sanitaria específica, o de otra entidad, los datos de insignia pueden no necesitar ser descargados toda vez que están disponibles nuevos datos de insignia. Por ejemplo, puede ser suficiente descargar datos de insignia desde cada insignia de cumplimiento cada hora, cada día o cada semana. El calibrador de datos puede por tanto ser usado para indicar si está presente o no una carga útil suficiente de datos en la insignia 504 para iniciar la descarga automática de los datos. El calibrador de datos puede ser programado para reflejar la extensión de tiempo aproximada que pueda emplear habitualmente para adquirir una cierta cantidad de datos. Además, independientemente del estado del calibrador de datos, los datos pueden ser automáticamente descargados por las estaciones de recogida de datos 550 si no han sido recibidos datos desde una insignia 504 durante un periodo de tiempo predefinido.

60 Las estaciones de recogida de datos 550 están situadas en diversos lugares por toda la entidad sanitaria, tales como las estaciones de enfermero, las cafeterías, etc. En el ejemplo de la FIG. 34, la estación de recogida de datos 550 está situada en una estación de enfermero 572. Según lo mencionado anteriormente, la estación de recogida de datos 550 inicia la descarga automática de datos de insignia toda vez que una insignia 504 esté dentro de su alcance. En este ejemplo, la estación de recogida de datos 550 incluye múltiples alcances o zonas: una primera zona de descarga 552 (la zona de iniciación de descarga) y una segunda zona de descarga 554 (la zona de máxima descarga).

Las FIGs. 35 y 36 ilustran el funcionamiento ejemplar del sistema de cumplimiento de higiene de manos y la descarga automática de datos de insignia por la estación de recogida de datos 550. La estación de recogida de datos 550 no inicia la descarga automática de datos de insignia, a menos que la insignia 504 sea detectada dentro de la zona de iniciación de descarga 552. Así, en la FIG. 35, aunque la insignia 504 está presente dentro de la zona de máxima descarga 554, la insignia 504 ignora las solicitudes de descarga hasta que ingresa a la zona de iniciación de descarga 552. Cuando la insignia 504 es detectada dentro de la zona 552 (FIG. 36), la estación de recogida de datos 550 inicia la descarga automática de datos de insignia. Por ejemplo, la estación de recogida de datos 550 puede incluir un transceptor de frecuencia de radio que genera una señal de interrogación de frecuencia de radio, y un protocolo de descarga de datos de insignia para obtener datos de insignia desde la insignia 504. La descarga de los datos de insignia continúa mientras la insignia 504 sea detectada dentro de la zona de máxima descarga 554. De ese modo, la transferencia de datos de insignia puede continuar sobre un alcance más amplio de lo que se requiere inicialmente para comenzar la descarga automática.

Una vez que todos los datos de insignia son transferidos, la insignia 504 puede ingresar a una modalidad de "acumulación de datos", e ignorará solicitudes de descarga automática de datos de insignia procedentes de cualquiera de las estaciones de recogida de datos 550, hasta que el calibrador de datos indique que ha sido obtenido el nivel mínimo de datos, o hasta que haya transcurrido un periodo máximo de tiempo sin descarga de datos de insignia.

En el caso en que el trabajador sanitario 2 abandona la zona de máxima descarga antes de que sean transferidos todos los datos de insignia disponibles, hay varios posibles cursos de acción. Por ejemplo, la insignia 504 y/o la estación de recogida de datos 550 pueden rastrear dónde se interrumpió la transferencia de datos y transferir los restantes datos de insignia la próxima vez que se inicie una descarga de datos de insignia. El calibrador de datos puede ser ajustado para reflejar el hecho de que algunos de los datos de insignia fueron transferidos, o puede dejarse donde está para asegurar que los restantes datos de insignia sean descargados la próxima vez que la insignia 504 reciba una solicitud de descarga de datos de insignia. Alternativamente, la insignia 504, o la estación de recogida de datos 550, puede abandonar el intento de descarga de datos de insignia y re-enviar todos los datos de insignia la próxima vez que la insignia 504 quede dentro del alcance de una estación de recogida de datos.

La FIG. 37 es un diagrama de bloques que ilustra un entorno ejemplar de comunicaciones, dentro del cual puede ser usado el sistema de cumplimiento de higiene de manos 501. Uno o más hospitales, u otras entidades sanitarias 22A-22N, están acoplados mediante la(s) red(es) 558 con el ordenador servidor 560. La(s) red(es) 558 puede(n) incluir, por ejemplo, uno o más entre una conexión telefónica, una red de área local (LAN), una red de área amplia (WAN), Internet, una red de telefonía celular, comunicación por satélite u otro medio de comunicación electrónica. La comunicación puede ser cableada o inalámbrica. El ordenador servidor 560 está acoplado con un ordenador servidor local en cada hospital 22A-22N, mediante la(s) red(es) 558, para recibir datos referidos al cumplimiento de la higiene de manos, que son recogidos y almacenados en medios de almacenamiento local en cada hospital. El ordenador servidor 560 también puede enviar comandos, instrucciones, actualizaciones de software, etc., a cada hospital, mediante la(s) red(es) 558. El ordenador servidor 560 puede recibir datos o comunicarse de otro modo con los hospitales periódicamente, en tiempo real, a petición del ordenador servidor 30, o en cualquier otro momento adecuado.

Los datos recibidos desde los hospitales 22A-22N, así como otros datos asociados al funcionamiento del sistema de cumplimiento de la higiene de manos, pueden ser almacenados en una base de datos 740. La base de datos 740 puede almacenar, por ejemplo, los datos de hospital 741A-741N, respectivamente asociados a cada uno de los hospitales 22A-22N; los datos de dispensador 742A-742N, respectivamente asociados a cada uno de los hospitales 22A-22N; los datos de detector de movimiento 743A-743N, respectivamente asociados a cada uno de los hospitales 22A-22N; los datos de trabajador sanitario 744A-744N, respectivamente asociados a cada uno de los hospitales 22A-22N; los datos de cumplimiento 745A-745N, respectivamente asociados a cada uno de los hospitales 22A-22N; y los informes 746A-746N, respectivamente asociados a cada uno de los hospitales 22A-22N.

Los datos de hospital 741A-741N pueden incluir datos que identifiquen unívocamente, o estén asociados, al respectivo hospital, u otra entidad sanitaria, 22A-22N. De tal modo, los datos de hospital 741A-741N pueden incluir, por ejemplo, información de identificación de hospital, información de empleado, información de gestión, información contable, información comercial, información de precios, información de áreas de incumbencia (AOC), información de puntos de control críticos (CCP), información de estaciones de recogida de datos, información referida a aquellas personas o entidades autorizadas para acceder a los informes generados por el sistema de cumplimiento de higiene de manos, sellos de fecha y hora, identificación de cuidadores, identificación de visitantes e información adicional referida a otros aspectos de la corporación u operación, y otra información específica para cada hospital individual 22A-22N.

Los datos de dispensador 42A-42N pueden incluir, por ejemplo, cualquier información asociada al funcionamiento de los dispensadores de productos de higiene de manos en el respectivo hospital 22A-22N. Por ejemplo, los datos de dispensador 42A-42N pueden incluir, sin limitación, uno o más de los siguientes tipos de datos: identificador de dispensador; tipo de dispensador; nombre del producto dispensado; tipo de producto dispensado (p. ej., desinfectante, jabón, alcohol, etc.); forma del producto dispensado (sólido, líquido, polvo, comprimidos, etc.); cantidades de productos dispensados (por volumen, peso u otra medida); horas, fechas y secuencias de

dispensación; identificadores detectados de trabajador sanitario, vinculados con sucesos específicos de dispensación; indicaciones de dispensador vacío; ubicación de AOC del dispensador; reglas de cumplimiento; y otra información asociada a, u originada en, la sede del dispensador, ya sea detectada por un dispensador o por un dispositivo asociado.

- 5 Los datos de detector de movimiento 743A-743N pueden incluir, por ejemplo, información referida a la entrada y salida de personas con insignia de cumplimiento desde una habitación de hospital u otro AOC definido en el respectivo hospital 22A-22N. Por ejemplo, los datos de detector de movimiento 743A-743N pueden incluir, sin limitación, el identificador del detector de movimiento; el tipo de detector de movimiento; la ubicación física (p. ej., número de habitación de hospital u otro AOC definido dentro de la entidad sanitaria); la fecha de instalación; los registros de mantenimiento; los sucesos de personas detectadas, ya sea con insignia de cumplimiento o no; los identificadores de trabajador sanitario detectados; los sellos de fecha y hora; y otros datos asociados a los módulos detectores de movimiento del respectivo hospital 22A-22N. Los datos de trabajador sanitario (HCW) 744A-744N pueden incluir, por ejemplo, información referida a los empleados del respectivo hospital 22A-22N. Por ejemplo, los datos de trabajador sanitario 744A-744N pueden incluir, sin limitación, el nombre del trabajador sanitario, el número de identificación del empleado y/u otra información de identificación; el puesto (médico, enfermero, médico asistente, terapeuta físico, EVS, etc.); el horario de trabajo; y otra información referida al trabajador sanitario, para los trabajadores sanitarios en el respectivo hospital 22A-22N.

- 20 Los datos de cumplimiento 745A-745N pueden incluir, por ejemplo, toda la información de cumplimiento recogida por las insignias de cumplimiento asociadas a cada uno de los respectivos hospitales 22A-22N. Por ejemplo, los datos de cumplimiento 746A-746N pueden incluir, sin limitación, registros de sucesos de higiene de manos cumplida e incumplida, incluyendo sucesos de entrada y salida de AOC, cumplidos o incumplidos, sucesos de dispensación, y sucesos de entrada y salida de CCP, según lo determinado por cada insignia de cumplimiento 504A-504N para cada hospital 22A-22N.

- 25 El ordenador servidor 560 incluye una aplicación de análisis 732 que analiza los datos recibidos desde cada uno de los hospitales 22A-22N y almacena los resultados para cada hospital 22A-22N en la base de datos 740. La aplicación de análisis 732 puede analizar los datos de hospital 741A-741N, los datos de dispensador 742A-742N, los datos de detector de movimiento 743A-743N, los datos de trabajador sanitario 744A-744N /y/o los datos de cumplimiento 745A-745N, ya sea solos o en diversas combinaciones entre sí, para monitorizar el cumplimiento de la higiene de manos por trabajador sanitario individual, por tipo de trabajador sanitario (p. ej., enfermeros, doctores, EVS, etc.), departamentos individuales, tipo de departamento, unidad, pabellón, hospital individual, tipo de hospital, entre múltiples hospitales, o por otros diversos parámetros seleccionados.

- 35 Una aplicación de informes 734 genera una amplia variedad de informes que presentan los datos analizados para su uso por la(s) persona(s) responsable(s) de supervisar el cumplimiento de la higiene de manos en cada hospital 22A-22N. La aplicación de informes 734 puede generar una amplia variedad de informes para proporcionar a los usuarios locales de cada hospital 22A-22N, o a los usuarios remotos 554, datos tanto cualitativos como cuantitativos con respecto al cumplimiento de la higiene de manos en su hospital, /y/o comparar los datos a lo largo del tiempo, para determinar si ha ocurrido o no una mejora. La aplicación de informes 734 también puede ser usada para evaluar comparativamente el cumplimiento de la higiene de manos en múltiples hospitales u otras entidades sanitarias.

- 40 Los informes 746A-746N, respectivamente asociados a cada hospital 22A-22N, también pueden ser almacenados en la base de datos 740. Los ejemplos de los informes que pueden ser generados por la aplicación de informes 734 están descritos con respecto a las FIGs. 6A-6C. Los informes 749A-749N pueden ser accesibles por los usuarios locales para cada hospital 22A-22N, o por los usuarios remotos 554, sobre una o más redes 558. Uno o más de los informes 749A-749N pueden ser descargados y almacenados en un ordenador local de hospital, tal como el ordenador servidor de hospital 555, mostrado en la FIG. 23B, el ordenador de usuario asociado a los usuarios remotos 554 y otro dispositivo informático autorizado; impreso en papel o comunicado adicionalmente a otros según se desee.

- 50 El ordenador local de hospital 555 (FIG. 23B), o la base de datos, también puede almacenar los datos de higiene de manos descritos anteriormente (p. ej., datos de hospital, datos de dispensador, datos de detector de movimiento, datos de trabajador sanitario /y/o datos de cumplimiento) asociados a ese hospital. El ordenador de hospital 555, la base de datos u otro(s) ordenador(es) local(es) también pueden incluir aplicaciones locales de análisis e informes, como las descritas anteriormente con respecto a las aplicaciones de análisis e informes 732 y 734. En ese caso, los informes asociados a ese hospital específico pueden ser generados y vistos localmente, si se desea. En otro ejemplo, todas las funciones de análisis e informes son llevadas a cabo remotamente en el ordenador servidor 560, y los informes pueden ser vistos, descargados u obtenidos de otro modo en forma remota. En otros ejemplos, algunos hospitales 22 pueden incluir funciones locales de almacenamiento /y/o análisis e informes, mientras que otros hospitales 22 se apoyan en el almacenamiento /y/o análisis e informes remotos. De tal modo, se entenderá que estas funciones de almacenamiento, análisis e informes también pueden ser llevadas a cabo localmente o en alguna otra ubicación, y que la divulgación no está limitada a este respecto.

- 60 En otro ejemplo, en lugar de establecer zonas de protección de CPP alrededor de camas de pacientes u otra ubicación física dentro de una entidad sanitaria, u otra entidad, los puntos de control crítico podrían ser definidos

como los pacientes mismos. En este ejemplo, cada paciente puede tener asignada una etiqueta de zona de CPP que establece una zona de protección personalizada alrededor del paciente. La zona de protección personal es capaz de desplazarse según el paciente se desplaza por diversas áreas dentro de la entidad sanitaria. Los pacientes /y/o los recursos del hospital pueden ser rastreados o localizados usando la combinación de insignias/etiquetas de cumplimiento y una disposición de los AOC establecidos alrededor de un hospital u otra entidad sanitaria.

La FIG. 38 es un diagrama de flujo que ilustra otro proceso ejemplar de funcionamiento para un módulo detector de movimiento 540 (802). Al detectar un suceso de entrada (804), el detector de movimiento 540 difunde las reglas de cumplimiento específicas para el AOC 520 asociado (806). Estas reglas de cumplimiento son luego recibidas y almacenadas por insignias de cumplimiento cualesquiera dentro del AOC 520. El detector de movimiento también difunde una señal de activación (808). La recepción de la señal de activación provoca que una insignia de cumplimiento active su receptor ultrasónico y por tanto vaya desde la modalidad de conservación de energía (en la cual el receptor ultrasónico está apagado para ahorrar energía) a la modalidad activa (en la cual el receptor ultrasónico está encendido), en la cual la insignia de cumplimiento puede detectar la entrada y salida desde zonas de protección establecidas dentro del AOC, tales como las zonas de protección 526A y 526B.

Al detectar un suceso de entrada, el detector de movimiento inicia un temporizador de activación (810). El temporizador de activación determina el marco temporal dentro del cual debe ser detectado el movimiento a fin de que el detector de movimiento 540 continúe difundiendo señales de activación. Por ejemplo, si no se detecta ningún movimiento dentro del AOC 520 durante un periodo de tiempo predeterminado, según lo gobernado por el temporizador de activación, el detector de movimiento dejará de difundir las señales de activación. Esto es porque puede suponerse en este ejemplo que, si no se detecta ningún movimiento antes de que se agote el temporizador de activación, no hay trabajadores sanitarios presentes en el AOC y que, por lo tanto, no hay insignias de cumplimiento 504 presentes dentro del AOC que deban mantenerse activas para la monitorización del cumplimiento de la higiene de manos. El detector de movimiento 540 continúa monitorizando el AOC en busca de movimiento (812). Si se detecta movimiento (812) /y/o periódicamente, mientras el temporizador de activación no esté agotado (814), el detector de movimiento continúa difundiendo la señal de activación para asegurar que todas las insignias de cumplimiento dentro del AOC 520 permanezcan en la modalidad activa mientras permanezcan en el AOC 520 (808). Si no se detecta movimiento (812) y el temporizador de activación está agotado (814), el detector de movimiento deja de difundir la señal de activación (816).

La FIG. 39 es un diagrama de flujo que ilustra un proceso ejemplar de activación (820) para una insignia de cumplimiento 504. Cuando una insignia de cumplimiento 504 recibe una señal de activación difundida desde un detector de movimiento 540 (822), la insignia de cumplimiento 504 activa su receptor ultrasónico (824). En este momento, se inicia (826) un temporizador de apagado controlado por el módulo de conservación de energía 613 de la insignia de cumplimiento 504. Cada vez que se recibe (828) una señal de activación, se reinicia (826) el temporizador de apagado. Cuando no ha sido recibida ninguna señal de activación (828) y el temporizador de apagado se ha agotado (830), la insignia de cumplimiento 504 apaga el receptor ultrasónico (832).

La FIG. 40 es un diagrama de flujo que ilustra un proceso ejemplar (840) de funcionamiento para un módulo dispensador, tal como los dispensadores 530A-530C. Cuando un dispensador detecta un suceso de dispensación (842), el dispensador obtiene la información de identificación de trabajador sanitario desde la insignia de cumplimiento 504 asociada al trabajador sanitario que inició ese suceso de dispensación (844). Una forma en que el módulo dispensador puede hacer esto es como se describe en lo que antecede con respecto al módulo dispensador 16, según se muestra en las FIGs. 16 y 17. El dispensador puede transmitir los datos del dispensador (846) (p. ej., datos referidos al suceso de dispensación y a los datos de identificación del trabajador sanitario asociado, y los sellos de fecha y hora, así como el estado de la batería, el número total de dispensaciones, el número de dispensaciones que quedan, el estado de producto agotado o producto escaso y/u otra información de estado del dispensador, etc.). El dispensador 530 también transmite las reglas de cumplimiento específicas para el AOC asociado 520 (848). Esto puede ocurrir alternativamente a, o además de, la transmisión de las reglas de cumplimiento por el detector de movimiento 540.

La FIG. 41 es un diagrama de flujo que ilustra otro proceso ejemplar (850) para una insignia de cumplimiento. Cuando se detecta (852) un suceso de dispensación, la insignia de cumplimiento 504 inicia el temporizador de interacción zonal (854). Cuando una insignia de cumplimiento 504 detecta un suceso de entrada a zona (856), la insignia de cumplimiento 504 determina si el temporizador de interacción zonal se ha agotado o no (858). Si no es así, el suceso de entrada a zona es registrado como un suceso de higiene de manos cumplida (860). Alternativamente, si el temporizador de interacción zonal se ha agotado (858), la insignia de cumplimiento 504 registra el suceso de entrada a zona como un suceso de higiene de manos incumplida (862) y puede activar la(s) alarma(s) de la insignia para alertar al trabajador sanitario en cuanto a la ocurrencia de un suceso de incumplimiento.

La FIG. 42 es un diagrama de flujo que ilustra otro proceso ejemplar (870) para una insignia de cumplimiento. Este proceso comienza con la hipótesis de que ha habido detección de un suceso previo de cumplimiento de entrada a zona, y que el trabajador sanitario está presente dentro de la zona de protección. Cuando la insignia de cumplimiento 504 detecta un suceso de salida de zona (872), se inicia el temporizador de vagabundeo (874). Si la insignia 504 detecta otro suceso de entrada a zona (876), la insignia 504 comprueba si el segundo suceso de

entrada a zona corresponde o no a la misma zona de protección que el suceso de entrada a zona inicialmente cumplido (878). Si es así, la insignia 504 determina si el temporizador de vagabundeo se ha agotado o no (880). Si el temporizador de vagabundeo no se ha agotado, el segundo suceso de entrada a zona es registrado como un suceso de higiene de manos cumplida (882).

- 5 Alternativamente, si la insignia 504 detecta un segundo suceso de entrada a zona (876), y el segundo suceso de entrada a zona no corresponde a la misma zona de protección que el suceso de entrada a zona inicialmente cumplido (878), la insignia 504 registra el segundo suceso de entrada a zona como un suceso de higiene de manos incumplida (884). Cualquier alarma de insignia puede también ser activada en este momento, para alertar al trabajador sanitario en cuanto a la ocurrencia de un suceso de higiene de manos incumplida. Esto es porque, para
10 los fines del cumplimiento de la higiene de manos, un trabajador sanitario no debería ser autorizado para trabajar en una primera zona de protección e ingresar a una segunda zona de protección distinta (y llevar potencialmente consigo cualquier contaminante desde la primera zona de protección) sin un suceso de dispensación interviniente.

- Debería observarse que, si en cualquier momento durante cualquiera de los procesos mostrados en la FIG. 42, se detecta un suceso de dispensación, la insignia de cumplimiento vuelve a ejecutar el proceso mostrado en la FIG. 41.
15 De esta manera, cada vez que se realiza un suceso de dispensación, se permite al trabajador sanitario asociado ingresar a cualquier zona de protección en el AOC, mientras esto se haga dentro de la cantidad de tiempo permitida por el temporizador de interacción zonal.

- La FIG. 43 es un diagrama de flujo que ilustra un proceso ejemplar de descarga de datos de insignia (900) ejecutado por una insignia de cumplimiento. Cuando la insignia de cumplimiento 504 recibe una solicitud de descarga de datos (902), la insignia de cumplimiento 504 comprueba si su calibrador de datos está lleno o no (904). Si no lo está, la insignia puede ignorar la solicitud de descarga de datos (906). La insignia 504 continuará ignorando todas las solicitudes de descarga de datos, hasta que el calibrador de datos esté lleno (904). Si el calibrador de datos está
20 lleno, la insignia de cumplimiento 504 inicia un protocolo de comunicación de descarga de datos de insignia con la estación de recogida de datos que envió la solicitud de descarga de datos (908). Cuando la descarga de datos de insignia está completa (901), la insignia 504 reinicia su calibrador de datos (912). La estación de recogida de datos difunde periódicamente solicitudes de descarga de datos por toda la zona máxima de recogida de datos (p. ej., la zona máxima de recogida de datos 554). La insignia 504 continúa transmitiendo datos de insignia (916) mientras esté dentro de la zona máxima de recogida de datos y esté recibiendo solicitudes de descarga (914).

- Si, en cualquier momento durante la descarga de datos de insignia, la insignia 504 sale de la zona máxima de recogida de datos, la insignia 504 no recibirá ya más solicitudes de descarga de datos (914). Esto significa que la insignia está fuera del alcance de la estación de recogida de datos y no puede completar la descarga de datos de insignia (es decir, la descarga de datos de insignia fue incompleta). En este momento, la insignia 504 puede abandonar totalmente la descarga de datos de insignia y reintentar transferir todos los datos de insignia la próxima vez que reciba una solicitud de descarga de datos de insignia (918). La insignia 504 puede dejar el calibrador de
35 datos en la posición llena para asegurar que se inicie la descarga de datos de insignia la próxima vez que la insignia 504 reciba una solicitud de descarga de datos de insignia. Alternativamente, la insignia 504 puede marcar dónde se interrumpió la transferencia de datos de insignia y continuar la descarga de datos de insignia en algún momento futuro (918). En el caso en que ocurra una descarga incompleta de datos de insignia y que los datos de insignia restantes hayan de ser descargados más tarde, la insignia 504 puede ajustar el calibrador de datos para indicar que una parte de los datos de insignia ha sido descargada, o puede dejar el calibrador de datos en la posición llena para asegurar que la descarga de datos de insignia continúe la próxima vez que se reciba una solicitud de descarga de datos.
40

- Aunque los emisores zonales ejemplares 528 están descritos en la presente memoria como generadores de zonas de protección ultrasónica, y que las insignias de cumplimiento 504 incluyen receptores ultrasónicos para detectar la entrada y salida de las zonas de protección ultrasónica, se entenderá que también podrían usarse otras implementaciones para generar zonas de protección y para detectar la entrada y salida de esas zonas, sin apartarse del ámbito de la presente divulgación. Por ejemplo, los emisores zonales 528 podrían generar zonas de protección usando la frecuencia de radio (RF), los infrarrojos (IR), las microondas o cualquier otra frecuencia o espectro de frecuencias, o los emisores zonales podrían usar detectores de movimiento u otro medio de detectar la presencia dentro de una zona protegida, y los emisores zonales y las insignias de cumplimiento incluirían entonces los componentes de hardware y software asociados a la implementación escogida. Análogamente, aunque las insignias de cumplimiento 504, los detectores de movimiento 540 y los dispensadores 530 son descritos en la presente memoria como comunicándose mediante señales de frecuencia de radio, se entenderá que podrían usarse otras formas de comunicación inalámbrica, incluyendo la ultrasónica, la infrarroja, las microondas, etc., sin apartarse del
55 ámbito de la presente divulgación.

- Aunque ciertos ejemplos se muestran y describen en la presente memoria, se entenderá que la ilustración de distintas características como módulos o unidades está concebida para destacar distintos aspectos funcionales, y no necesariamente implica que tales módulos o unidades deben ser realizados por componentes individuales de hardware o software. En cambio, la funcionalidad asociada a uno o más módulos o unidades puede ser realizada por componentes individuales de hardware o software, o estar integrada dentro de componentes de hardware o software, comunes o individuales. Además, se entenderá que, si bien diversos componentes de sistemas ejemplares
60

de higiene de manos se muestran y describen en esta divulgación, los sistemas de higiene de manos con componentes adicionales o distintos están contemplados dentro del ámbito de la divulgación. En diversos ejemplos, uno o más componentes de un sistema de higiene de manos descrito en esta divulgación pueden ser omitidos de un sistema de higiene de manos, como apreciarán los medianamente expertos en la técnica.

5 La FIG. 44A es un diagrama que ilustra otro sistema ejemplar de cumplimiento de higiene de manos 1000A, en el cual una pluralidad de insignias de cumplimiento de higiene de manos, unívocamente identificables, tales como la insignia de cumplimiento 1004 llevada por un portador, tal como el trabajador sanitario 2, y uno o más dispensadores, tales como los dispensadores 1006A-1006C, monitorizan sucesos de higiene de manos en una entidad sanitaria, u otra entidad, en la cual se desea la monitorización de las actividades de higiene de manos. En
10 estos ejemplos, cada insignia de cumplimiento puede, pero no necesariamente debe, almacenar información de identificación de trabajador sanitario. Por ejemplo, cada insignia puede incluir un identificador de insignia único, de modo que todos los sucesos de dispensación asociados a cada insignia puedan ser monitorizados y analizados. En este ejemplo, un ordenador local o remoto (tal como el ordenador local 555, el ordenador servidor 560 o el ordenador de usuario 554) puede incluir la capacidad de asociar cada insignia a un trabajador sanitario individual.
15 Sin embargo, se entenderá que puede haber circunstancias en las cuales puede ser indeseable o innecesario identificar específicamente a individuos y a sus actividades asociadas de higiene de manos, y que la monitorización más generalizada del cumplimiento de la higiene de manos, mediante identificadores de insignia únicos, en algunas circunstancias, puede ser suficiente.

20 El sistema de cumplimiento de higiene de manos 1000A comparte algunos de los componentes del sistema de cumplimiento de higiene de manos 501 (FIGs. 23A y 23B) en cuanto a que una pluralidad de áreas de incumbencia (AOC), en las cuales se desea la monitorización del cumplimiento de la higiene de manos, son establecidas en diversas áreas por toda una entidad sanitaria. Al menos una entre una pluralidad de insignias de cumplimiento de higiene de manos, tal como la insignia de cumplimiento 1004, se usa para almacenar y transmitir datos de cumplimiento de higiene de manos a una estación de recogida de datos, en este caso, la estación de recogida de
25 datos 1020. A diferencia del ejemplo del sistema de cumplimiento de higiene de manos 501, sin embargo, el sistema de cumplimiento de higiene de manos 1000A no incluye puntos de control críticos (CCP) centrados en pacientes, o los correspondientes emisores zonales de puntos de control crítico 528. El sistema de cumplimiento de higiene de manos 1000A, por lo tanto, puede proporcionar algunas ventajas similares a las del sistema de cumplimiento de higiene de manos 501, requiriendo a la vez menos componentes y ofreciendo una instalación más sencilla. La estación de recogida de datos 1020 puede transmitir la información de higiene de manos a uno o más ordenadores locales /y/o remotos, según lo descrito anteriormente con respecto a la FIG. 1 o la FIG. 23B, por ejemplo.

30 El sistema de higiene de manos 1000A incluye los dispensadores de productos de higiene de manos 1006, en este caso, tres dispensadores 1006A, 1006B y 1006C. En distintos ejemplos, el sistema de higiene de manos 1000A puede incluir menos dispensadores (p. ej., uno o dos) o más dispensadores, según la distribución física y los requisitos funcionales del AOC 1002. En cualquier caso, cada dispensador 1006 incluye un sensor de activación o de suceso, que detecta cuándo es dispensado un producto de higiene de manos. Esto se denomina un "suceso de dispensación". A este respecto, cada dispensador 1006 puede funcionar de manera similar a los dispensadores descritos con respecto a las FIGs. 8, 21C o 23, por ejemplo. Además, cada dispensador 1006 puede incluir un lector de dispensador inalámbrico que detecta la presencia de una insignia de cumplimiento dentro del alcance del lector de dispensador.
40

Los dispensadores 1006 también pueden comunicarse con dicha al menos una insignia de cumplimiento 1004. Por ejemplo, cuando se detecta un suceso de dispensación y se detecta la presencia de una insignia de cumplimiento, el dispensador puede transmitir una señal de suceso de dispensación. La señal del suceso de dispensación es
45 indicativa de que ocurrió un suceso de dispensación, y puede incluir información de identificación de dispensador. La señal del suceso de dispensación también puede incluir, en algunos ejemplos, información de estado asociada al dispensador, tal como el estado de la batería, el tipo de producto, las condiciones de fallo, el número total de dispensaciones, el número total de dispensaciones con insignia /y/o sin insignia, etc. Para los fines de la presente descripción, una "dispensación con insignia" significa una dispensación de un producto a una persona que tiene una insignia de cumplimiento, es decir, el dispensador detectó una insignia de cumplimiento dentro de su alcance en el
50 momento en que tuvo lugar el suceso de dispensación. Una "dispensación sin insignia" significa una dispensación de un producto a una persona que no tiene una insignia; es decir, el dispensador no detectó una insignia en el momento en que tuvo lugar el suceso de dispensación.

La FIG. 44B es un diagrama que ilustra otro sistema ejemplar de cumplimiento de higiene de manos 1000B. El sistema de higiene de manos 1000B es similar al sistema de higiene de manos 1000A de la FIG. 44A, excepto en
55 que el sistema 1000B también incluye un detector de movimiento 1010. Los componentes de hardware y el funcionamiento del detector de movimiento 1010 pueden corresponder al detector de movimiento 540 descrito con respecto a las FIGs. 23 y 24, por ejemplo. En funcionamiento, el detector de movimiento 1010 detecta movimiento dentro del AOC 1002. Por ejemplo, el detector de movimiento 1010 puede detectar movimiento dentro del entorno cercano a la entrada de un AOC 1002 (para detectar la entrada de personas al AOC 1002). Esto se denomina un "suceso de entrada". El detector de movimiento 1010 también puede detectar movimiento dentro del AOC 1002
60 (para detectar la presencia de personas moviéndose dentro del AOC 1002). Si se detecta movimiento, el detector de movimiento 1010 puede realizar una o más funciones. Por ejemplo, el detector de movimiento 1010 puede enviar

una señal de “activación” a los dispensadores 1006. Esta señal de activación puede hacer que los dispensadores 1006 ingresen a una modalidad de invitación, en la cual al menos un dispensador 1006 activa uno o más indicadores visuales o audibles, cuyo propósito es recordar a la persona que ingresa a la habitación una oportunidad de higiene de manos. El detector de movimiento 1010, alternativamente o adicionalmente, puede realizar funciones adicionales cualesquiera, atribuidas a los detectores de movimiento de acuerdo a esta divulgación.

Además, el detector de movimiento 1010 también puede comunicarse con dicha al menos una insignia de cumplimiento 1004. Por ejemplo, cuando se detecta un movimiento dentro del AOC, el detector de movimiento 1010 puede transmitir datos de detector de movimiento, para su recepción por una o más insignias de cumplimiento cualesquiera, presentes en el AOC. Los datos del detector de movimiento pueden incluir, por ejemplo, el estado de la batería; el identificador del detector de movimiento; el tipo del detector de movimiento; la ubicación física (p. ej., el número de habitación de hospital, u otra área definida dentro del hospital, tal como una estación autónoma de lavado de manos, una sala de tramitación, un laboratorio, un área común, una sala de operaciones, una estación terapéutica, etc.); la fecha de instalación; los registros de mantenimiento; los sucesos de personas detectadas, si una persona está llevando una insignia de cumplimiento (trabajador sanitario) o no (no trabajador sanitario); los identificadores de trabajador sanitario detectados; sellos de fecha y hora (p. ej., de un suceso de entrada); y otros datos asociados al detector de movimiento 1010.

La FIG. 45 es un diagrama de bloques de una insignia de cumplimiento 1004 ejemplar. Como se ha expuesto anteriormente, la insignia de cumplimiento 1004 recibe, almacena y transmite diversos datos para facilitar el funcionamiento del sistema de higiene de manos (tal como el sistema 1000A, 1000B o cualquiera de los otros sistemas de cumplimiento de higiene de manos descritos en la presente memoria). La insignia de cumplimiento 1004 incluye un micro-controlador 1032, un transceptor de frecuencia de radio 1034, y un receptor de baja frecuencia 1038, y una memoria 1036. El transceptor de frecuencia de radio 1034 se comunica con los dispensadores 1006, un detector de movimiento 1010 (si está presente) y las estaciones de recogida de datos 1020. En este ejemplo, un receptor de baja frecuencia recibe señales de activación de LF (baja frecuencia), difundidas por un dispensador al detectar un suceso de dispensación /y/o, en algunos ejemplos, por un detector de movimiento al detectar un suceso de entrada. El micro-controlador controla la comunicación mediante el transceptor de frecuencia de radio 1034, y también puede analizar diversos datos, incluyendo, por ejemplo, los datos de dispensador /y/o los datos de detector de movimiento, para monitorizar el cumplimiento de la higiene de manos o para registrar datos referidos a sucesos de dispensación iniciados por el trabajador sanitario asociado a la insignia de cumplimiento. La memoria 1036 almacena software y datos útiles para el funcionamiento de la insignia 1030, tales como, por ejemplo, registros de sucesos de dispensación 1037, datos de estado de insignia 1039, datos de buzón de dispensador 1035 y/u otros datos cualesquiera generados o recibidos por la insignia 1004. Los registros de sucesos de dispensación 1037 pueden incluir, por ejemplo, una pluralidad de registros de datos, cada uno correspondiente a un suceso de dispensación distinto iniciado por el portador de la insignia 1030. Por ejemplo, cada registro de suceso de dispensación almacenado en los registros de sucesos de dispensación 1037 puede incluir una hora y fecha del suceso de dispensación, información de identificación de dispensador y/u otros datos adecuados cualesquiera de sucesos de dispensación. Los datos de estado de insignia 1039 pueden incluir, por ejemplo, información de identificación de insignia, estado de batería, condiciones de fallo, la hora de la última descarga de datos, el nivel del calibrador de datos /y/o cualquier otra información adecuada de estado de insignia. Los datos de buzón de dispensador 1035 pueden incluir, por ejemplo, una pluralidad de registros de datos de buzón, cada uno correspondiente a los datos de buzón asociados a un dispensador distinto. Cada registro de datos de buzón puede incluir, por ejemplo, información de estado de dispensador tal como el estado de la batería, el número total de sucesos de dispensación, el número de sucesos de dispensación con insignia, las condiciones de fallo, etc., para un dispensador distinto entre los dispensadores en el sistema de higiene de manos. De esta manera, la información de estado de dispensador, los datos de estado de insignia /y/o los registros de sucesos de dispensación son físicamente llevados a la(s) estación(es) de recogida de datos según el portador, o los portadores, de la(s) insignia(s) de cumplimiento se desplaza(n) por la entidad, donde son descargados en el sistema para su análisis y revisión.

La insignia de cumplimiento 1004 puede ser implementada de manera similar a la de algunas de las insignias de cumplimiento ejemplares descritas en la presente memoria. Sin embargo, debido a que los sistemas ejemplares de higiene de manos 1000A y 1000B no incluyen emisores zonales de puntos de control crítico, descritos con respecto al sistema de higiene de manos 501, la insignia de cumplimiento 1004 no necesariamente debe incluir hardware y software de emisor zonal asociado, p. ej., el receptor ultrasónico 616, reglas de conservación de energía del receptor ultrasónico y similares.

No obstante, en algunos ejemplos, una insignia de cumplimiento que incluye funcionalidad de emisor zonal puede ser usada en el sistema de higiene de manos 1000A y 1000B además, o en lugar, de la insignia de cumplimiento 1004. Es decir, la insignia de cumplimiento 504 puede ser usada en un entorno donde la funcionalidad completa de la insignia de cumplimiento no está habilitada o, tal vez, no es usada en cada AOC.

Con referencia adicional a las FIGs. 44A y 44B, los sistemas de higiene de manos 1000A y 1000B incluyen una o más estaciones de recogida de datos, tales como la estación de recogida de datos 1020. La estación de recogida de datos 1020 funciona para recuperar datos desde la insignia de cumplimiento 1004 y, en algunos ejemplos, transmitir datos a la insignia de cumplimiento 1004. Los componentes y el funcionamiento de la estación de recogida de datos

1020 pueden ser similares a los componentes y el funcionamiento de la estación de recogida de datos 550 descrita, por ejemplo, en las FIGs. 23 y 34 a 37. Por ejemplo, cuando el trabajador sanitario 2 abandona el AOC 1002 y queda dentro del alcance de una estación de recogida de datos 1020, la insignia de cumplimiento 1004 de la estación de recogida de datos 1020 transmite sus correspondientes datos de insignia para su recepción por la
 5 estación de recogida de datos 1020. En general, una entidad sanitaria, u otra entidad, puede incluir una pluralidad de estaciones de recogida de datos 1020, establecidas en diversas ubicaciones alrededor de la entidad sanitaria. En todo caso, la estación de recogida de datos 1020 puede comenzar a descargar datos de insignia cuando la insignia de cumplimiento 1004 está dentro del alcance de la estación de recogida de datos 1020. En algunos ejemplos, la estación de recogida de datos 1020 incluye una única zona de descarga que está definida por el lugar donde la
 10 estación de recogida de datos 1020 comienza a descargar datos. En otros ejemplos, la estación de recogida de datos 1020 incluye una pluralidad de distintas zonas de descarga. En los ejemplos de las FIGs. 44A y 44B, la estación de recogida de datos 1020 incluye una primera zona de descarga 1020 (p. ej., una zona de iniciación de descarga) y una segunda zona de descarga 1024 (p. ej., una zona de descarga máxima).

Independientemente del número o configuración específica de las estaciones de recogida de datos 1020, la estación de recogida de datos 1020 puede funcionar para recuperar datos de insignia desde una pluralidad de insignias de cumplimiento 1004. Los datos de insignia pueden luego ser usados /y/o distribuidos en un entorno de comunicación más amplio que incluye, por ejemplo, un ordenador local de hospital u otro ordenador, un ordenador servidor remoto, o a usuarios remotos, p. ej., según lo descrito con respecto a la FIG. 1 y las FIGs. 37. La distribución al entorno de comunicación puede facilitar la visualización, el análisis /y/o la generación de informes, en base a datos de insignia,
 15 permitiendo por ello que el cumplimiento de la higiene de manos sea monitorizado o evaluado de otro modo. De esta manera, los sistemas de cumplimiento de higiene de manos 1000A y 1000B pueden funcionar para monitorizar y evaluar el cumplimiento de la higiene de manos.

En al menos algunos de los sistemas ejemplares de cumplimiento de higiene de manos, mostrados /y/o descritos en la presente memoria, puede abordarse la conservación de la energía en uno o más de los diversos componentes del sistema, si se desea. Por ejemplo, la vida de la batería de las insignias de cumplimiento y/u otros componentes del sistema (es decir, los que pueden ser alimentados con batería) puede afectar la efectividad del sistema. Los motivos para esto pueden incluir la posibilidad de que los trabajadores sanitarios puedan estar mal dispuestos para usar insignias que requieren un frecuente reemplazo de batería, o para reemplazarlas con una frecuencia suficiente para asegurar la operabilidad continua, o casi continua, de la insignia. Cuando las insignias u otros componentes del sistema no están operativas, se pierde la oportunidad de recoger datos relevantes para el cumplimiento de la higiene de manos, asociados a esos componentes. Además, si los trabajadores sanitarios, u otros empleados, de una entidad en la cual la higiene de manos ha de ser monitorizada encuentran que el uso de la insignia de cumplimiento es engorroso debido a una vida de la batería más breve que lo deseado, esto puede llevar a una tendencia a no usar la insignia de cumplimiento o no cambiar las baterías según sea necesario, reduciendo adicionalmente las
 25 oportunidades de recoger datos de cumplimiento de higiene de manos.

Según lo expuesto con respecto a la FIG. 16, por ejemplo, un módulo dispensador puede pasar al menos parte de su tiempo en una "modalidad de sueño" de baja energía. El funcionamiento de un dispensador de esta manera puede servir para reducir el consumo de energía y preservar la vida de la batería. Un comando para ingresar a la modalidad de invitación, la detección de un suceso de entrada, el movimiento en el entorno cercano del dispensador o la detección de un suceso de dispensación son diversos factores que pueden ser usados para "despertar" al dispensador.
 30

Se describirá ahora un protocolo de comunicación ejemplar entre un dispensador y una insignia de cumplimiento para un sistema ejemplar tal como el mostrado en la FIG. 44A, que intenta minimizar el uso de energía en una insignia de cumplimiento, con respecto a las FIGs. 46 y 47.

Las FIGs. 46 y 47 son diagramas de flujo que ilustran procesos ejemplares (1200, 1250) ejecutados por un dispensador y una insignia de cumplimiento, respectivamente, durante una sesión de comunicación. Con fines de descripción, el proceso de la FIG. 46 será descrito con referencia a una insignia de cumplimiento que funciona en un sistema tal como el sistema 1000A en la FIG. 44A. La divulgación no está limitada a este respecto, sin embargo, y otras insignias de cumplimiento y sistemas de cumplimiento de higiene de manos, según lo descrito en la presente memoria, pueden emplear el proceso de la FIG. 46.
 45

En este ejemplo, la insignia de cumplimiento (tal como la insignia de cumplimiento 1030 mostrada en la FIG. 45) incluye un transceptor de frecuencia de radio (tal como el transceptor de frecuencia de radio 1036, según se muestra en la FIG. 45) para la comunicación con uno o más dispensadores y/u otros componentes del sistema (si están presentes) y un receptor de baja frecuencia (tal como el receptor de baja frecuencia 1038 según se muestra en la FIG. 45). Dichos uno o más dispensadores (tales como el dispensador 1040 mostrado en la FIG. 48) incluyen un transceptor de frecuencia de radio (tal como el transceptor de frecuencia de radio 1044, según se muestra en la FIG. 48) para la comunicación con las insignias de cumplimiento y un transmisor de baja frecuencia (tal como el transmisor de baja frecuencia 1048, según se muestra en la FIG. 48). En este ejemplo, cada dispensador puede almacenar información de identificación de dispensador (tal como el identificador de dispensador 1047 en la FIG. 48) y datos de buzón (tales como los datos de buzón 1049 en la FIG. 48). El identificador de dispensador 1047 incluye identificación de dispensador que identifica unívocamente el dispensador. Los datos de buzón 1049 incluyen datos
 50

de estado asociados al dispensador, tales como el estado de la batería, el estado del producto, el tipo de producto, el número total de dispensaciones, el número total de dispensaciones con insignia, las condiciones de fallo, etc.

La FIG. 46 muestra el proceso (1200) por el cual un dispensador puede comunicarse con una insignia de cumplimiento. El dispensador detecta el suceso de dispensación (1202). Por ejemplo, el sensor de sucesos de dispensación 1045 mostrado en la FIG. 48 puede detectar la activación del dispensador por un usuario, mediante un botón o barra de pulsación, la dispensación de un producto químico, la detección sin contacto de las manos de un usuario, etc. El dispensador incrementa el número total de sucesos de dispensación (1204). El dispensador difunde una señal de activación de LF (baja frecuencia) (1206). Por ejemplo, cuando el sensor de sucesos de dispensación 1046 detecta un suceso de dispensación, el micro-controlador 1042 puede instruir al transmisor de baja frecuencia 1048 para difundir una señal de activación de baja frecuencia. En general, el término "LF" se refiere a frecuencias de radio en la gama entre 30 kHz y 300 kHz. El transmisor de baja frecuencia 1048 puede transmitir una señal de activación de 134 kHz, por ejemplo. La señal de activación de baja frecuencia es una señal de menor energía y menor alcance, relativamente, en comparación con las transmitidas y recibidas por el transeceptor de frecuencia de radio, ya sea en la insignia de cumplimiento o en el dispensador. La señal de activación de baja frecuencia puede incluir información de identificación de dispensador. La señal de activación de baja frecuencia también puede especificar un canal de frecuencia de radio (900 MHz, por ejemplo), por el cual ocurrirá la comunicación entre dispensador e insignia. Alternativamente, la información de identificación de dispensador puede ser enviada mediante el canal de frecuencia de radio especificado en la señal de activación de baja frecuencia.

Debido a su proximidad en el momento del suceso de dispensación, es sumamente probable que la insignia de cumplimiento asociada al trabajador sanitario que inició el suceso de dispensación reciba la señal de activación de baja frecuencia, aunque otras insignias presentes en el AOC también puedan recibir la señal de activación de baja frecuencia. Cuando una insignia de cumplimiento recibe la señal de activación de baja frecuencia, el micro-controlador de la insignia de cumplimiento (p. ej., el micro-controlador 1036 de la FIG. 45) activa el transeceptor de frecuencia de radio (p. ej., el transeceptor de frecuencia de radio 1034) en la insignia de cumplimiento, de modo que la insignia pueda comunicarse con el dispensador. En este ejemplo, la insignia de cumplimiento puede transmitir una señal de acuse de recibo (ACK) de frecuencia de radio, confirmando que recibió la señal de activación de baja frecuencia y que está lista para comunicarse con el dispensador.

Después de transmitir la señal de activación de baja frecuencia (1206), el dispensador puede determinar si el acuse de recibo (ACK) es recibido o no desde una insignia de cumplimiento (1208). Si no se recibe ningún acuse de recibo de la señal de activación de baja frecuencia (1208), entonces el suceso de dispensación fue probablemente iniciado por una persona sin insignia. El dispensador actualiza los datos de buzón (1218) y vuelve a la modalidad de sueño (1219) para esperar la detección de otro suceso de dispensación.

Si se recibe un acuse de recibo de la señal de activación de baja frecuencia (1208), entonces el suceso de dispensación fue probablemente iniciado por una persona que llevaba una insignia de cumplimiento. El dispensador puede incrementar un contador de sucesos de dispensación con insignia (1210). Este contador puede ser usado para rastrear el número de dispensaciones con insignia experimentadas por el dispensador. El dispensador también puede transmitir la información de identificación de dispensador (1212) que identifica unívocamente al dispensador. La insignia asocia la información de identificación de dispensador al suceso de dispensación, junto con un sello de hora y fecha, y almacena estos datos en un registro de suceso de dispensación (tal como los registros de sucesos de dispensación 1307, según se muestra en la FIG. 45), según se expone más adelante.

El dispensador determina si han de enviarse o no datos de buzón (1214). Si han de enviarse o no datos de buzón puede depender, por ejemplo, de si el dispensador tiene almacenada o no una cantidad predeterminada de datos de buzón. Los datos de buzón también pueden ser enviados de acuerdo a una planificación, tal como después de cada número predeterminado de sucesos de dispensación (p. ej., después de cada 10 dispensaciones, después de cada 25 dispensaciones, u otro número adecuado de dispensaciones, etc.), o con una planificación periódica (p. ej., cada 3 horas, una vez por día, u otro periodo de tiempo adecuado, etc.).

Si el dispensador ha de transmitir datos de buzón (1214), el dispensador transmite los datos de buzón (1215). En este ejemplo, se envía un número predeterminado de registros de datos de buzón. Si no se recibe un acuse de recibo de datos de buzón desde una insignia de cumplimiento (1216), el dispensador puede suponer que la transmisión de los datos de buzón falló y puede retransmitir los datos de buzón no recibidos en un momento posterior (1217). Si se recibe un acuse de recibo de datos de buzón desde una insignia de cumplimiento (1216), el dispensador comprueba si hay registros adicionales de datos de buzón para enviar (1214). Por ejemplo, puede enviarse un número predeterminado de registros de datos de buzón, recibirse un ACK, enviarse más registros, etc., hasta que todos los datos de buzón estén enviados o hasta que la insignia esté fuera del alcance. Una vez que el dispensador no recibe un acuse de recibo de datos de buzón (1216) (p. ej., porque la insignia ha salido del alcance o por un error) o el dispensador ha enviado todos sus datos de buzón (1214), el dispensador actualiza sus datos de buzón (1212) y vuelve a la modalidad de sueño (1213).

En este ejemplo, no transmitiendo datos de buzón en cada suceso de dispensación, puede aumentarse la vida de la batería en la insignia de cumplimiento. Sin embargo, se entenderá que todos los datos de buzón pueden ser transmitidos en cada suceso de dispensación, en lugar de guardar datos de buzón hasta algún momento futuro, y se

entenderá que la divulgación no está limitada con respecto a este caso, u otros.

La insignia puede usar un protocolo para determinar cómo ha de almacenarse cualquier dato de buzón recibido. Si la insignia no tiene espacio suficiente para almacenar un nuevo registro de buzón, por ejemplo, puede descartar su registro más antiguo. Como otro ejemplo, si la insignia ya tiene un registro de buzón para el dispensador, puede reemplazar el registro más antiguo por el nuevo registro. Además, el dispensador puede usar la información de RSSI (indicador de potencia de señal de recepción) procedente de la insignia para determinar con cuál insignia comunicarse en el caso de que dos o más insignias estén dentro del alcance del dispensador cuando ocurre un suceso de dispensación.

5

La FIG. 47 ilustra un proceso ejemplar (1220) por el cual una insignia de cumplimiento puede comunicarse con un dispensador. El receptor de baja frecuencia en la insignia de cumplimiento queda a la escucha de la señal de activación de baja frecuencia (1222). Cuando es recibida la señal de activación de baja frecuencia (1224), la insignia activa su transceptor de frecuencia de radio (1226) y transmite un acuse de recibo de señal de baja frecuencia (1230), mediante el canal de frecuencia de radio indicado por el dispensador en la señal de activación de baja frecuencia. Si no ha de enviarse ningún dato de buzón (1232), la insignia de cumplimiento puede volver a la modalidad de sueño (1236). En este ejemplo, el transceptor de frecuencia de radio (tanto al transmitir como al recibir) es apagado cuando la insignia está en la modalidad de sueño. En otros ejemplos, el transmisor de frecuencia de radio puede ser encendido a intervalos periódicos (p. ej., cada pocos cientos de milisegundos) para emitir un comando "ping" de detección de una estación de recogida de datos, según lo expuesto en la presente memoria más adelante.

10

Si han de enviarse datos de buzón (1232), la insignia de cumplimiento recibe los datos de buzón (1234) transmitidos por el dispensador. En este ejemplo, los datos de buzón son recibidos mediante el canal de comunicación de frecuencia de radio indicado en la señal de activación de baja frecuencia. Después de que los datos de buzón son recibidos, el dispensador transmite el acuse de recibo de los datos de buzón (1236). El proceso (1232 a 1236) puede repetirse hasta que el dispensador haya acabado de enviar datos de buzón o la insignia salga del alcance del dispensador. La insignia de cumplimiento puede luego volver a la modalidad de sueño (1236).

20

Procesos similares a los descritos con respecto a las FIGs. 46, 47 y 55 también pueden ser usados con el sistema ejemplar 1000B, según se muestra en la FIG. 44B. En ese ejemplo, la señal de activación de baja frecuencia podría ser transmitida por el detector de movimiento 1010 al detectar un suceso de entrada. La señal de activación de baja frecuencia puede hacer que la insignia de cumplimiento 1004 active su transceptor de frecuencia de radio, de modo que pueda comunicarse con un dispensador en el cual el trabajador sanitario inicia un suceso de dispensación. Si no ocurre ningún suceso de dispensación dentro de un periodo de tiempo predeterminado, la insignia de cumplimiento puede volver a la modalidad de sueño. La iniciación de un suceso de dispensación por el trabajador sanitario 2 activaría los procesos descritos en las FIGs. 46 y 47, haciendo que la insignia de cumplimiento se despierte y se comunique con el dispensador, según lo descrito en las FIGs. 46 y 47, por ejemplo.

30

Aunque los procesos de las FIGs. 46 y 47 han sido descritos con respecto a los sistemas de la FIG. 44A y 44B, se entenderá que estas técnicas, o similares, podrían ser implementadas en cualquiera de los sistemas ejemplares de cumplimiento de higiene de manos descritos en la presente memoria. Por ejemplo, una señal de activación de baja frecuencia podría ser difundida por un dispensador al detectar un suceso de entrada, para provocar que una insignia de cumplimiento active su transceptor (o receptor) de frecuencia de radio, y puede ser implementada en cualquiera de los sistemas descritos en la presente memoria. Además, una señal de activación de baja frecuencia podría ser difundida por un detector de movimiento al detectar un suceso de entrada en aquellos sistemas descritos en la presente memoria, o en otros sistemas que incluyen un detector de movimiento que detecta sucesos de entrada en un AOC. De manera similar, el proceso por el cual se envían datos de sucesos de dispensación y datos de buzón también puede ser implementado en cualquiera de los otros sistemas de higiene de manos descritos en la presente memoria, o en otros sistemas de cumplimiento de higiene de manos.

35

Como otro ejemplo, en el sistema mostrado en las FIGs. 44A /y/o 44B, la comunicación entre dispensador e insignia no debe necesariamente incluir una función de activación. Además, la activación no necesariamente debe ser implementada usando baja frecuencia, ni la comunicación entre dispensador e insignia debe ser necesariamente de frecuencia de radio. Se entenderá que la implementación específica descrita es solamente con fines de ejemplo, y que la divulgación no está limitada a este respecto.

50

Además, aunque no se muestra con respecto a la FIG. 47, la insignia de cumplimiento puede analizar algunos de todos los registro de sucesos de dispensación para determinar una o más métricas de cumplimiento asociadas a uno o más sucesos de dispensación. Por ejemplo, la insignia de cumplimiento puede determinar un número total de sucesos de dispensación iniciados por el trabajador sanitario asociado durante un periodo de tiempo dado; puede comparar el número total de sucesos de dispensación con un objetivo; o determinar otras métricas de cumplimiento. Alternativamente, o adicionalmente, algunos de, o todos, los registros de sucesos de dispensación, los datos de estado de insignia /y/o los datos de buzón de dispensador pueden ser analizados en un dispositivo informático que reciba los datos de insignia en cualquier momento después de hayan sido descargados a una estación de recogida de datos.

55

La FIG. 49 es un diagrama de flujo que ilustra un proceso ejemplar (1250) por el cual una insignia de cumplimiento puede comunicarse con una estación de recogida de datos. El proceso (1250) puede ser implementado en cualquiera de los sistemas de cumplimiento de higiene de manos descritos en la presente memoria. En este ejemplo, una insignia, en la modalidad de sueño (1252), puede determinar, a intervalos periódicos, si es hora o no de enviar un comando "ping" en busca de una estación de recogida de datos (1253). Si no es así, la insignia permanece en la modalidad de sueño (1252) hasta que sea hora de enviar un comando "ping". Si es hora de enviar un comando "ping", la insignia puede activar su transceptor de frecuencia de radio (1254) y transmitir un comando "ping" (1256). Si una estación de recogida de datos está dentro del alcance y transmite un acuse de recibo de comando "ping" (ACK de "ping"), y el ACK de "ping" es recibido por la insignia (1257), la insignia puede transmitir algunos de, o todos, sus datos de insignia (tales como los datos de insignia 1035 en la FIG. 45). Si ningún acuse de recibo de comando "ping" es recibido por la insignia (1257), la insignia continúa transmitiendo comandos "ping" en los intervalos periódicos predeterminados (1252 a 1256), hasta que sea recibido el ACK del "ping".

La determinación en cuanto a si es momento o no de enviar un comando "ping" (1253) puede ser determinada de varias maneras. Por ejemplo, si una insignia está o no enviando comandos "ping" puede depender de la cantidad de datos que la insignia ha almacenado. Si una insignia tiene solamente unos pocos registros almacenados, puede no emitir un comando "ping" en busca de una estación de recogida de datos, y puede, en cambio, esperar hasta que tenga una cantidad predeterminada de datos de insignia para transferir. Esto puede ayudar a ahorrar la vida de la batería en la insignia de cumplimiento. En algunos ejemplos, una insignia puede enviar comandos "ping" periódicamente, tal como cada pocos segundos, o algún otro intervalo temporal adecuado. En otros ejemplos, puede ser usada una combinación de estos procedimientos.

Una vez que la insignia de cumplimiento transmite los datos de insignia (1258), espera recibir un acuse de recibo de datos de insignia desde la estación de recogida de datos (1259). Si no se recibe ningún acuse de recibo de datos de insignia dentro de un periodo de tiempo predeterminado (p. ej., varios cientos de microsegundos), la insignia puede intentar enviar nuevamente los datos de insignia en un momento posterior (1260). La insignia puede luego volver a la modalidad de sueño (1264). Si se recibe un acuse de recibo de datos de insignia (1259), la insignia puede borrar los datos de insignia transmitidos de su memoria (1262). Esto proporciona espacio de memoria para que la insignia reciba y almacene datos adicionales en el futuro. La insignia puede luego volver a la modalidad de sueño (1264). En el caso en que la insignia no transmite todos sus datos de insignia a la vez, el proceso (1258 a 1259) puede repetirse hasta que todos los datos estén enviados o hasta que no sea recibido un acuse de recibo de datos de insignia (por ejemplo, si la insignia sale del alcance).

La FIG. 50 es un diagrama de flujo que ilustra un proceso ejemplar (1270) por el cual una estación de recogida de datos puede comunicarse con una insignia de cumplimiento. El proceso (1270) puede ser implementado en cualquiera de los sistemas de cumplimiento de higiene de manos descritos en la presente memoria. Cuando una estación de recogida de datos recibe un comando "ping" (1272), la estación de recogida de datos transmite un acuse de recibo de comando "ping" (1274) y establece comunicación con la insignia de cumplimiento asociada. La estación de recogida de datos recibe los datos de insignia desde la insignia de cumplimiento que transmitió el comando "ping" (1276). Después de que son recibidos los datos de insignia, la estación de recogida de datos transmite un acuse de recibo de datos de insignia (1278). Si han de enviarse más datos de insignia, el proceso (1276 a 1278) puede repetirse hasta que todos los datos de insignia transmitidos hayan sido recibidos o hasta que la insignia salga del alcance. La estación de recogida de datos puede entonces terminar la sesión (1279).

En una entidad sanitaria activa, es probable que más de una insignia de cumplimiento pueda intentar transmitir datos de insignia a una estación específica de recogida de datos en cualquier momento dado. En ese caso, el sistema puede implementar técnicas para asegurar que a cada insignia de cumplimiento se da una oportunidad de transferir datos de insignia antes de que su memoria asociada quede llena. Por ejemplo, si más de una insignia está intentando transmitir, o está transmitiendo, datos de insignia en un momento, la estación de recogida de datos puede permitir a cada insignia enviar solamente una cantidad predeterminada de datos (p. ej., un número predeterminado de registros u octetos), y puede recorrer cíclicamente las insignias, recibiendo la cantidad predeterminada de datos desde cada una, mientras cada insignia permanezca dentro del alcance. Alternativamente, la estación de recogida de datos puede determinar una prioridad basada en la cantidad de datos almacenados en cada insignia, la extensión del tiempo desde que cada insignia ha descargado datos de insignia, alguna combinación de los anteriores, o por algún otro procedimiento de establecimiento de prioridad.

Como otra alternativa, la estación de recogida de datos puede poner a cada insignia que solicita descargar en un "patrón de retención" mientras se comunica con la primera insignia. Mientras esté en el "patrón de retención", cada insignia puede enviar comandos "ping" más rápidamente que a la velocidad usual del comando "ping", hasta que los datos de insignia sean descargados o la insignia salga del alcance.

La comunicación entre la insignia y una estación de recogida de datos puede terminar según la insignia sale del alcance. En algún momento, una vez que la insignia está fuera de alcance, uno de los acuses de recibo no será recibido y tanto la insignia como la estación de recogida de datos pueden volver a sus estados operativos iniciales.

Una vez que los datos de insignia (tales como los datos de insignia 1035) han sido descargados en la estación de recogida de datos, los datos de insignia pueden ser transmitidos a un dispositivo informático local o remoto, para su

análisis o revisión. Los datos de sucesos de dispensación asociados a una específica insignia de cumplimiento pueden ser comparados con datos de sucesos de dispensación, anticipados o esperados. Por ejemplo, un dispositivo informático puede analizar los datos de insignia procedentes de una o más insignias de cumplimiento, para determinar una o más métricas de cumplimiento asociadas a uno o más sucesos de dispensación. Por ejemplo,

5 un dispositivo informático puede determinar un número total de sucesos de dispensación iniciados por el portador de una insignia específica, durante un periodo dado de tiempo; puede comparar el número de sucesos de dispensación con un objetivo; o determinar otras métricas de cumplimiento. Si el servidor del sistema, un otro dispositivo informático, incluye la información de identificación de trabajador sanitario, asociada a cada insignia de cumplimiento, los datos de higiene de manos, en algunos ejemplos, pueden estar asociados a un individuo

10 específico. Alternativamente, o adicionalmente, los datos de higiene de manos pueden estar asociados a la función laboral del individuo (p. ej., enfermero, médico, administrador, personal de limpieza, etc.). Además, los datos de higiene de manos asociados a un hospital específico, o agrupación de hospitales, u otras entidades, pueden ser comparados con datos de higiene de manos asociados a distintos hospitales, o grupos, como parte de un entorno de comunicaciones.

15 La FIG. 51 es un diagrama de flujo que ilustra un proceso ejemplar (1280) por el cual múltiples sucesos de dispensación que satisfacen una condición de reactivación pueden ser contados como un único suceso de dispensación. A veces, un usuario de un dispensador de productos de higiene de manos “bombardeará” un dispensador múltiples veces en rápida sucesión. Aunque el dispensador detectará cada “bombeo” individual del dispensador, múltiples “bombeos” en rápida sucesión pueden ser generalmente atribuidos a un único usuario y a un único suceso

20 de dispensación. Un dispensador puede “reactivar” una secuencia de dispensaciones que satisfacen una condición de reactivación. La reactivación puede ser lograda por el dispensador, en cuyo caso el dispensador incrementará su contador de sucesos de dispensación con un único recuento, en lugar del número efectivo de sucesos de dispensación detectados si se satisface la condición de reactivación. Alternativamente, la reactivación puede ser lograda en un ordenador local o remoto después de que los datos hayan sido descargados desde la insignia. En

25 este ejemplo, el dispensador detectaría y contaría todos y cada uno de los sucesos de dispensación detectados, y un ordenador local o remoto analizaría los registros de sucesos de dispensación en busca de condiciones de reactivación. Como otro ejemplo, el dispensador puede reactivar las dispensaciones sin insignia, mientras que las dispensaciones con insignia pueden ser reactivadas en un ordenador local /y/o remoto. Se entenderá, por lo tanto, que hay varios ejemplos alternativos de cómo, cuándo y dónde puede ocurrir la reactivación de sucesos de

30 dispensación, y que la divulgación no está limitada a este respecto.

El proceso (1280) de la FIG. 51 comienza cuando se detectan múltiples sucesos de dispensación (1282). Si se satisfacen una o más condiciones de reactivación (1282), los múltiples sucesos de dispensación detectados que satisfacen la condición de reactivación pueden ser contados como un único suceso de dispensación (1286). Si la(s)

35 condición(es) de reactivación no se satisface(n), los múltiples sucesos de dispensación son contados como sucesos de dispensación individuales.

Para determinar si la(s) condición(es) de reactivación se satisface(n), un procesador puede comparar el tiempo entre dispensaciones sucesivas con un umbral de reactivación. Si ocurren dispensaciones sucesivas dentro del marco temporal establecido por el umbral de reactivación, la condición de reactivación se satisface y las dispensaciones sucesivas son contadas como una única dispensación. La condición de reactivación puede incluir, por ejemplo, un

40 umbral de reactivación de entre 1 y 3 segundos entre dispensaciones sucesivas. La condición de reactivación puede también indicar, por ejemplo, que todas las dispensaciones que ocurran dentro de un marco temporal de 5 segundos deberían ser contadas como una única dispensación. También se contemplan otras condiciones de reactivación y umbrales de reactivación, y la divulgación no está limitada a este respecto.

45 Debería observarse nuevamente que, aunque en ciertos ejemplos las características y las combinaciones de características son ilustradas como módulos o unidades que funcionan juntos, en distintos ejemplos, los módulos o unidades no necesitan ser realizados por componentes individuales de hardware o software. Además, aunque las combinaciones de características son ilustradas en diversos ejemplos, todas las características ilustradas en un ejemplo específico no necesariamente deben ser implementadas juntas para producir un sistema de higiene de manos de acuerdo a la divulgación.

50 Por ejemplo, la FIG. 52 es un diagrama de bloques que ilustra un sistema de cumplimiento de higiene de manos 1070 comparativamente sencillo, que podría ser usado en un hospital, una entidad sanitaria, una entidad de servicios de alimentación, una entidad institucional u otra entidad donde se desee la monitorización de la higiene de manos. El sistema de cumplimiento de higiene de manos 1070 incluye al menos un dispensador de producto de

55 higiene de manos que, en el ejemplo ilustrado, incluye tres dispensadores 1072, 1074 y 1076. Los dispensadores pueden estar asociados a un AOC, tal como el AOC 1071. Cada uno de los dispensadores de productos de higiene de manos 1072, 1074 y 1076 puede comunicar datos de dispensador a uno o más dispositivos informáticos, tales como el dispositivo informático 1078.

Los dispensadores de productos de higiene de manos 1072, 1074 y 1076 pueden ser similares a diversos dispensadores de productos de higiene de manos descritos anteriormente, incluyendo, por ejemplo, al dispensador

60 16 (FIGs. 1 y 8), el dispensador mostrado en la FIG. 21C, el dispensador 530 (FIG. 25), el dispensador 1040 (FIG. 54) /y/o cualquier otro dispensador mostrado o descrito en la presente memoria. A este respecto, cada uno de los

dispensadores de productos de higiene de manos 1072, 1074 y 1076 incluye un sensor de activación o de suceso para detectar un suceso de dispensación. Al detectar un suceso de dispensación, el dispensador puede transmitir al menos algunos datos de suceso de dispensación, que pueden incluir cualquier información de estado referida al dispensador, a dichos uno o más dispositivos informáticos designados 1078, p. ej., para su análisis y
 5 almacenamiento. Alternativamente, el dispensador puede transmitir datos de sucesos de dispensación a intervalos periódicos, o solamente cuando una cierta cantidad de datos está presente en el dispensador. Alternativamente, el dispensador puede almacenar los datos del suceso de dispensación /y/o de estado para una recuperación posterior por parte de un técnico de servicio, mediante un dispositivo de mano, un ordenador portátil, un teléfono celular, un PDA u otro dispositivo que mantenga interfaces, directamente o indirectamente, con el dispensador, por ejemplo.

10 Cada uno de los dispensadores de productos de higiene de manos 1072, 1074 y 1076 puede comunicarse con un dispositivo informático 1078 mediante comunicación cableada o inalámbrica, tal como una red inalámbrica, una transmisión de frecuencia de radio, una red telefónica inalámbrica u otro medio de comunicación cableado o inalámbrico. En otros ejemplos, los dispensadores de productos de higiene de manos 1072, 1074 y 1076 pueden comunicarse con el dispositivo informático designado 1078 usando un cable de USB, o usando medios extraíbles,
 15 tales como discos magnéticos u ópticos, o tarjetas o varitas de memoria. En cualquier ejemplo, los datos de sucesos de dispensación pueden ser transmitidos a uno o más dispositivos informáticos, tales como el dispositivo informático 1078.

El dispositivo informático 1078 puede analizar /y/o presentar diversos datos de higiene de manos obtenidos por los dispensadores. De esta manera, el sistema de cumplimiento de higiene de manos 1070 puede rastrear y monitorizar
 20 la utilización del dispensador de productos de higiene de manos. El dispositivo informático 1078 puede determinar diversas métricas de cumplimiento para cada dispensador o dispensadores, tales como un número total de sucesos de dispensación por unidad de tiempo. El ordenador 1078 también puede analizar y generar informes referidos a los datos de dispensador en diversas agrupaciones, tales como por dispensador, por AOC, por entidad, por grupos de entidades, o por otra(s) agrupación(es) cual(es)quiera que pueda(n) ser de interés.

25 Si bien los dispensadores de productos de higiene de manos 1072, 1074 y 1076 en el ejemplo de la FIG. 53A están limitados a detectar sucesos de dispensación, uno o más de los dispensadores de productos de higiene de manos 1072, 1074 y 1076 pueden incluir funcionalidad adicional, tal como un detector de movimiento para detectar movimiento cercano al dispensador de productos de higiene de manos. Un detector de movimiento puede proporcionar datos adicionales de cumplimiento de higiene de manos, para determinar, por ejemplo, cuán
 30 frecuentemente ejecutan los usuarios sucesos de dispensación, en comparación con cuán frecuentemente quedan los usuarios dentro del entorno cercano de detección de movimiento del dispensador de productos de higiene de manos.

La FIG. 53 es un diagrama de bloques que ilustra un sistema ejemplar de cumplimiento de higiene de manos 1080, que incluye un dispensador de productos de higiene de manos 1084 y un detector de movimiento 1082. En este
 35 ejemplo, el detector de movimiento 1082 está integrado con el dispensador de productos de higiene de manos 1084, y configurado para el movimiento dentro del alcance del detector de movimiento 1082. El dispensador de productos de higiene de manos 1084 se comunica con el dispositivo informático designado 1086, según lo descrito anteriormente con respecto a la FIG. 52.

En general, el sistema de cumplimiento de higiene de manos 1080 y, en particular, el detector de movimiento 1082, detecta movimiento dentro del alcance de detección del detector de movimiento 1082. El detector de movimiento
 40 1082 detecta movimiento dentro del AOC, y puede transmitir datos de sucesos de movimiento detectados (por ejemplo, la hora del suceso, el voltaje de la batería, la potencia de la señal y cualquier otra información relacionada) a un dispositivo informático designado 1086. Al detectar un suceso de dispensación, el dispensador de productos de higiene de manos 1804 puede transmitir datos de sucesos de dispensación /y/o datos de sucesos de movimiento detectado al dispositivo informático designado 1086, según lo expuesto anteriormente con respecto a la FIG. 53A.
 45

Además, para promover el cumplimiento de la higiene de manos, el dispensador de productos de higiene de manos 1084 puede incluir uno o más indicadores visibles /y/o audibles, según lo descrito con respecto a la FIG. 12. En estos ejemplos, el dispensador de productos de higiene de manos 1084 puede ingresar a una modalidad de invitación cuando el detector de movimiento 1082 detecta movimiento, p. ej., según lo descrito con respecto a la FIG.
 50 19. El dispositivo informático designado 1086 y el dispensador de productos de higiene de manos 1084, trabajando solos o en cooperación, pueden iniciar una modalidad de invitación del dispensador de productos al detectar datos de un suceso de movimiento. El dispensador de productos puede posteriormente salir de la modalidad de invitación al detectar un suceso de dispensación, o al agotarse una ventana temporal de destino. Al incluir funcionalidad de la modalidad de invitación, el sistema de higiene de manos 1080 puede aumentar la probabilidad de que una persona
 55 en el entorno cercano del dispensador de productos de higiene de manos 1084 ejecute un suceso de higiene de manos.

Aunque el sistema ejemplar de cumplimiento higiénico de la FIG. 53 solamente ilustra un único dispensador de productos de higiene de manos 1084 y el detector de movimiento 1082, se entenderá que cualquiera de los sistemas de cumplimiento de higiene de manos descritos en la presente memoria puede incluir múltiples dispensadores de
 60 productos de higiene de manos /y/o múltiples detectores de movimiento.

La FIG. 54 es un diagrama de bloques que ilustra otro sistema ejemplar de cumplimiento de higiene de manos 1090. El sistema de cumplimiento de higiene de manos 1090 incluye uno o más AOC, tal como el AOC 1081, incluyendo cada uno un dispensador principal 1096 y uno o más dispensadores secundarios de productos de higiene de manos, tales como los dispensadores 1098 y 1100. El dispensador principal 1096 incluye una unidad de comunicación 1094 que comunica datos de dispensador desde el AOC, para su recepción por uno o más dispositivos informáticos, tales como el dispositivo informático 1102. El dispensador principal también puede incluir un detector de movimiento 1092 optativo, según lo descrito anteriormente con respecto a la FIG. 53B. En este ejemplo, el detector de movimiento 1092 optativo y la unidad de comunicación 1094 están integrados con el dispensador principal 1096. Los dispensadores secundarios 1098 y 1100 comunican sus respectivos datos de dispensador al dispensador principal 1096. El dispensador principal 1096, a su vez, se comunica con uno o más dispositivos informáticos, tales como el dispositivo informático 1102, mediante comunicación cableada o inalámbrica.

La FIG. 55 es un diagrama de bloques que ilustra otro sistema ejemplar de cumplimiento de higiene de manos 1110. Uno o más AOC, tal como el AOC 1113, incluyen un coordinador 1114 y al menos un dispensador de productos de higiene de manos, en este caso, los dispensadores 1116, 1118 y 1120. Un detector de movimiento 1112 optativo y el coordinador 1114 pueden estar integrados en una única unidad (según se muestra en la FIG. 55) que, en este ejemplo, es distinta a los dispensadores de productos de higiene de manos 1116, 1118 y 1120. Alternativamente, el detector de movimiento optativo y el coordinador no necesariamente deben estar integrados y pueden, en cambio, ser implementados por separado (tal como se muestra en la FIG. 1, por ejemplo). Los dispensadores 1116, 1118 y 1120 (y el detector de movimiento 1112, si está implementado) comunican sus respectivos datos de dispensador al coordinador 1114. El coordinador 1114, a su vez, comunica los datos de dispensador asociados al AOC 1113 a uno o más dispositivos informáticos, tales como el dispositivo informático 1122.

Han sido descritos diversos ejemplos. Estos y otros ejemplos están dentro del ámbito de las siguientes reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema que comprende:
 - 5 un módulo detector de movimiento (14), asociado a un área de incumbencia (AOC) dentro de una entidad sanitaria, que detecta un suceso de entrada a AOC cuando un trabajador sanitario ingresa al AOC, detecta información de identificación de trabajador sanitario, asociada al trabajador sanitario, y transmite datos de sucesos de entrada a AOC referidos al suceso de entrada a AOC;
 - 10 al menos un dispensador de productos de higiene de manos (16A, 16B), situado dentro del AOC, que detecta un suceso de dispensación iniciado por el trabajador sanitario, detecta la información de identificación de trabajador sanitario asociada al trabajador sanitario y transmite datos de dispensador referidos al suceso de dispensación;
 - un emisor zonal (528) que genera una zona de protección alrededor de un punto de control centrado en pacientes, dentro del AOC; y
 - una insignia de cumplimiento (4) unívocamente asociada al trabajador sanitario, que almacena la información de identificación del trabajador sanitario, comprendiendo la insignia de cumplimiento:
 - 15 un primer receptor (615) que recibe los datos de sucesos de entrada a AOC y los datos de dispensador;
 - un segundo receptor (616) que detecta un suceso de entrada a zona de protección cuando el trabajador sanitario entra a la zona de protección; y un controlador (601) que analiza la entrada a la zona de protección detectada y los datos de dispensador, para monitorizar el cumplimiento de la higiene de manos del trabajador sanitario.
- 20 2. El sistema de la reivindicación 1, en el que el detector de movimiento difunde una señal de activación dentro del AOC cuando se detecta un suceso de entrada a AOC, y en el que el primer receptor recibe la señal de activación y el controlador activa el segundo receptor al recibir la señal de activación.
3. El sistema de la reivindicación 1, en el que el detector de movimiento difunde reglas de cumplimiento dentro del AOC cuando se detecta un suceso de entrada a AOC, y en el que el primer receptor recibe las reglas de cumplimiento y el controlador almacena las reglas de cumplimiento en una memoria.
- 25 4. El sistema de la reivindicación 1, en el que el punto de control centrado en pacientes incluye al menos una cama de paciente, una estación de quimioterapia, un área de tratamiento, una mesa quirúrgica y una mesa de reconocimiento.
5. El sistema de la reivindicación 1, en el que el controlador analiza el suceso detectado de entrada a zona de protección y los datos de dispensador, en combinación con las reglas de cumplimiento, para monitorizar el cumplimiento de la higiene de manos del trabajador sanitario.
- 30 6. El sistema de la reivindicación 1, en el que el emisor zonal genera adicionalmente información de identificación de emisor zonal, que es recibida por el segundo receptor cuando la insignia de cumplimiento ingresa a la zona de protección ultrasónica.
- 35 7. El sistema de la reivindicación 1, en el que la insignia de cumplimiento comprende además una memoria que almacena reglas de cumplimiento usadas por el controlador para analizar el suceso detectado de entrada a zona de protección y los datos de dispensador, para monitorizar el cumplimiento de la higiene de manos del trabajador sanitario.
8. El sistema de la reivindicación 7, en el que las reglas de cumplimiento incluyen una regla de vagabundeo, en la que el controlador fija un reloj de vagabundeo si se detecta un suceso de higiene de manos cumplida, y en la que el reloj de vagabundeo se inicia cuando el trabajador sanitario sale de la zona de protección.
- 40 9. El sistema de la reivindicación 1, en el que el detector de movimiento monitoriza continuamente el AOC para detectar movimiento dentro del AOC, y periódicamente difunde una señal de activación dentro del AOC mientras sea detectado movimiento, el primer receptor recibe la señal de activación y el controlador activa el segundo receptor al recibir la señal de activación, y el controlador apaga además el segundo receptor cuando la señal de activación no ha sido recibida durante un periodo de tiempo predeterminado.
- 45 10. El sistema de la reivindicación 1, en el que el controlador genera datos de insignia correspondientes al cumplimiento de la higiene de manos del trabajador sanitario.
- 50 11. El sistema de la reivindicación 10, en el que los datos de insignia incluyen un calibrador de datos que indica una cantidad actual de datos almacenados por la insignia de cumplimiento.
12. El sistema de la reivindicación 1, que incluye además una estación de recogida de datos fuera del área de

incumbencia, que inicia la descarga automática de los datos de insignia desde la insignia de cumplimiento.

13. El sistema de la reivindicación 12, en el que dicha al menos una estación de recogida de datos transmite además los datos de insignia a un ordenador local de hospital.

5 14. El sistema de la reivindicación 1, que comprende adicionalmente una estación de recogida de datos que recibe datos de insignia desde cada una entre una pluralidad de insignias de cumplimiento y transmite los datos de insignia a un ordenador local.

10 15. El sistema de la reivindicación 1, que incluye adicionalmente un ordenador servidor que recibe datos de insignia correspondientes a una pluralidad de insignias de cumplimiento, cada una unívocamente asociada a un trabajador sanitario distinto entre una pluralidad de trabajadores sanitarios en una entidad sanitaria, comprendiendo el ordenador servidor:

una aplicación de análisis que analiza los datos de insignia; y

una aplicación de informes que genera informes que caracterizan el cumplimiento de la higiene de manos en la entidad sanitaria, en base al análisis de los datos de insignia.

15

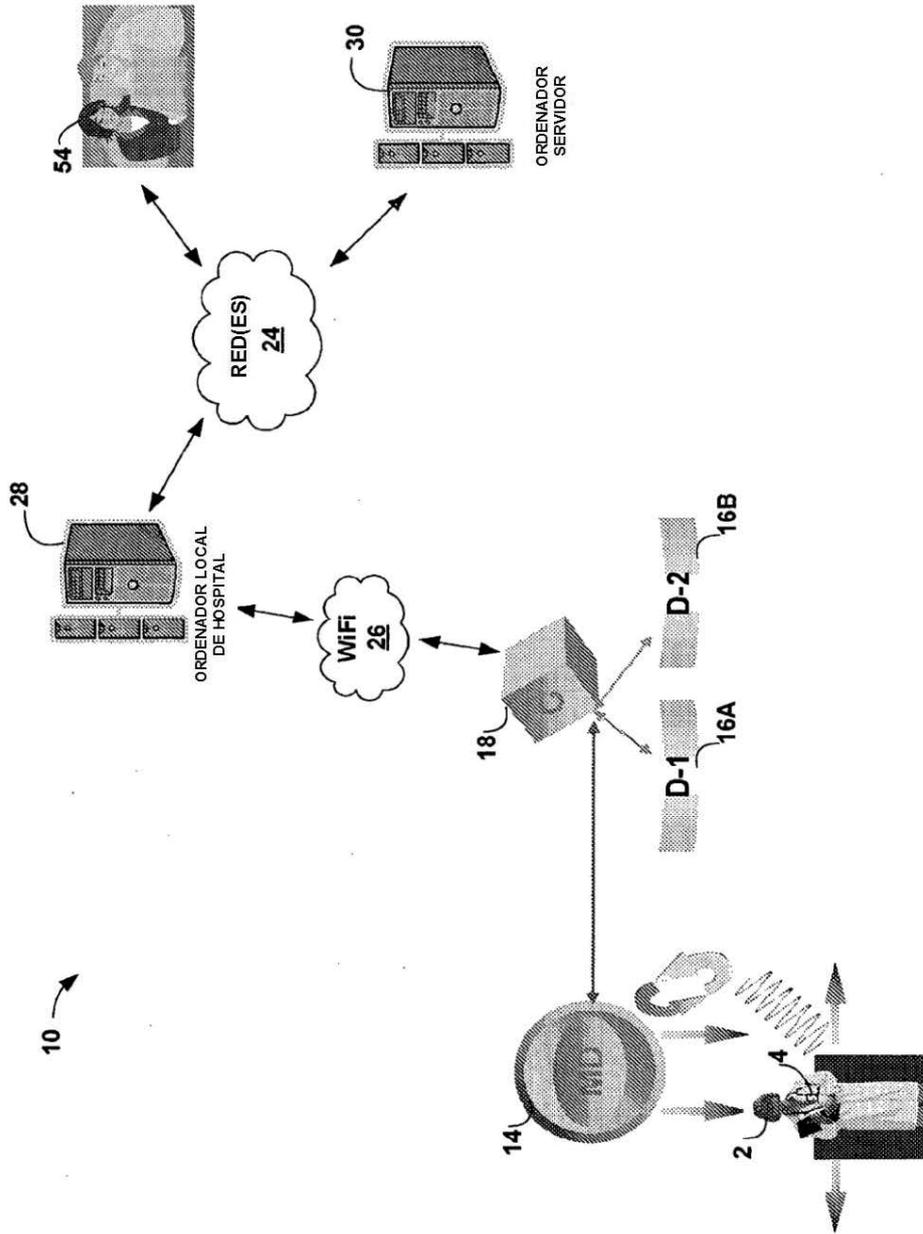


FIG. 1

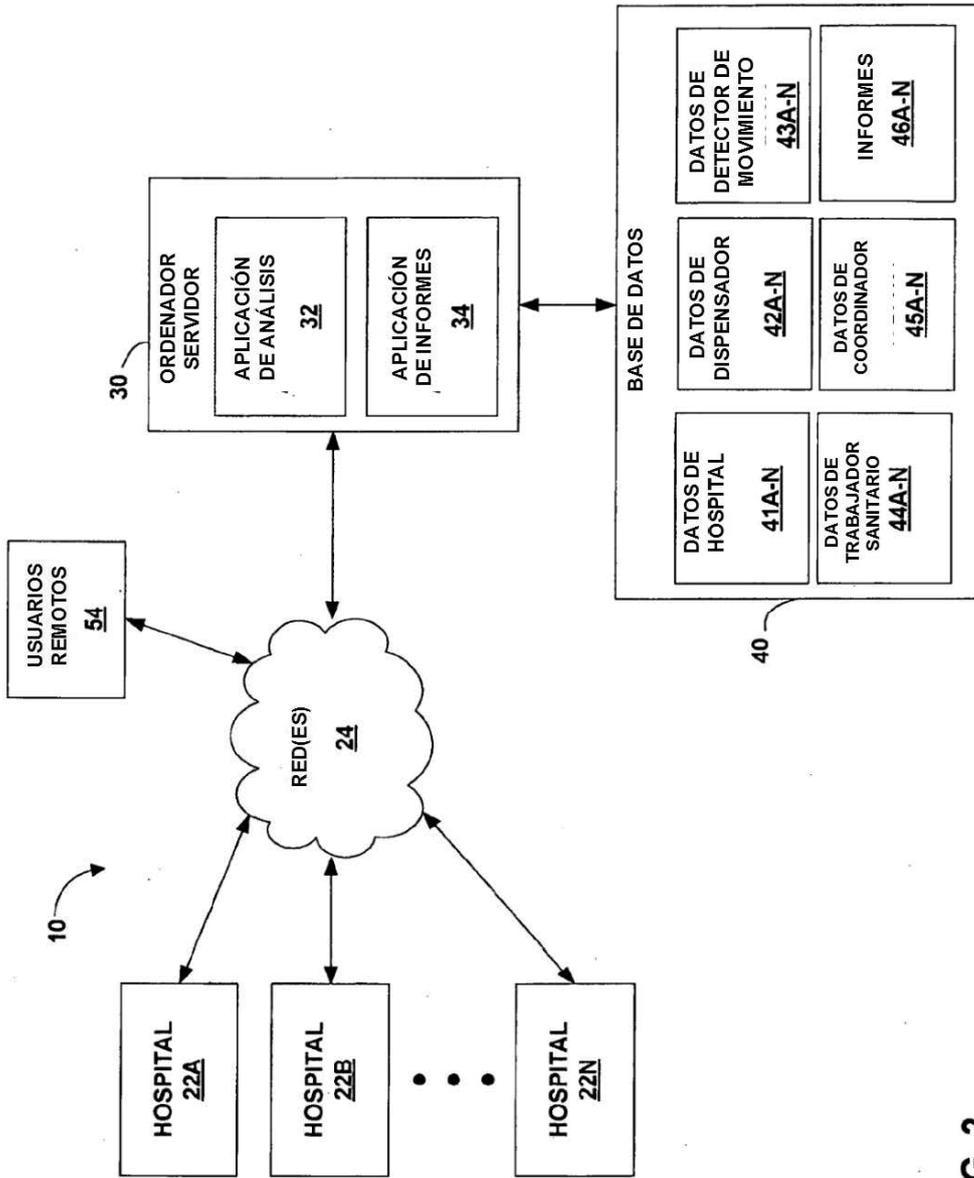


FIG. 2

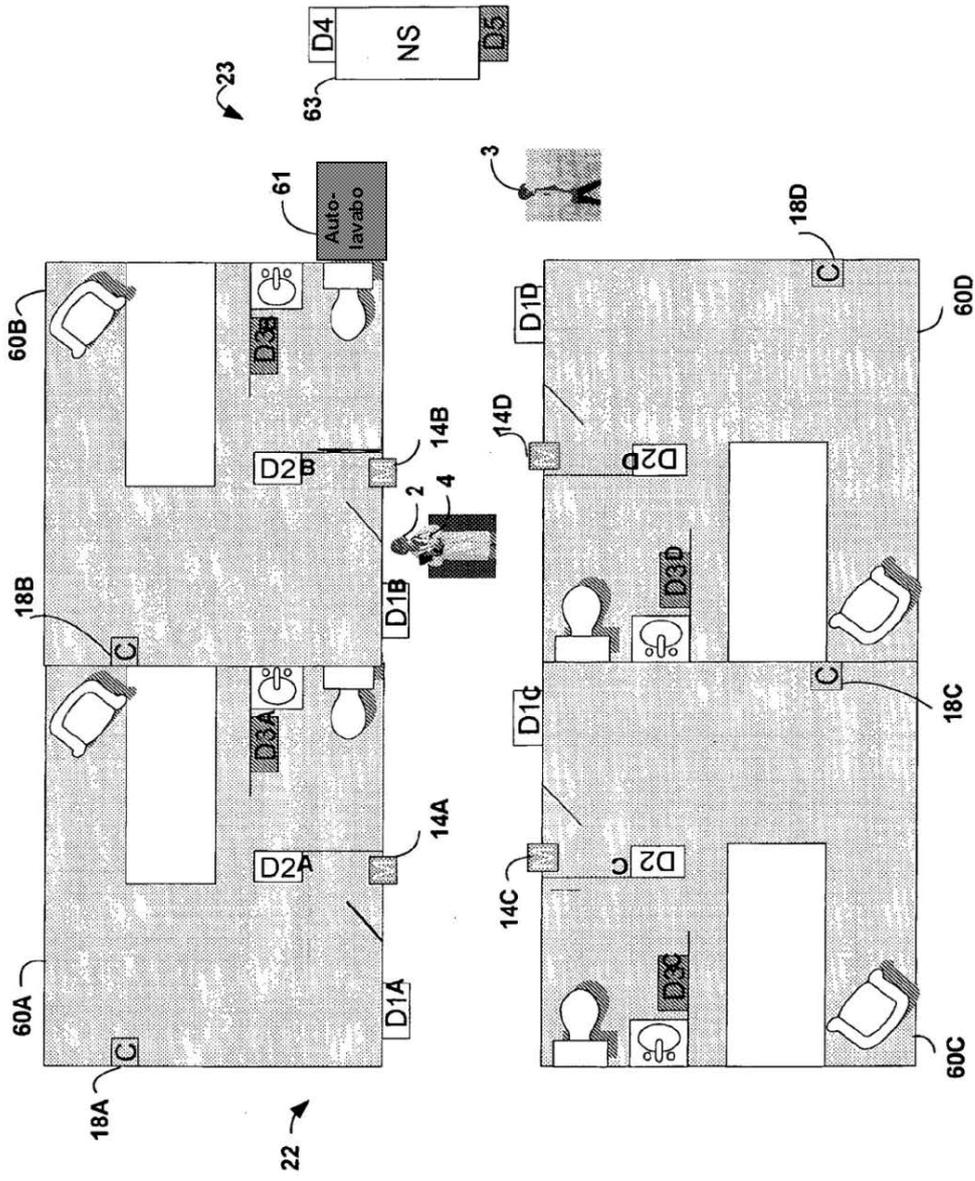


FIG. 3

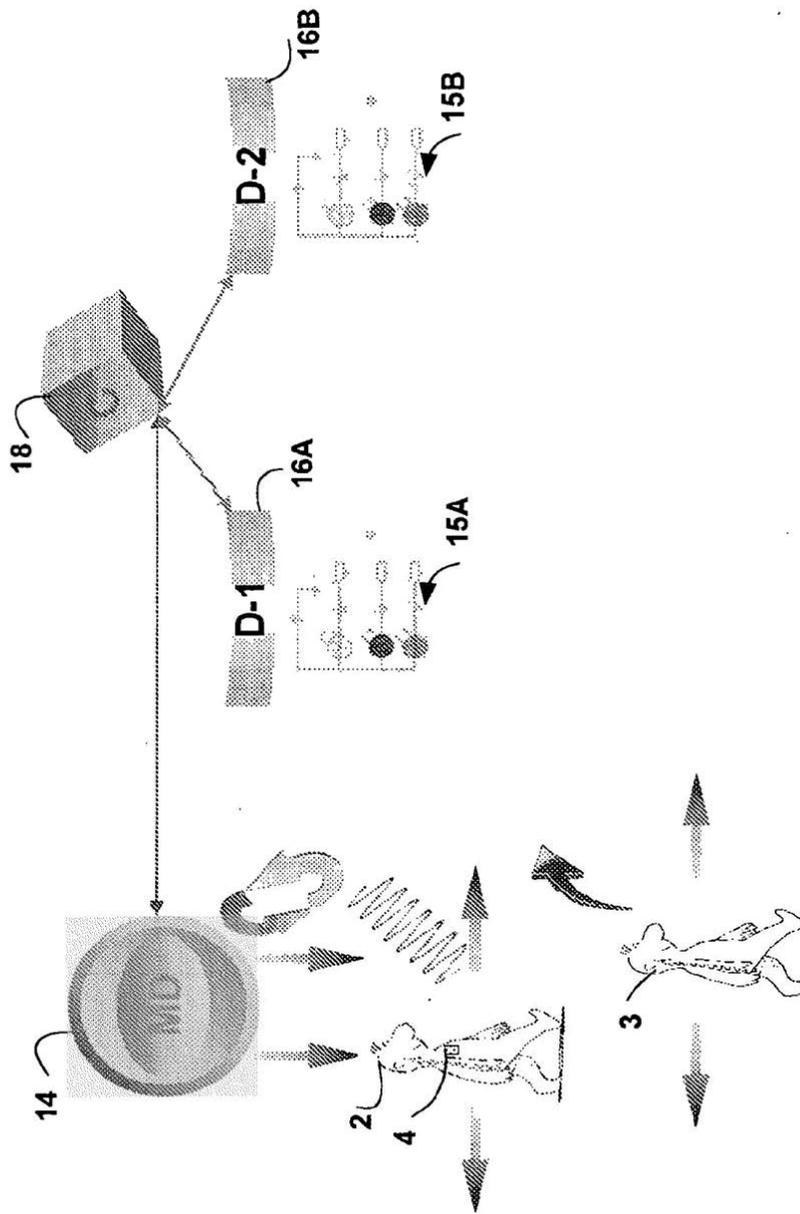


FIG. 4

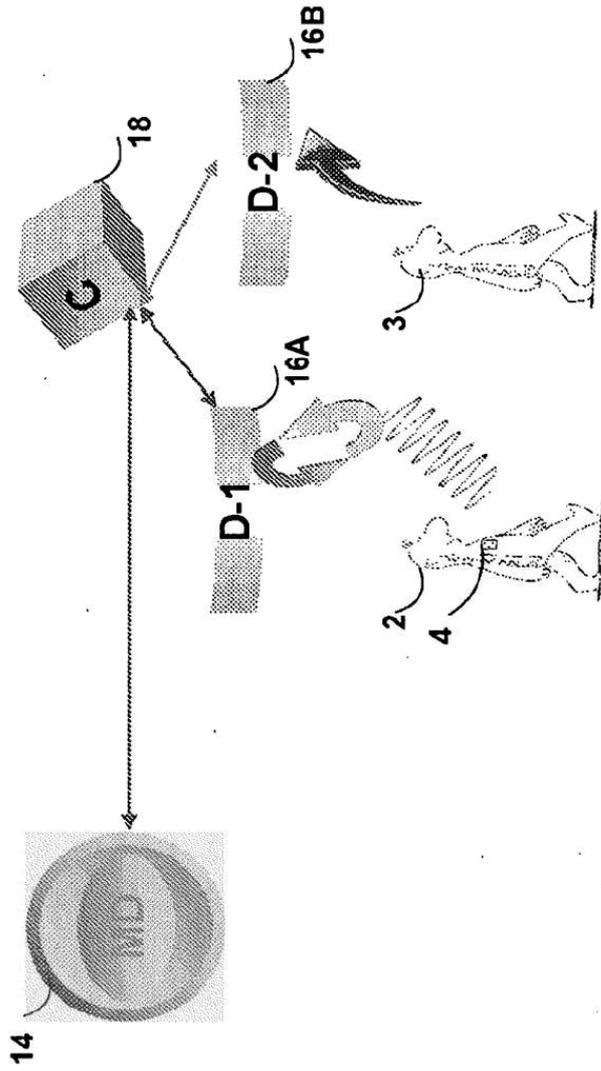


FIG. 5

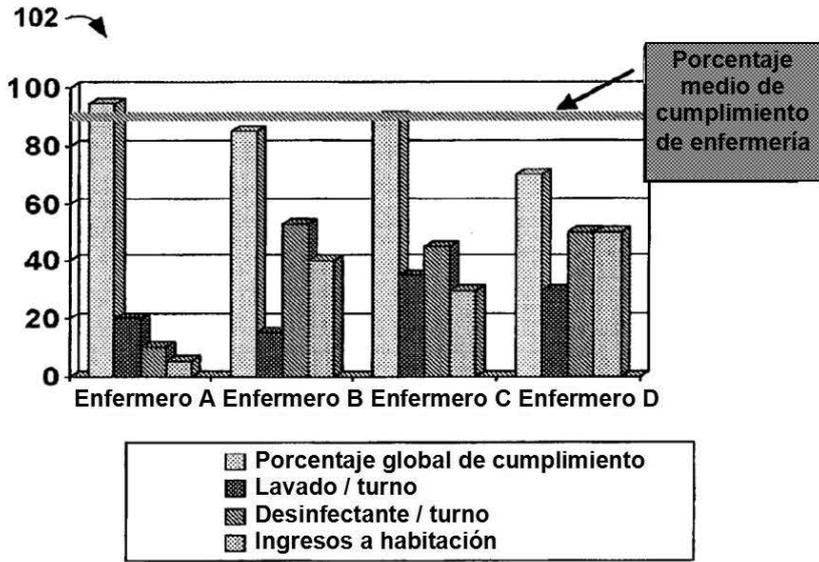


FIG. 6A

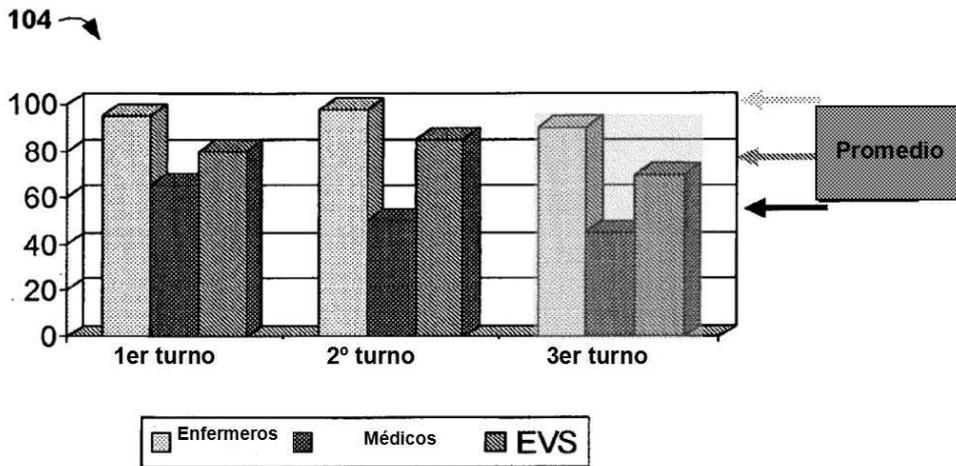


FIG. 6B

106 →

Ubicación de dispensador	Estado de producto	Tipo de producto	Estado de batería
W231	Bueno	QuikCare	Bajo
W255	Bajo	BactiStat	Bueno
W375	Bajo	QuikCare	Bajo
E515	Bajo	Endure 420	Bueno

FIG. 6C

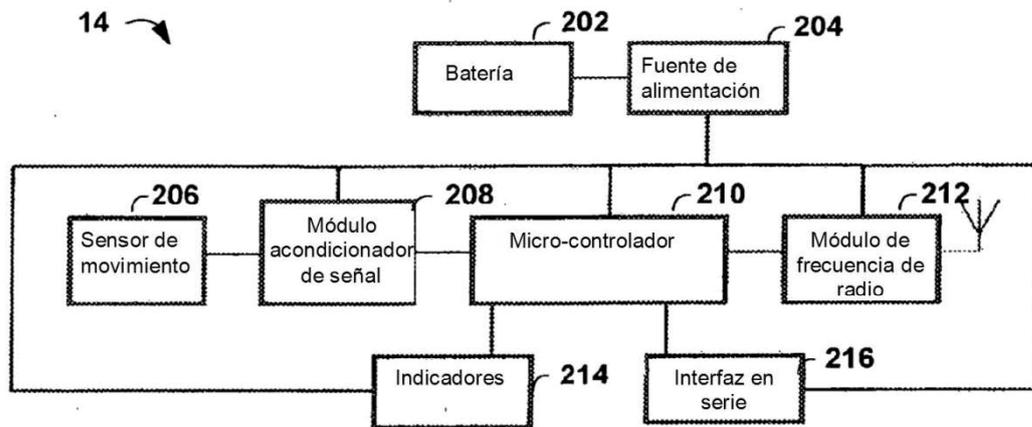


FIG. 7

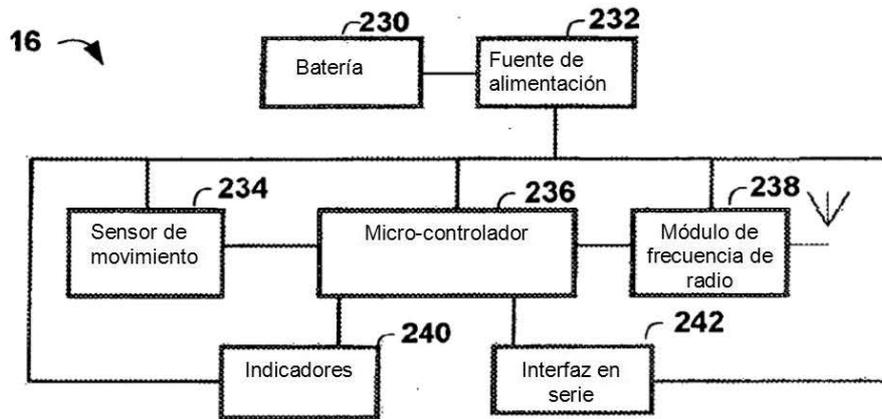


FIG. 8

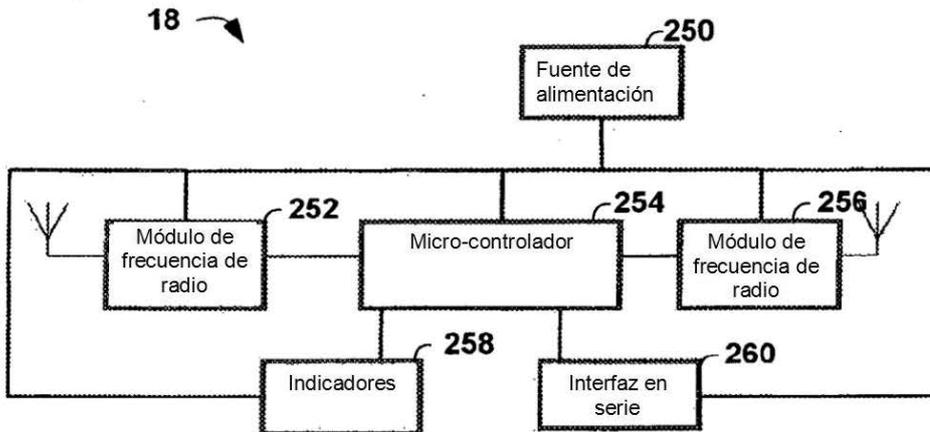


FIG. 9

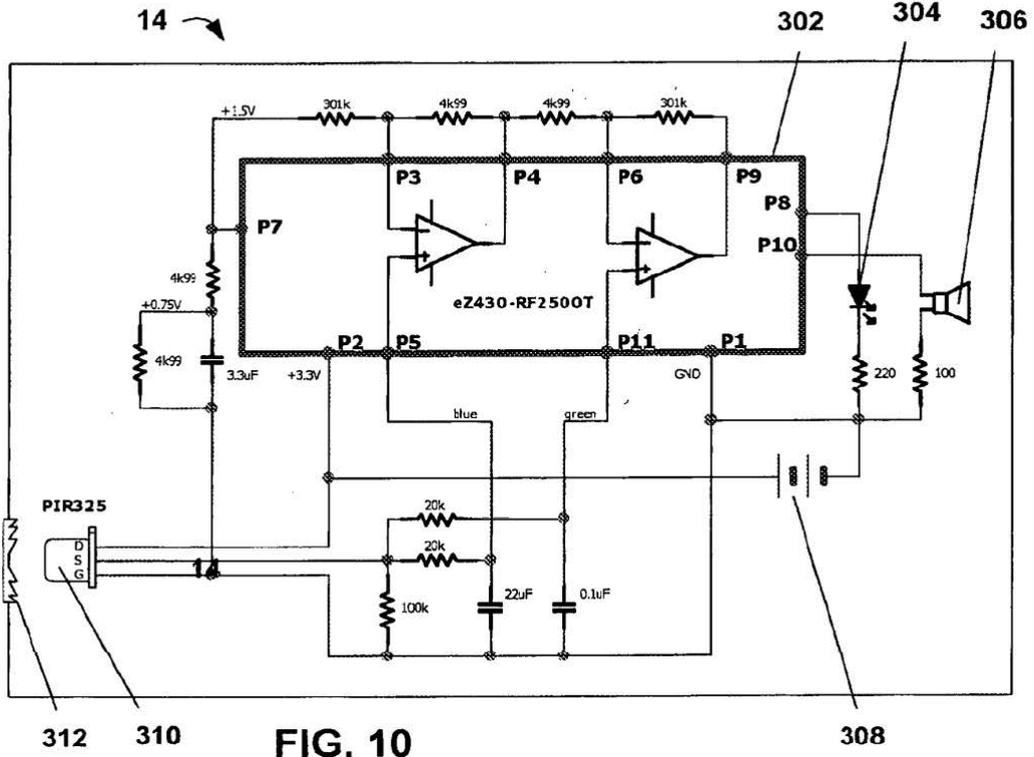


FIG. 10

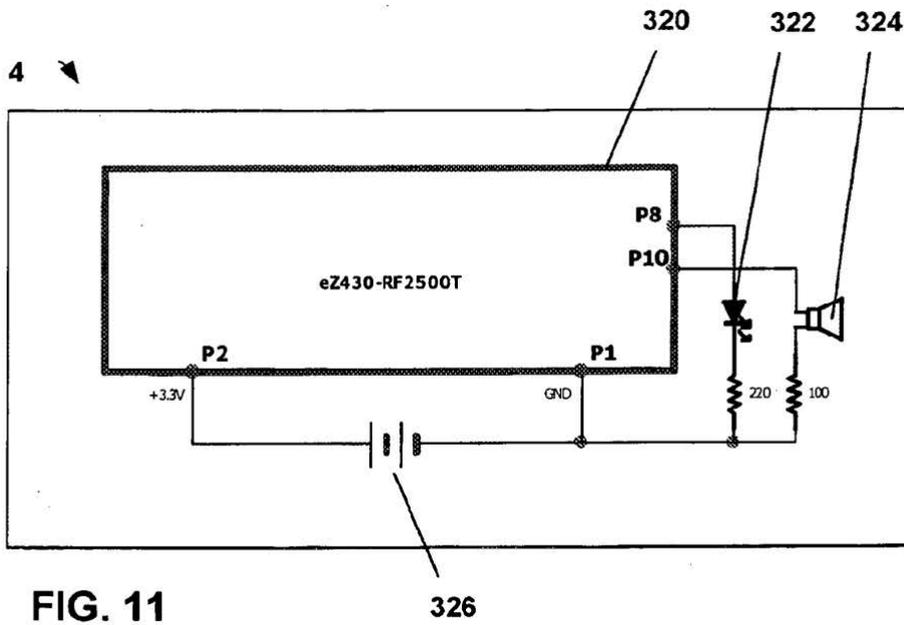


FIG. 11

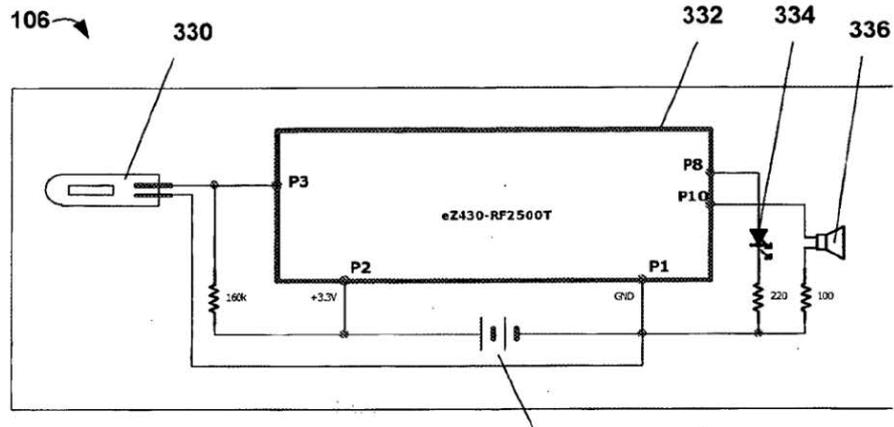


FIG. 12

338

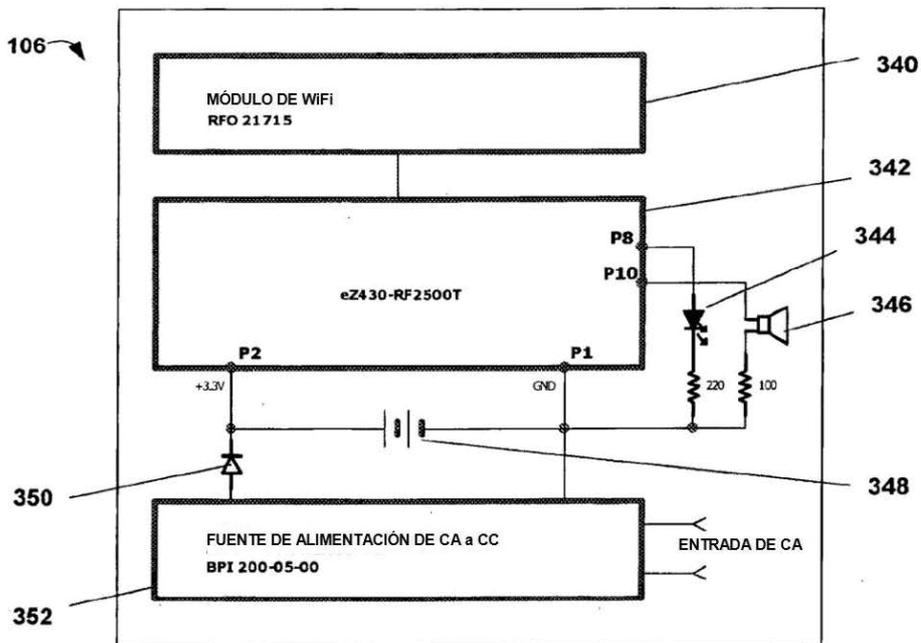


FIG. 13

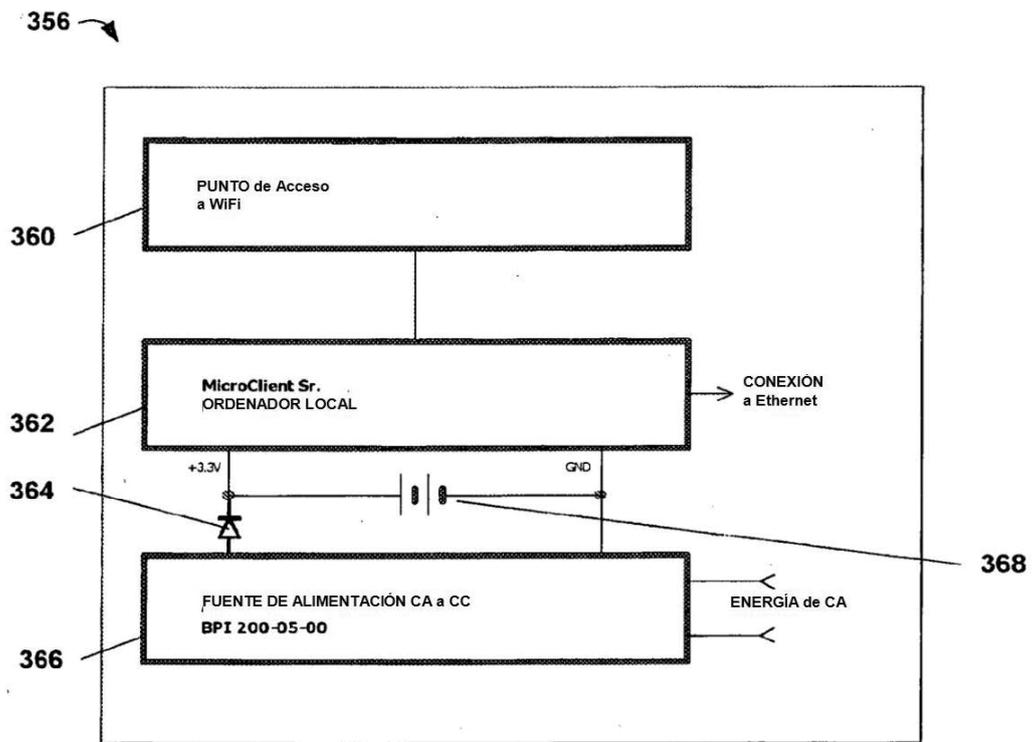


FIG. 14

402

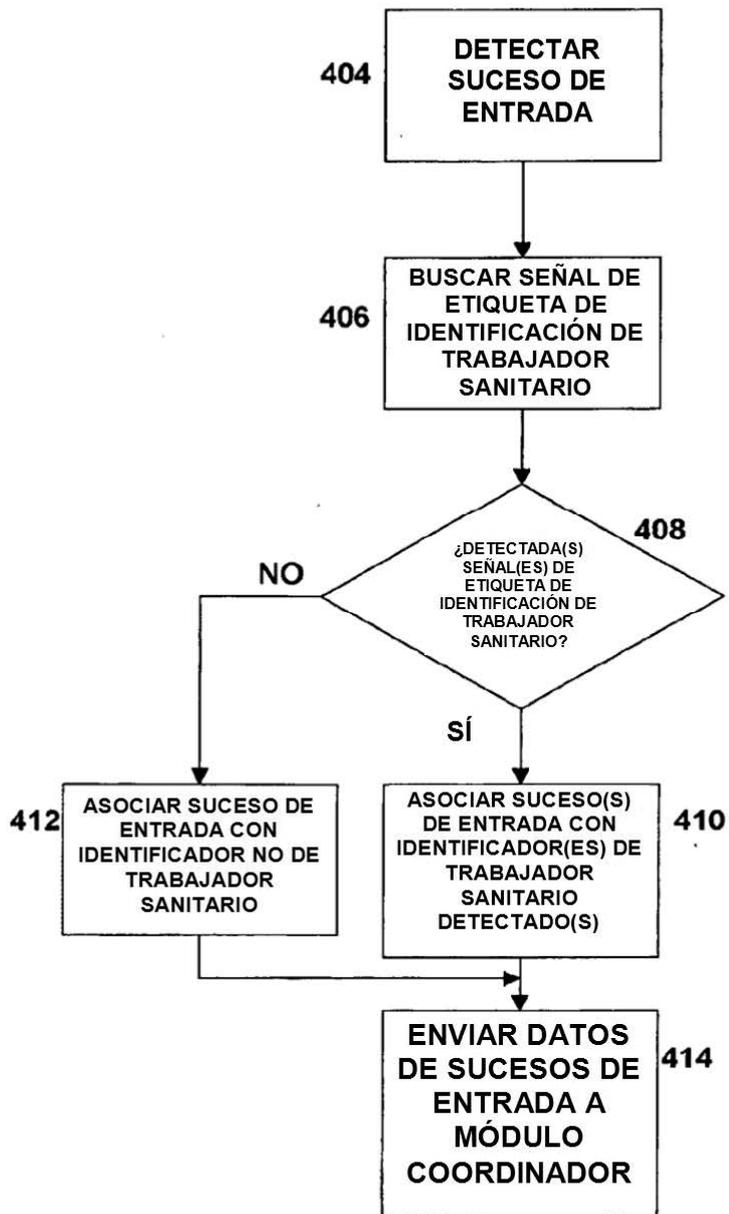


FIG. 15

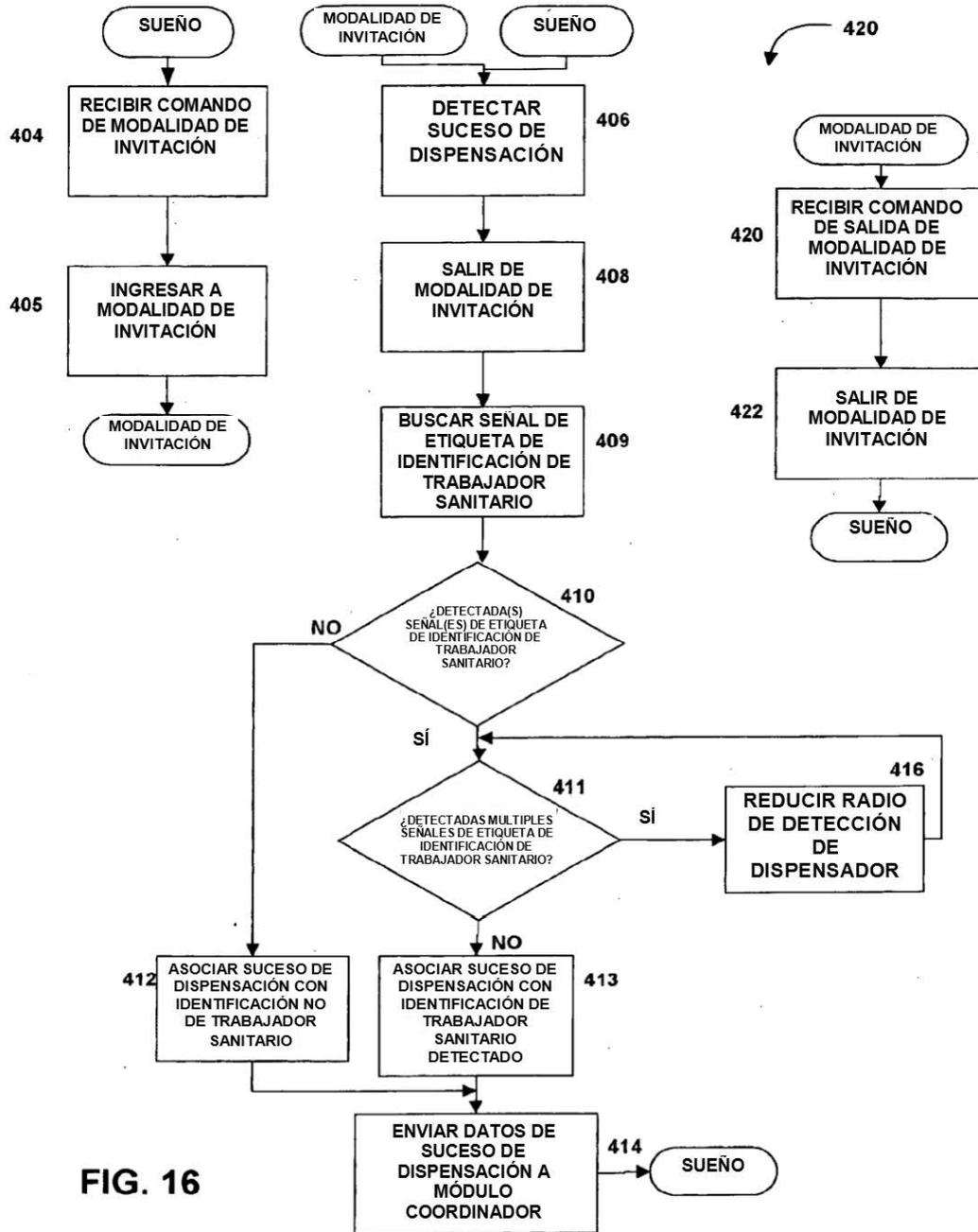


FIG. 16

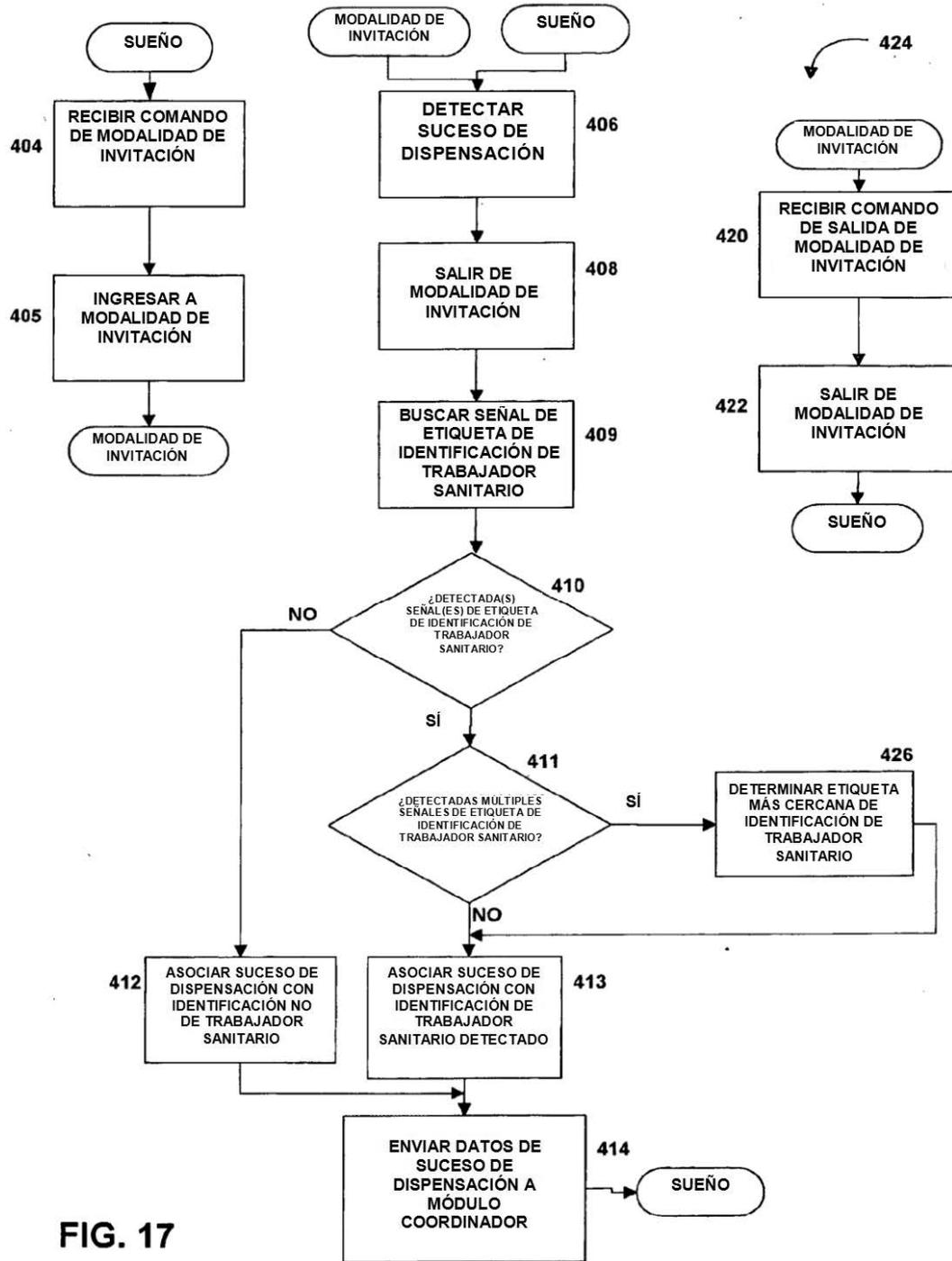


FIG. 17

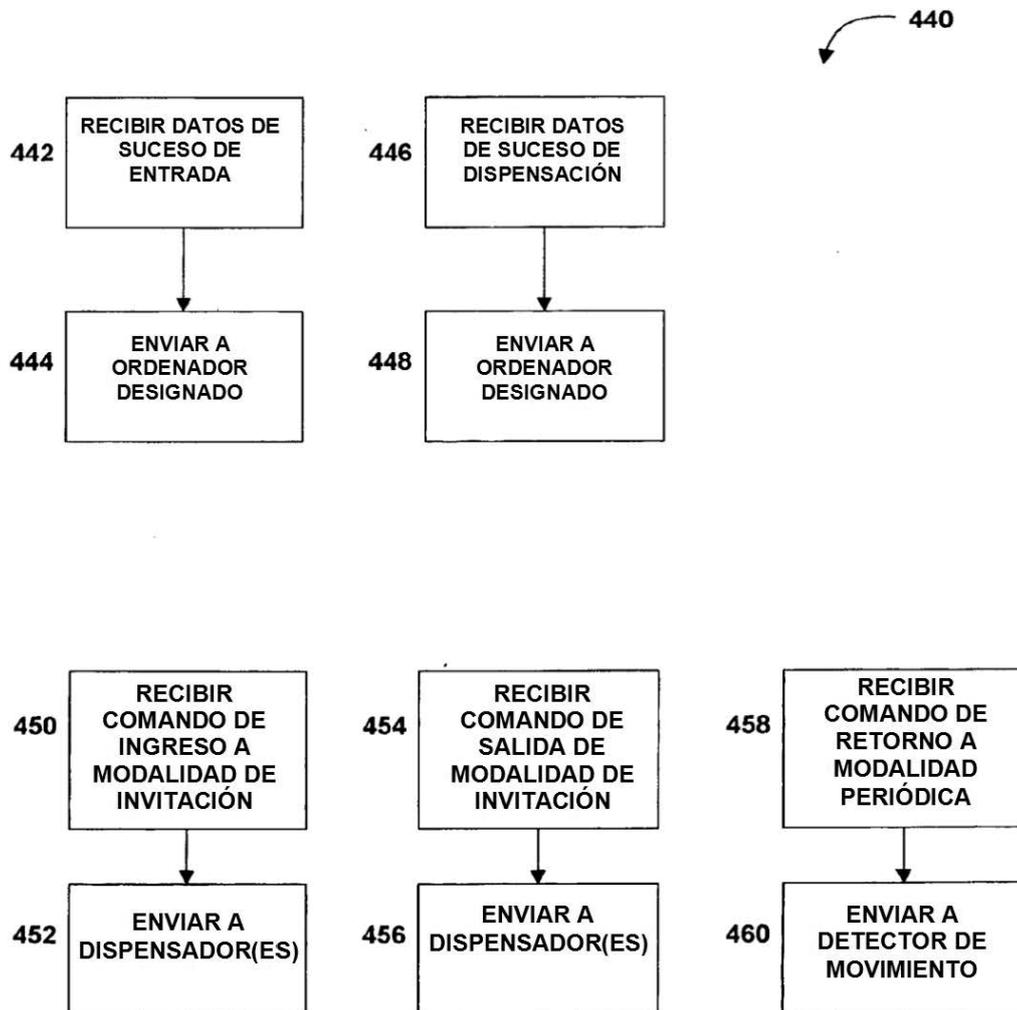


FIG. 18

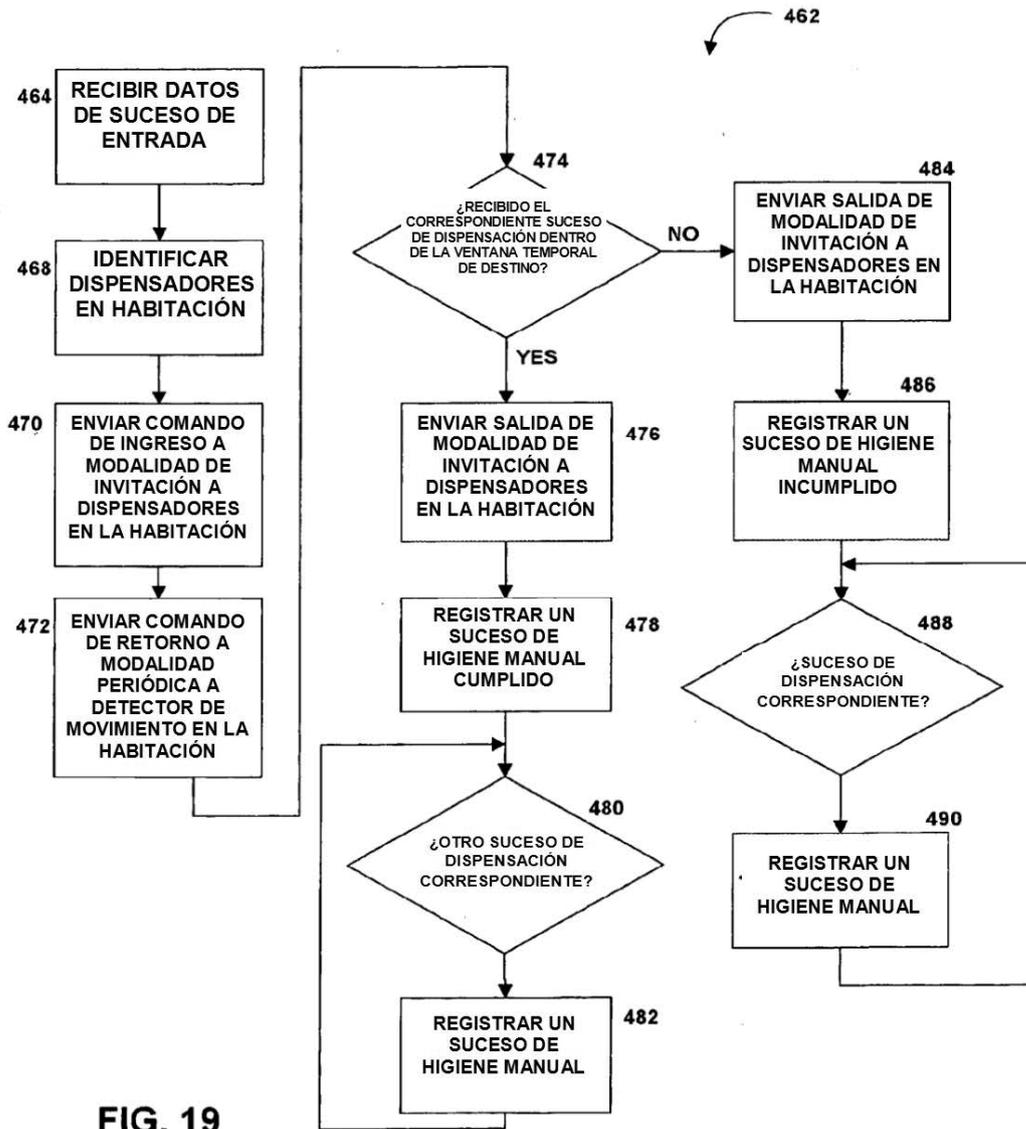


FIG. 19

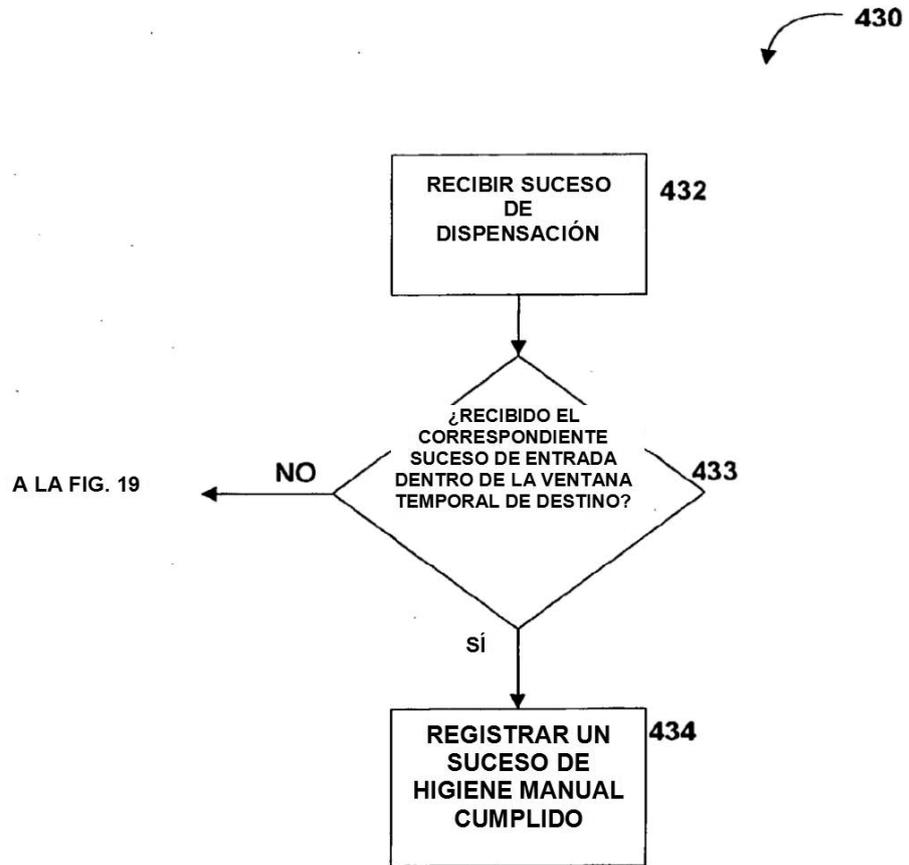


FIG. 20

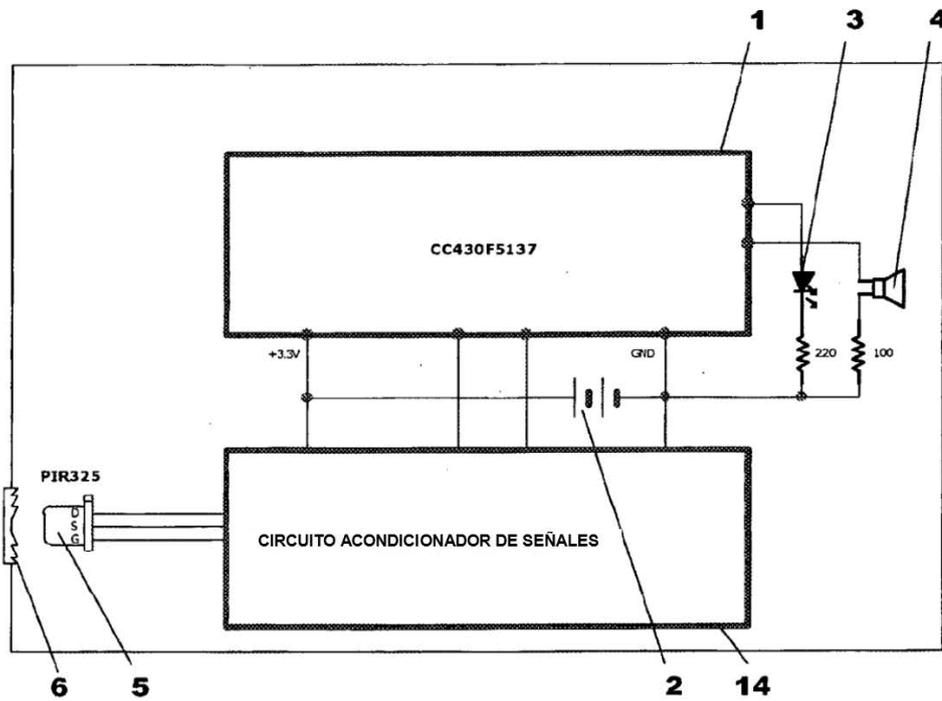


Fig. 21A

Detector de movimiento infrarrojo

- 1 – Sistema en un chip CC430F5137 (Texas Instruments Inc., Dallas, TX)
- 2 – Baterías
- 3 – Diodo Emisor de Luz (LED)
- 4 – Sondeador
- 5 – Detector piroeléctrico PIR 325 (Giolab Corp., Wappingers Falls, NY)
- 6 – Lente de Fresnel (Giolab Corp., Wappingers Falls, NY)

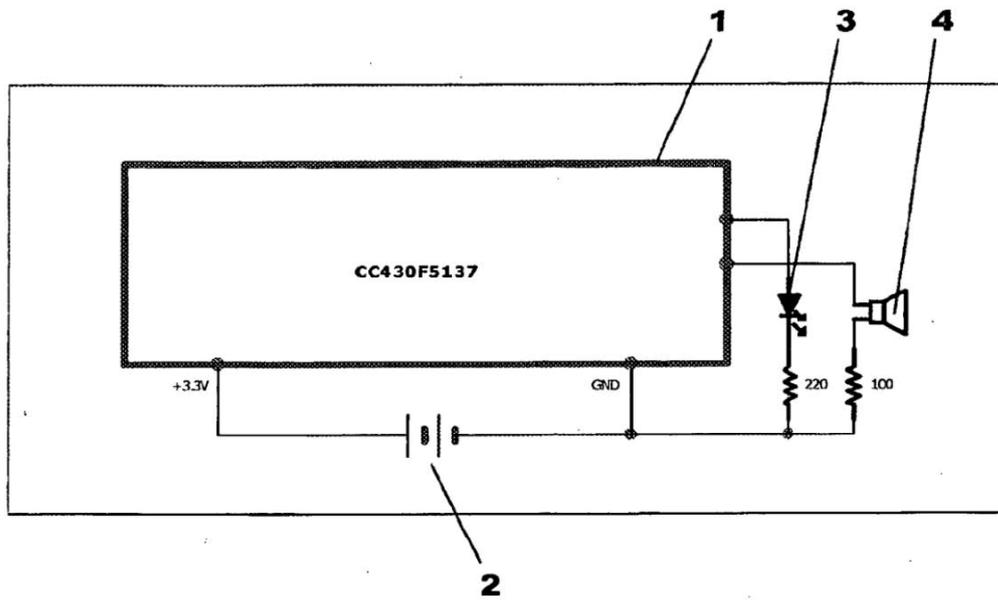


Fig. 21B

Etiqueta de identificación

- 1 – Sistema en un chip CC430F5137 (Texas Instruments Inc., Dallas, TX)
- 2 – Baterías
- 3 – Diodo Emisor de Luz (LED)
- 4 – Sondeador

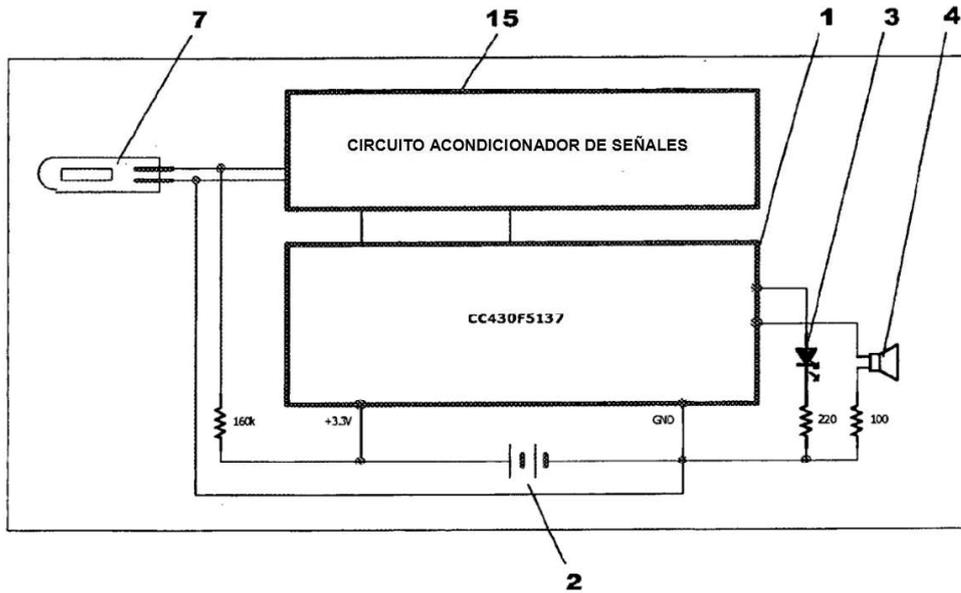


Fig. 21C

Módulo inalámbrico para dispensador

- 1 – Sistema en un chip CC430F5137 (Texas Instruments Inc., Dallas, TX)
- 2 – Baterías
- 3 – Diodo Emisor de Luz (LED)
- 4 – Sondeador
- 7 – Sensor flexible

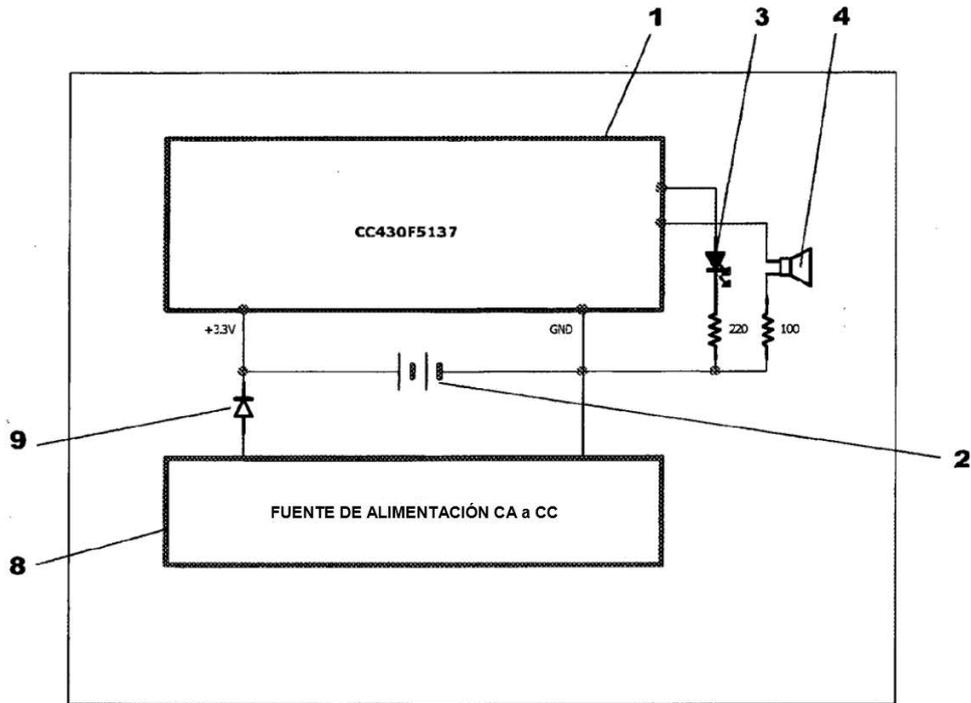


Fig. 21D

Coordinador inalámbrico (optativo)

- 1 – Módulo inalámbrico eZ430RF2500T (Texas Instruments Inc., Dallas, TX)
- 2 – Baterías de resguardo
- 3 – Diodo Emisor de Luz (LED)
- 4 – Sondeador
- 8 – Fuente de alimentación de CA a CC BPI 200-05-00 (BIAS Power, Buffalo Grove, IL)
- 9 – Diodo

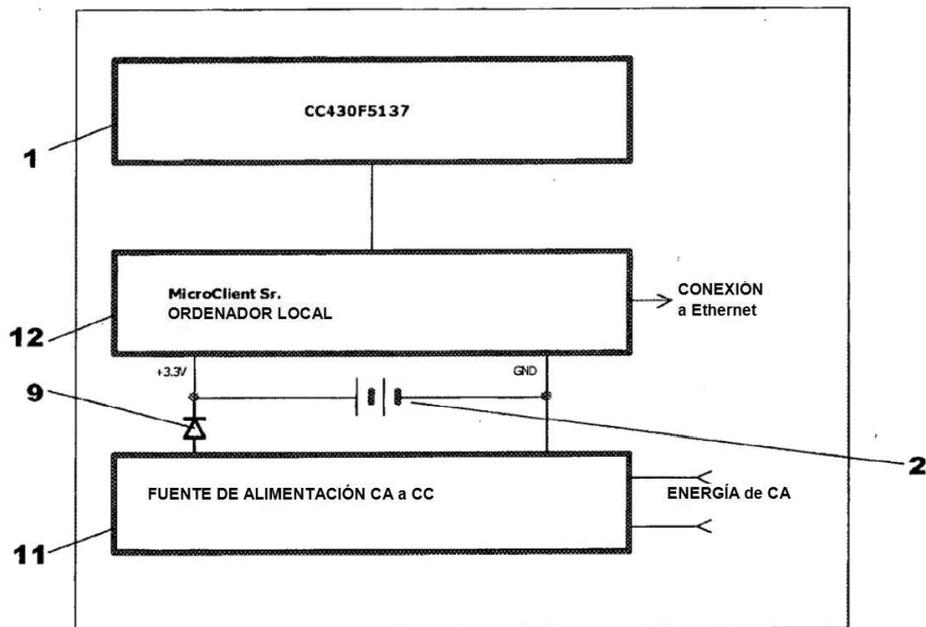


Fig. 21E

Sistema de recogida de datos

- 1 – Sistema en un chip CC430F5137 (Texas Instruments Inc., Dallas, TX)
- 2 – Baterías de resguardo
- 8 – Fuente de alimentación de CA a CC BPI 200-05-00 (BIAS Power, Buffalo Grove, IL)
- 9 – Diodo
- 11 – Fuente de alimentación para ordenador local
- 12 – Ordenador local con conexión de red

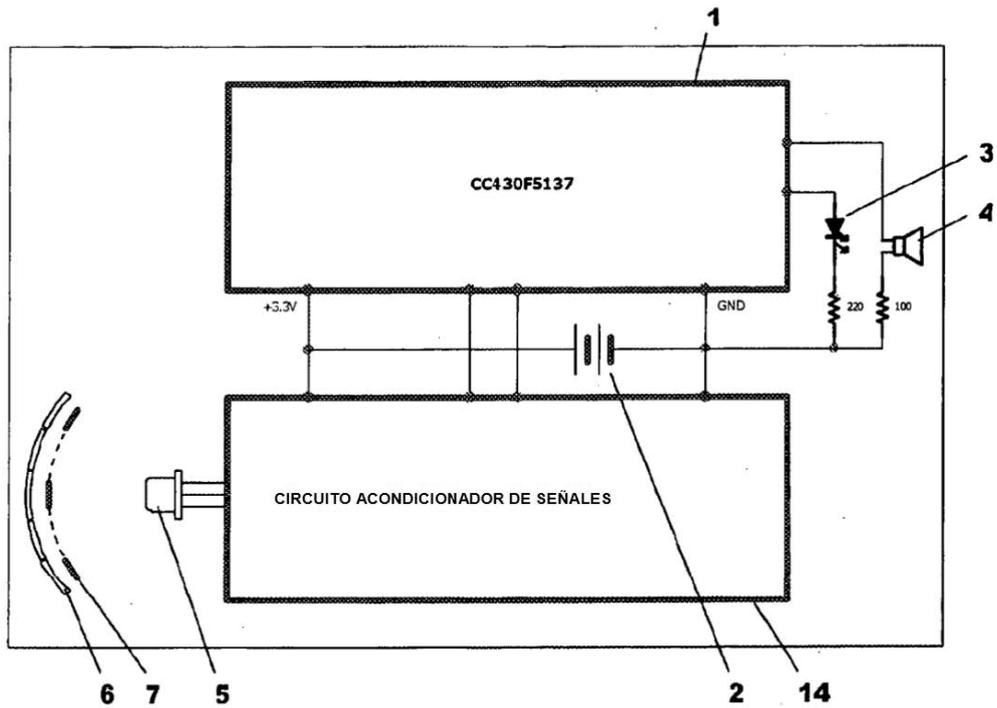


Fig. 21F

Punto de verificación inalámbrico infrarrojo de entorno cercano

- 1 – Sistema en un chip CC430F5137 (Texas Instruments Inc., Dallas, TX)
- 2 – Baterías
- 3 – Diodo Emisor de Luz (LED)
- 4 – Sondeador
- 5 – Detector piroeléctrico
- 6 – Formación de lentes de Fresnel
- 7 – Coraza opaca con zonas transparentes que forman áreas de detección

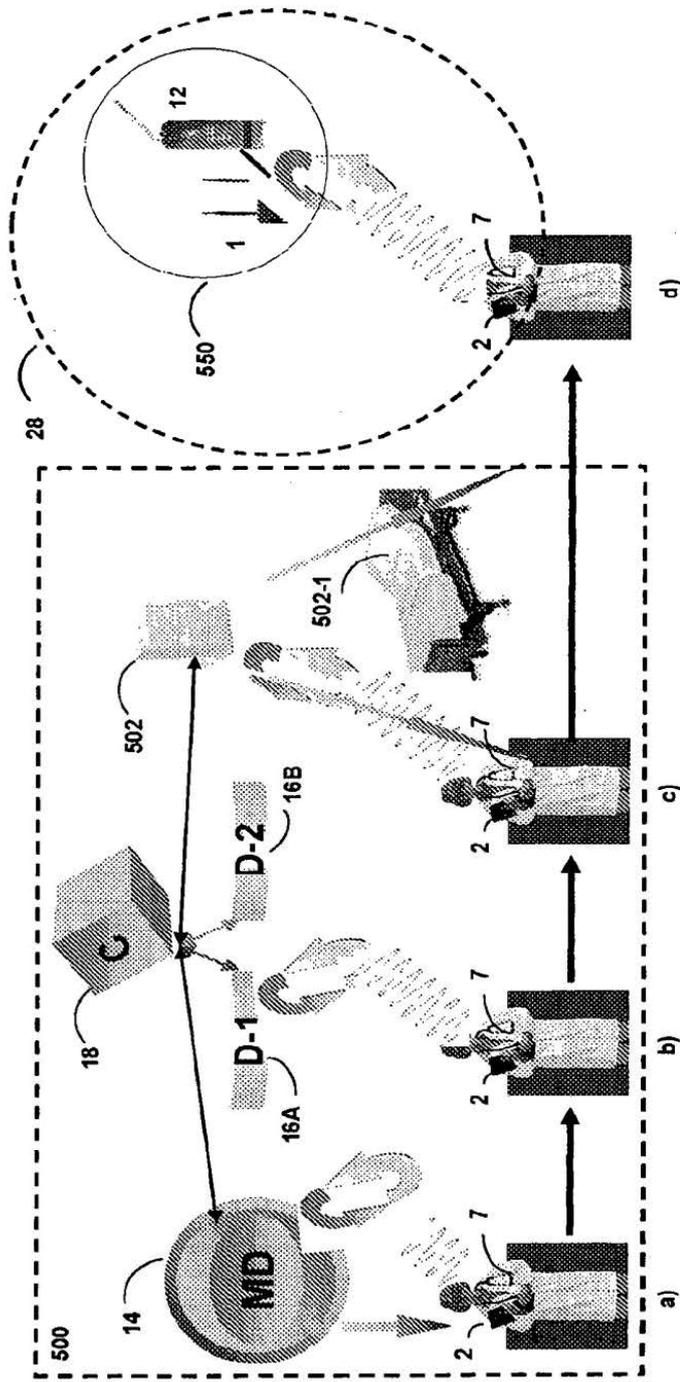


FIG. 22A

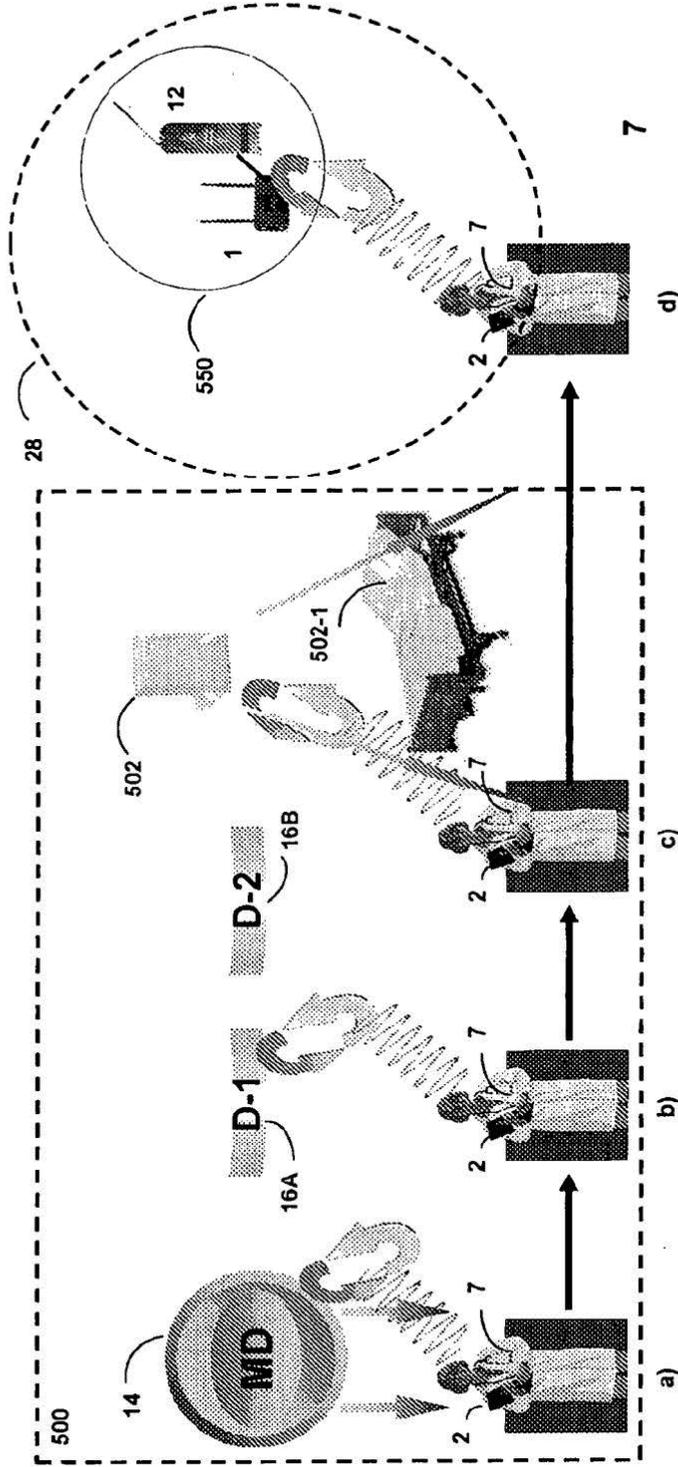


FIG. 22B

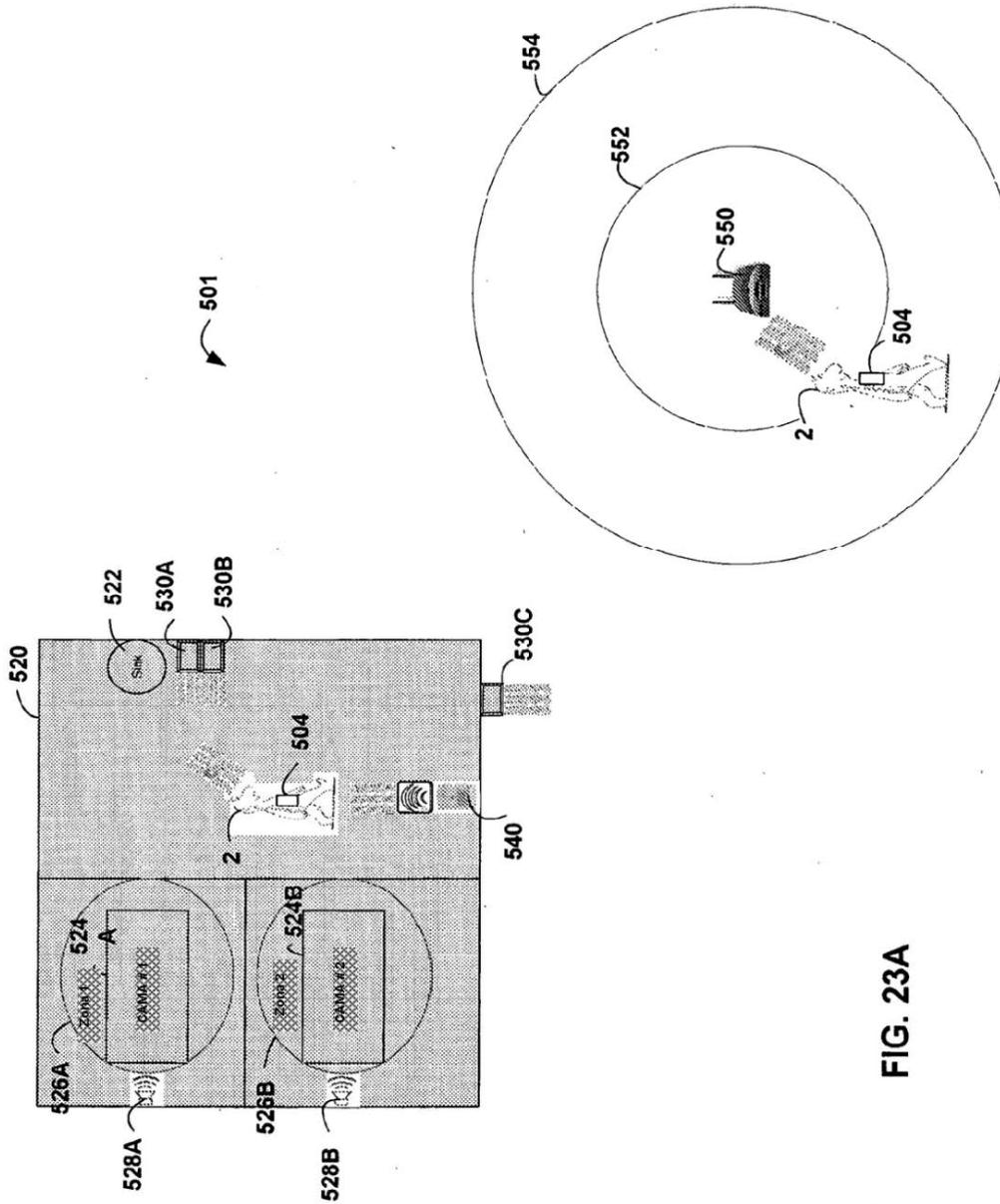


FIG. 23A

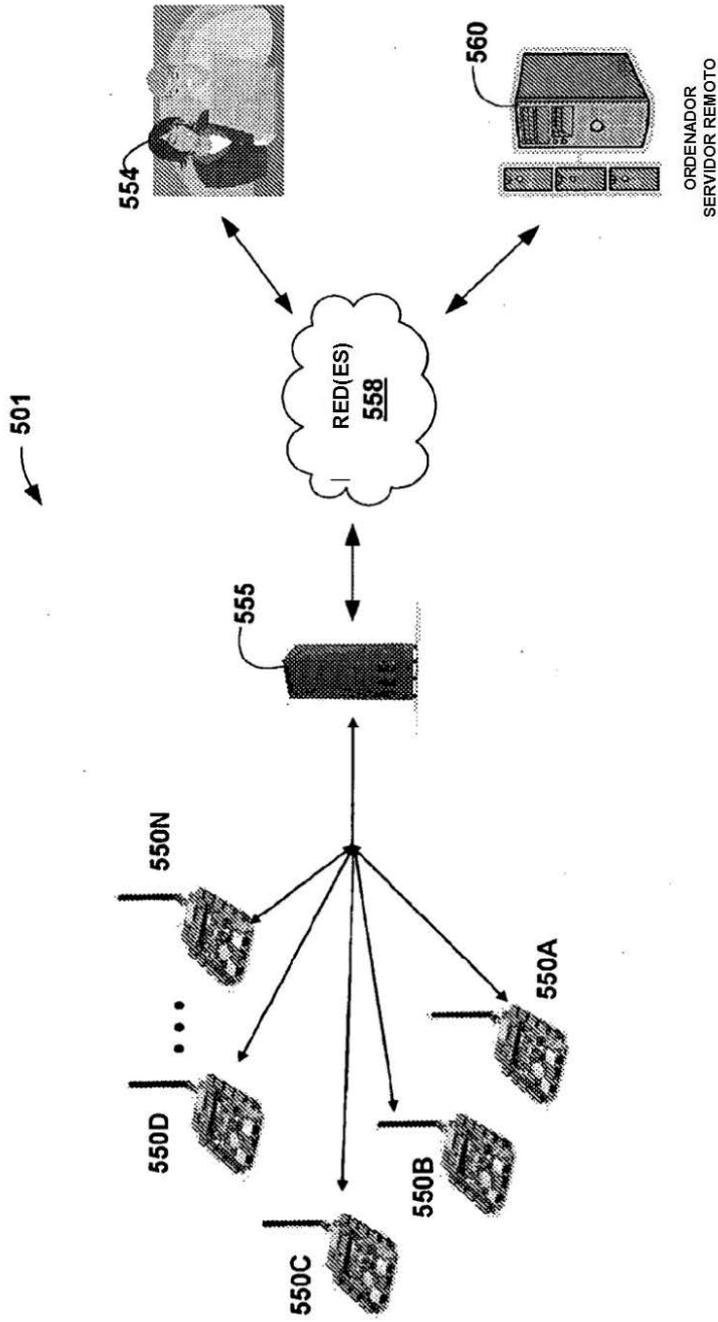


FIG. 23B

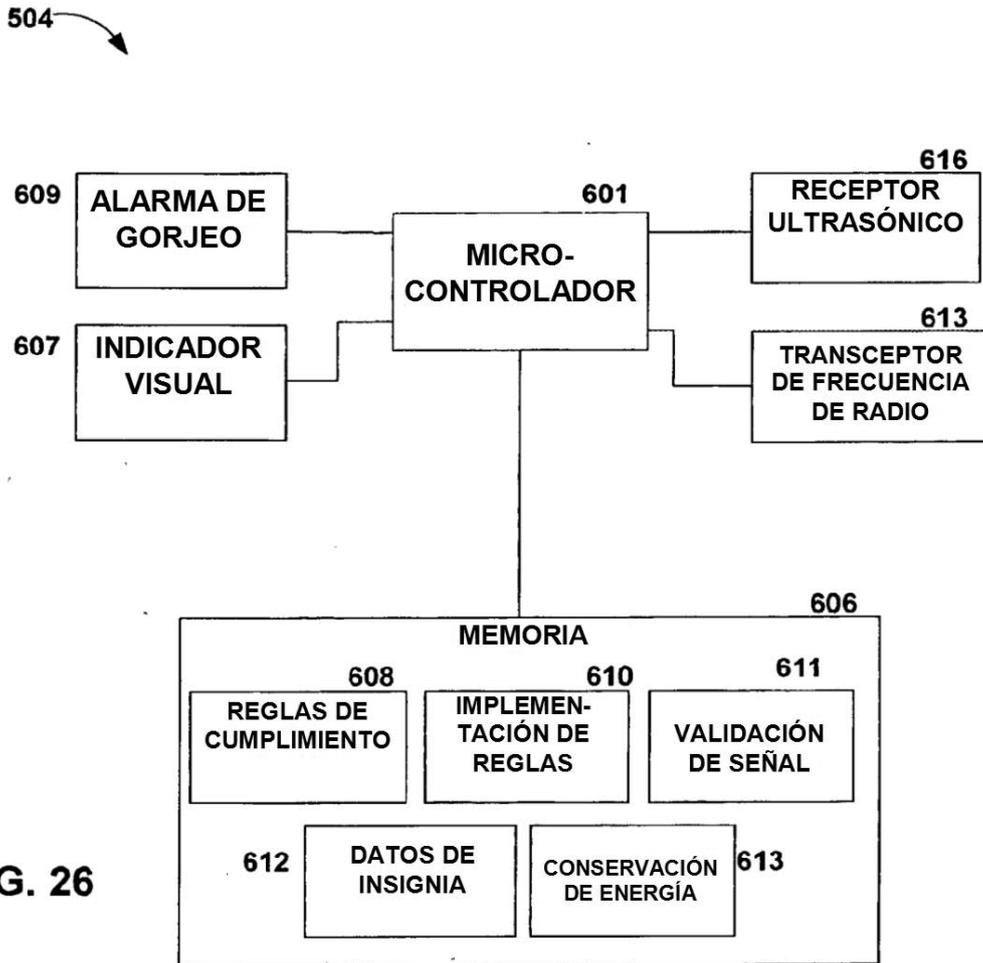
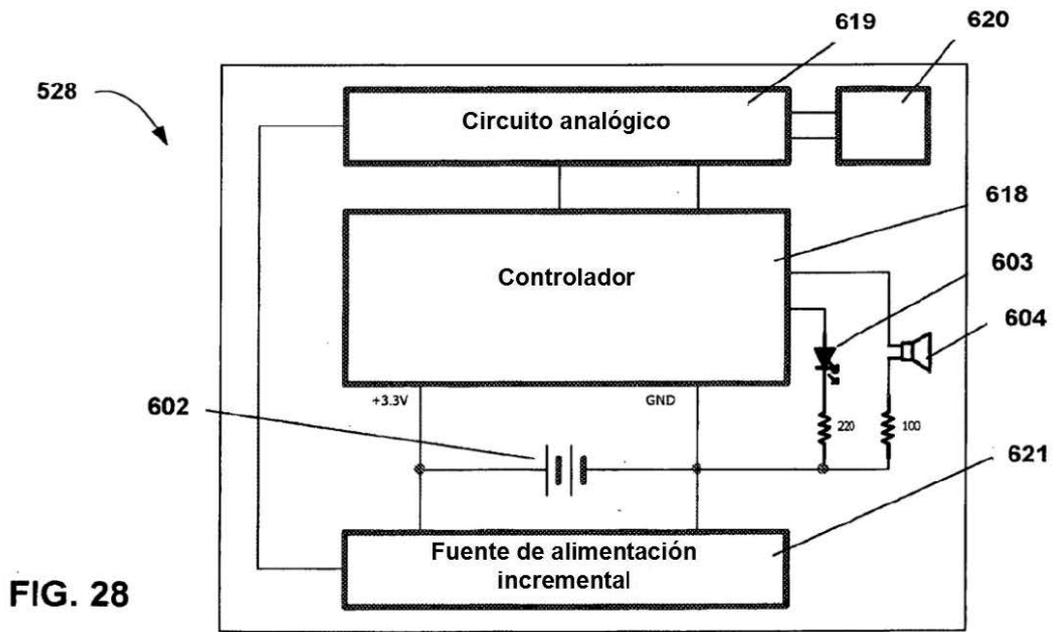
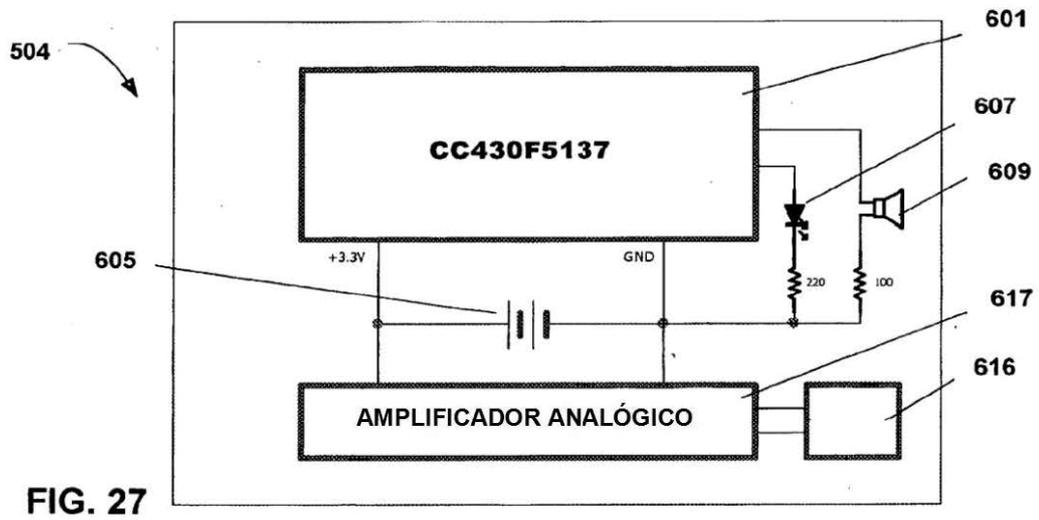


FIG. 26



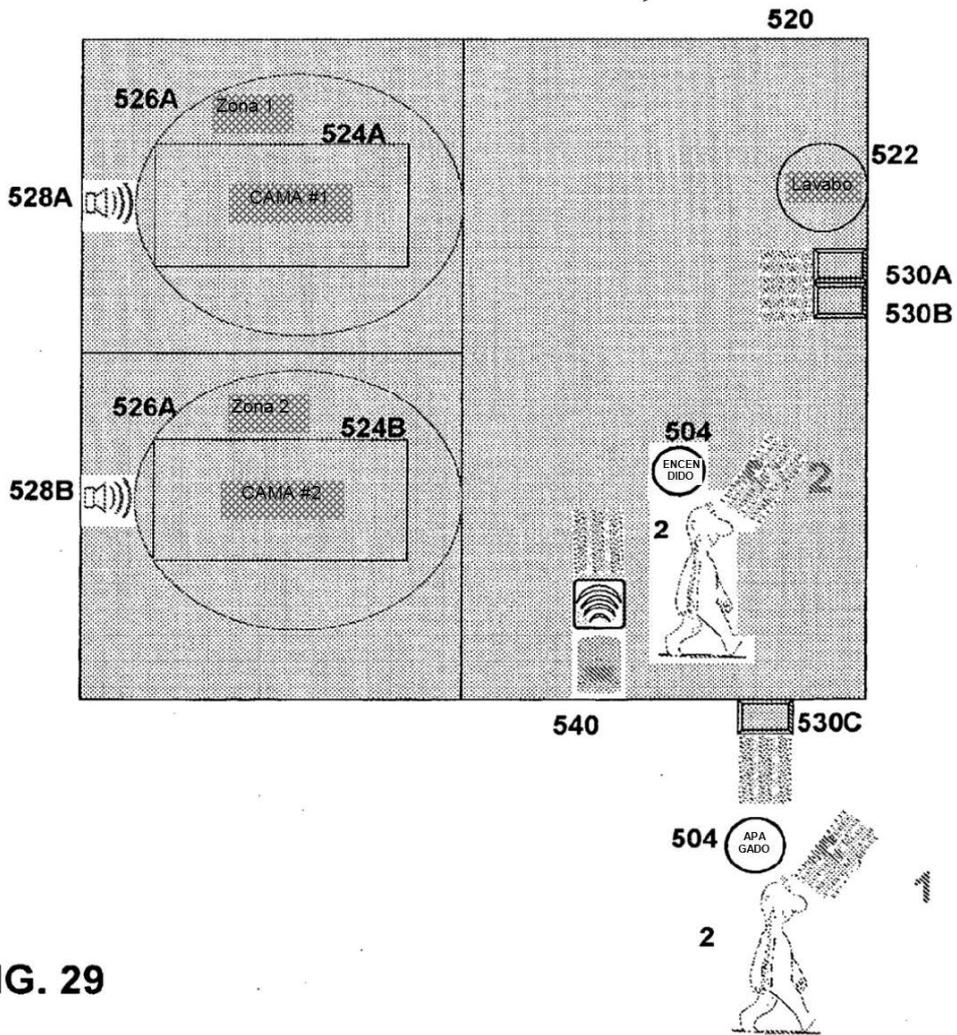


FIG. 29

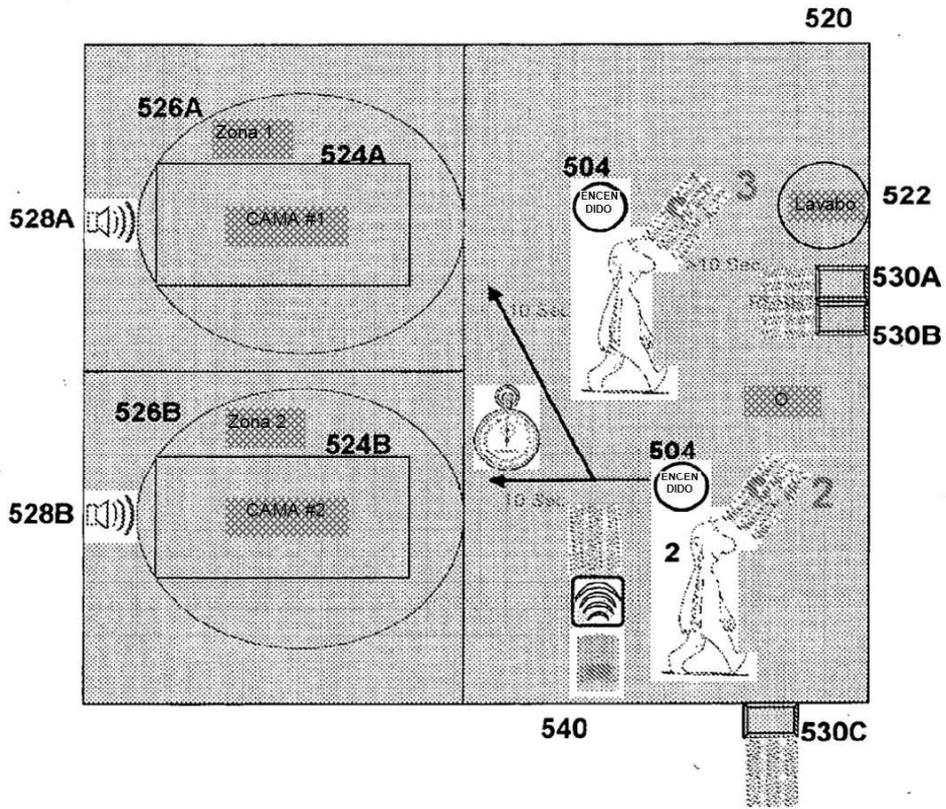


FIG. 30

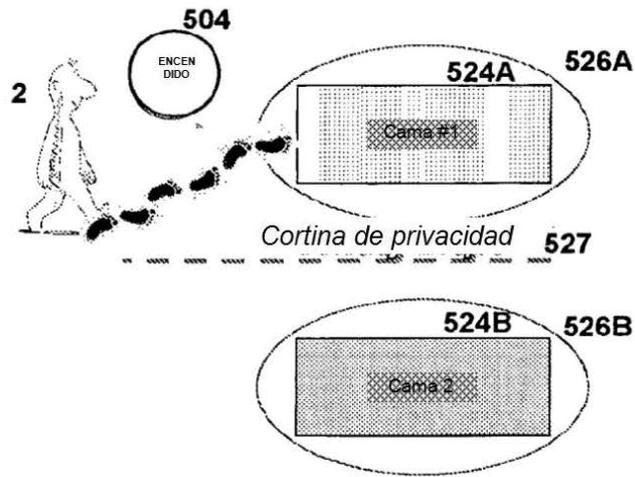


FIG. 31

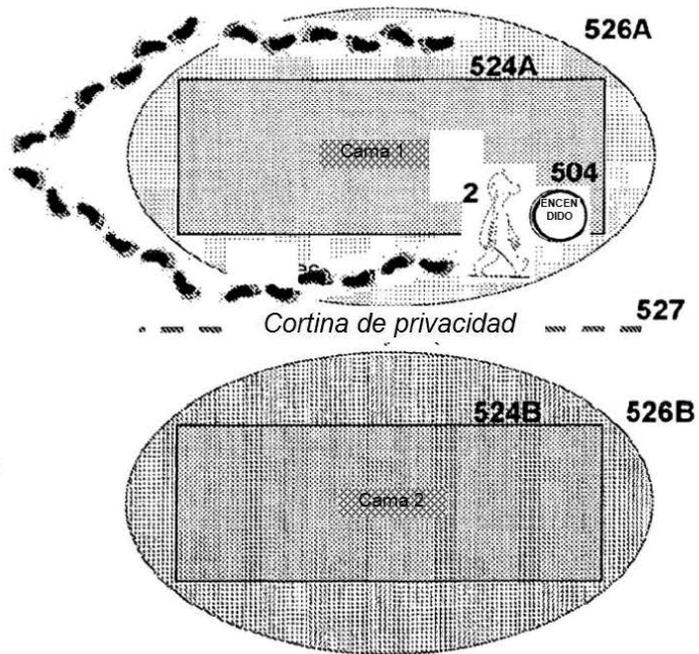


FIG. 32

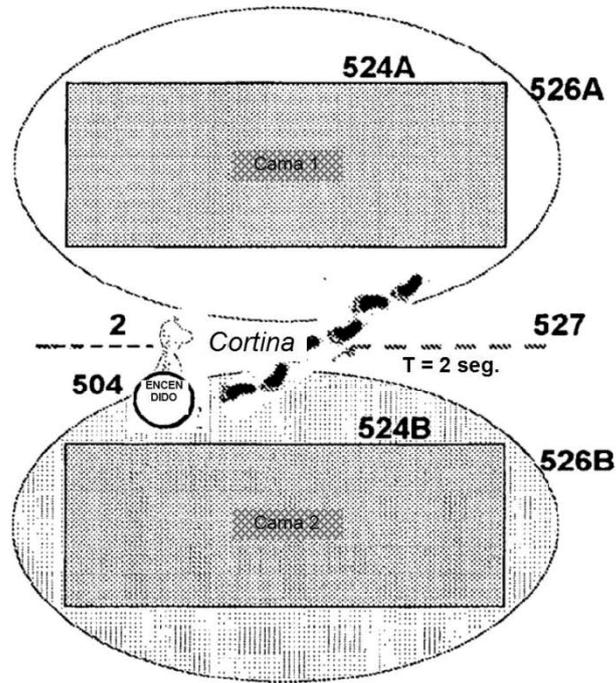


FIG. 33

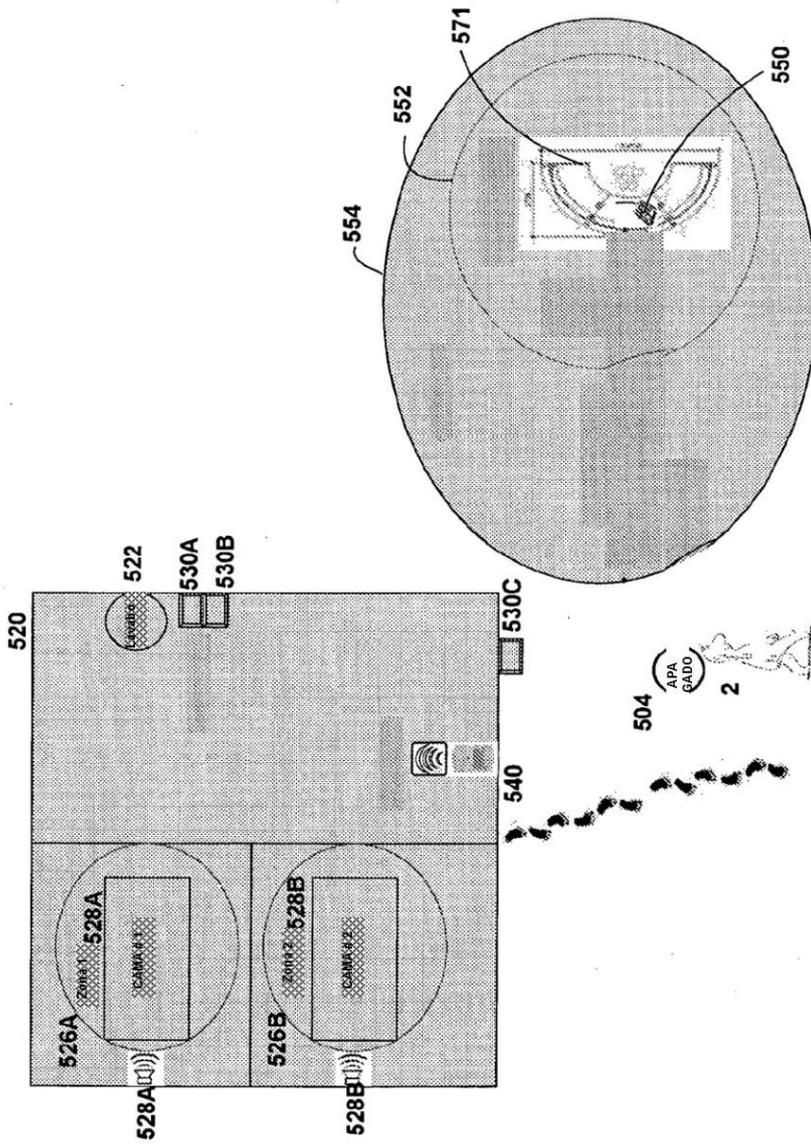


FIG. 34

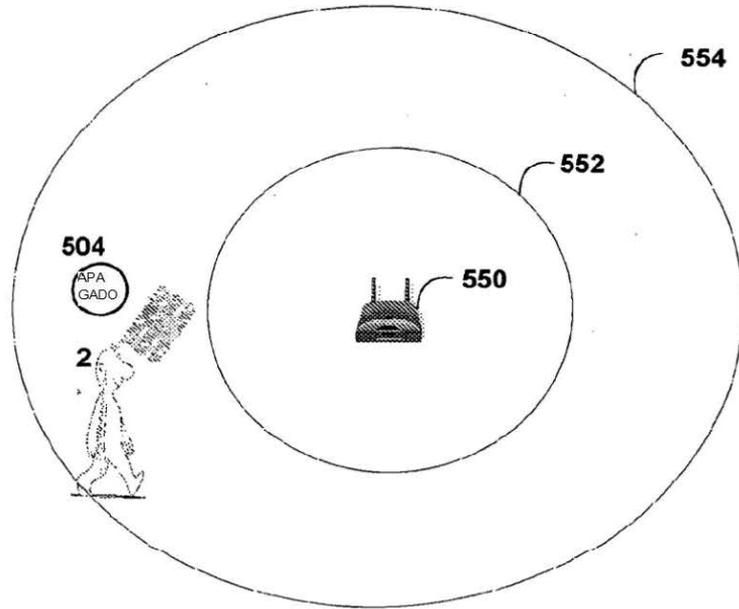


FIG. 35

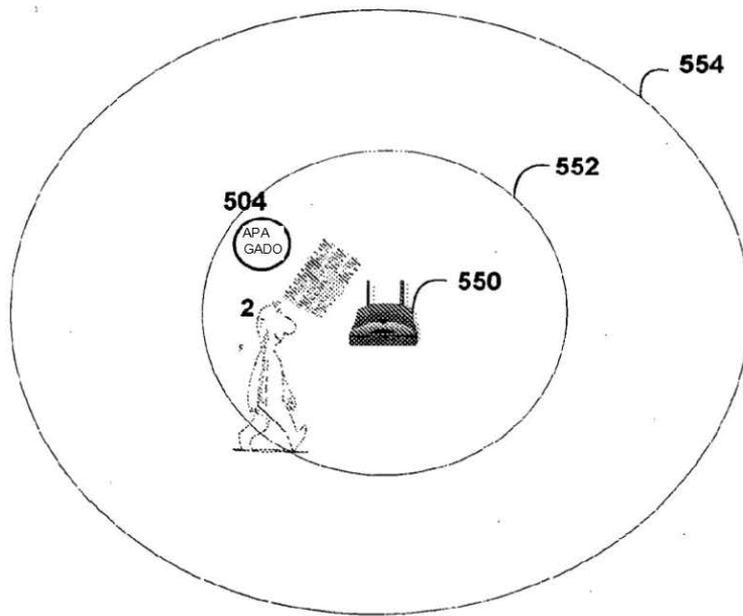


FIG. 36

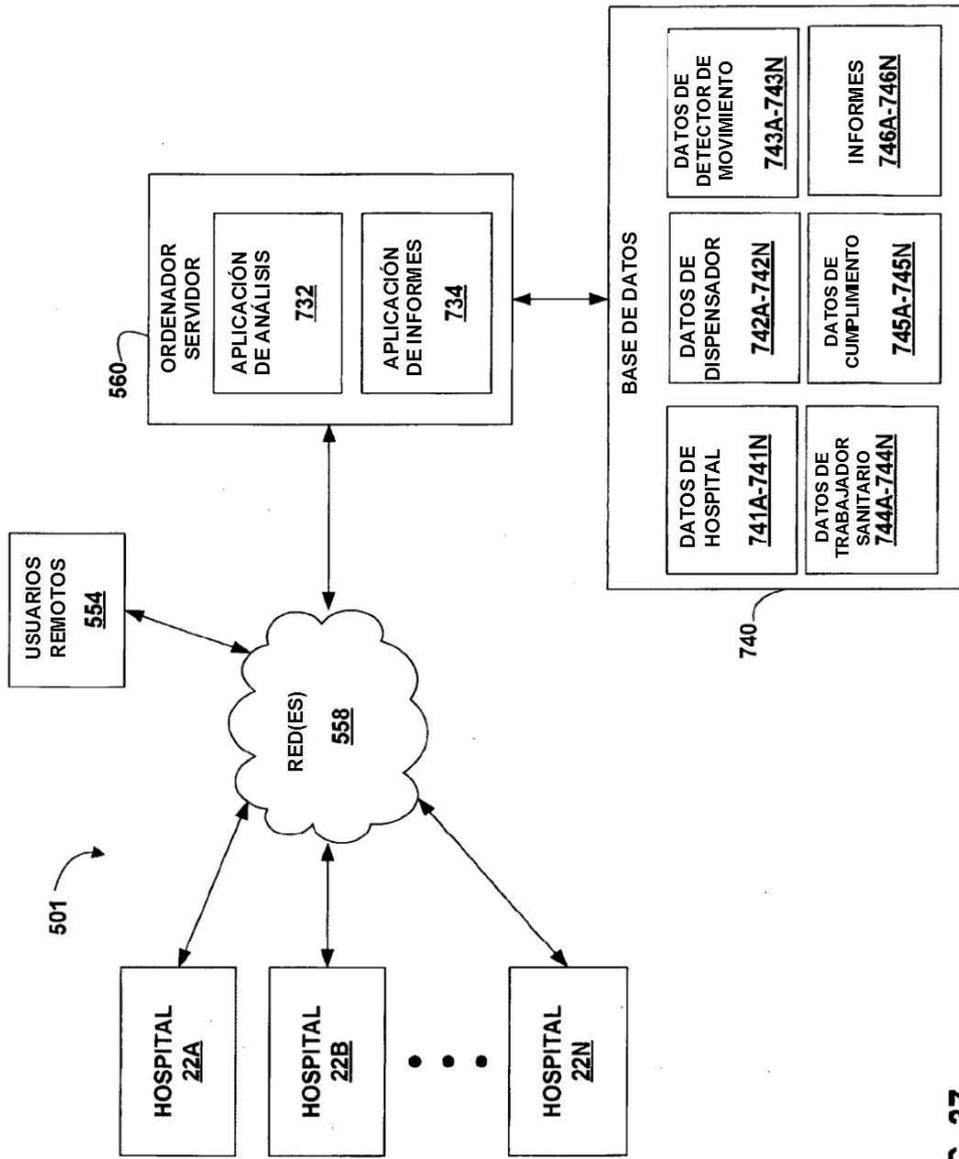


FIG. 37

802 ↗

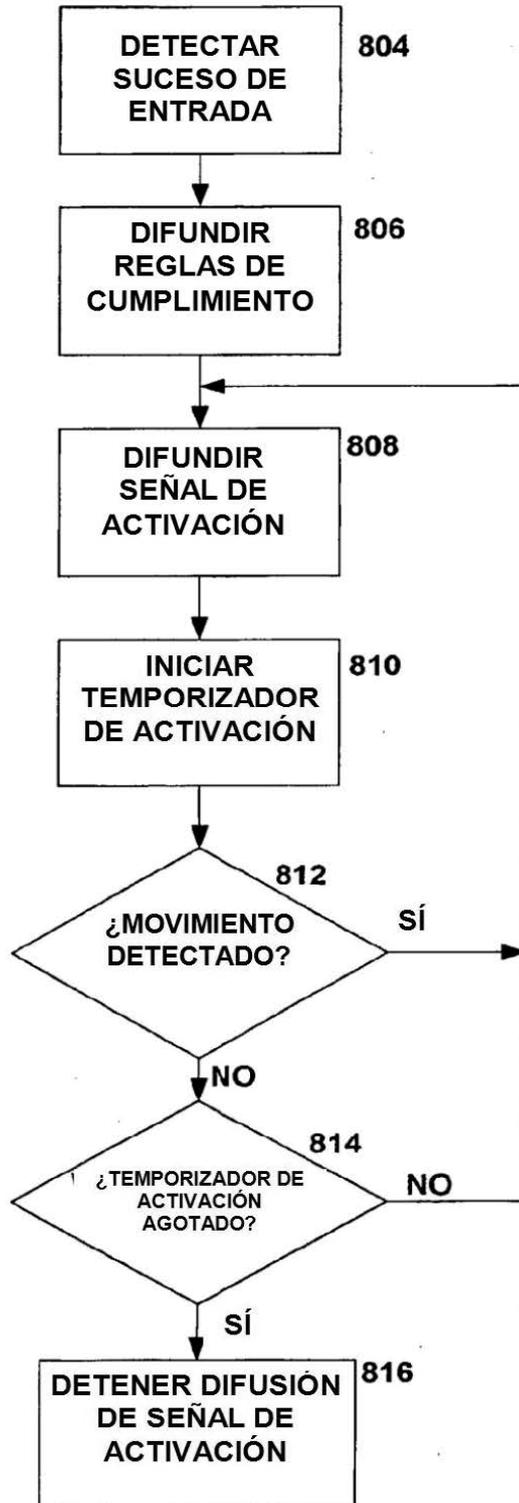


FIG. 38

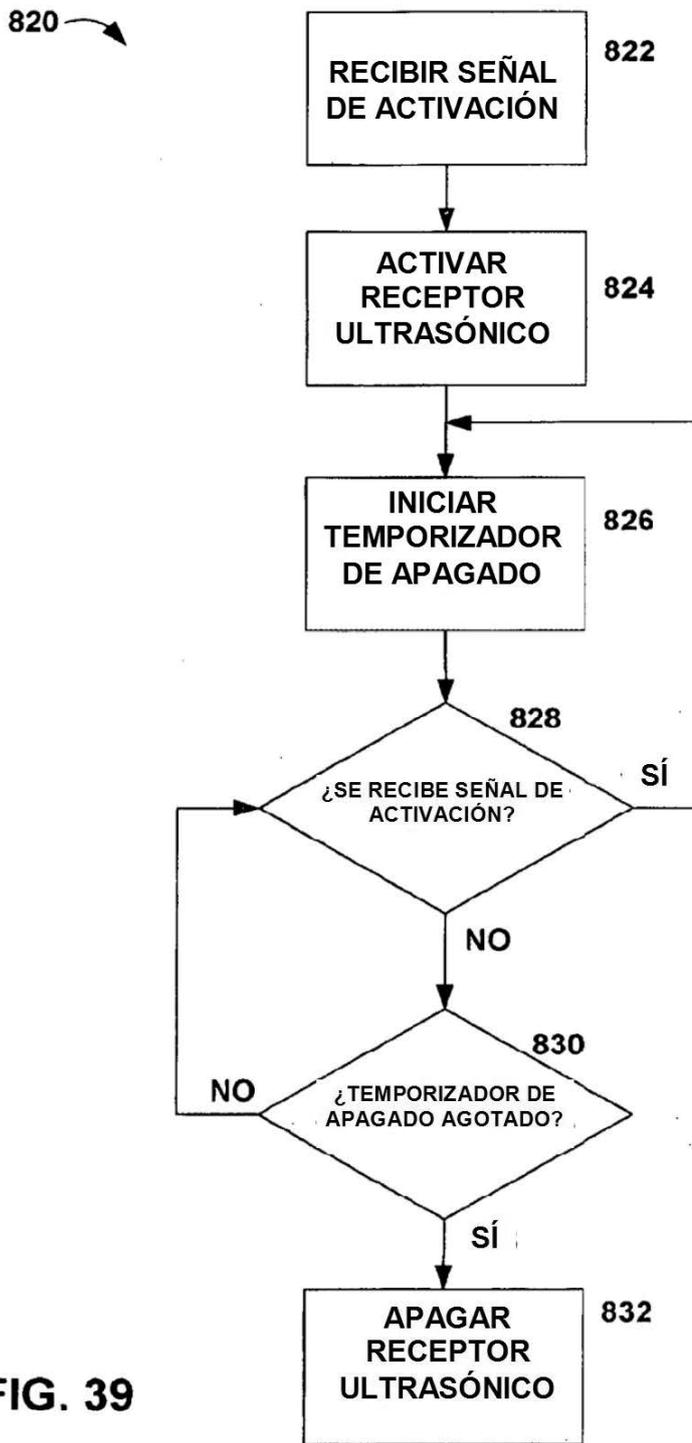


FIG. 39

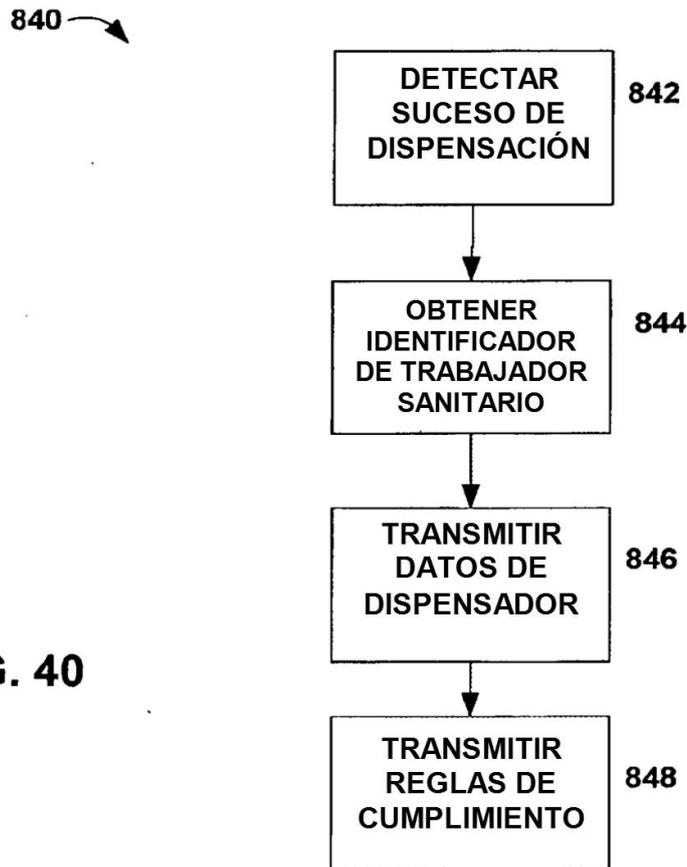


FIG. 40

850 ↗

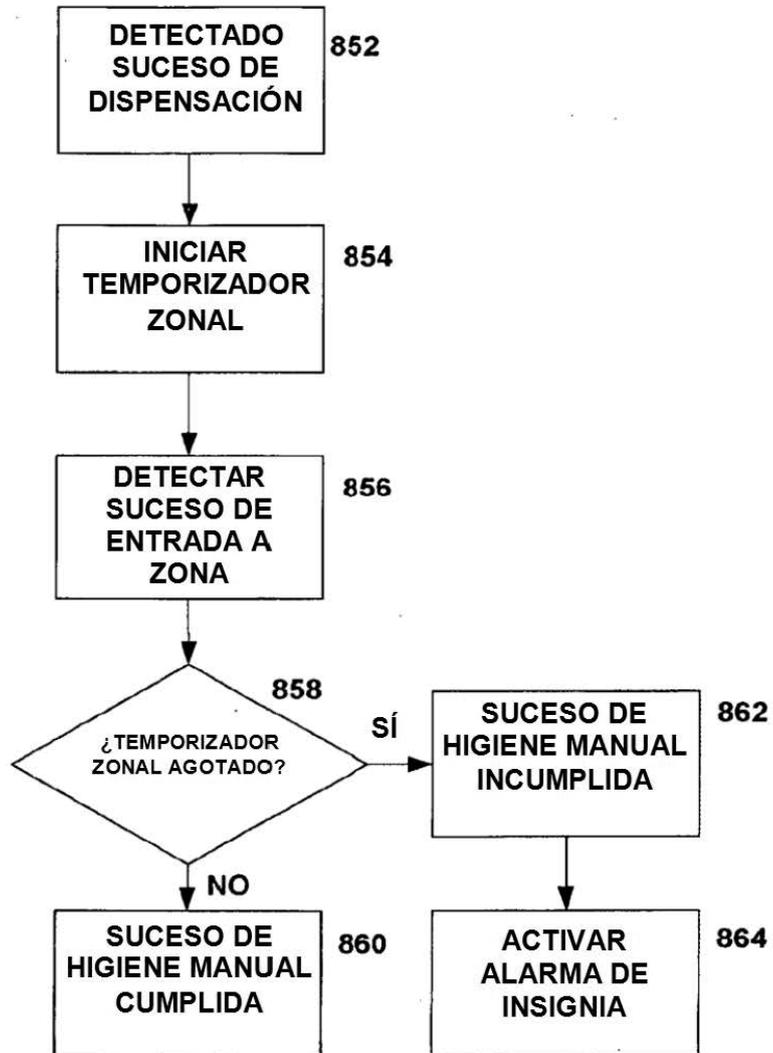


FIG. 41

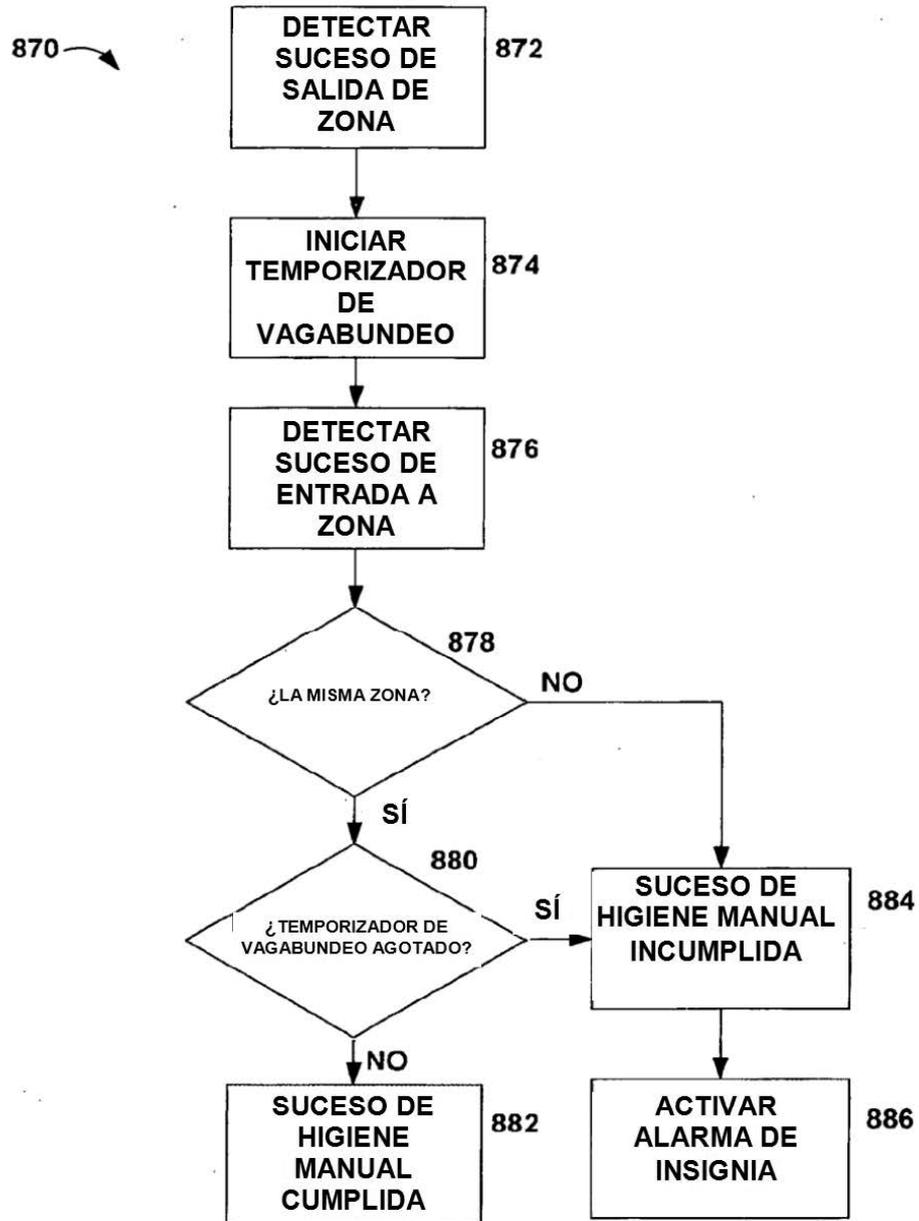


FIG. 42

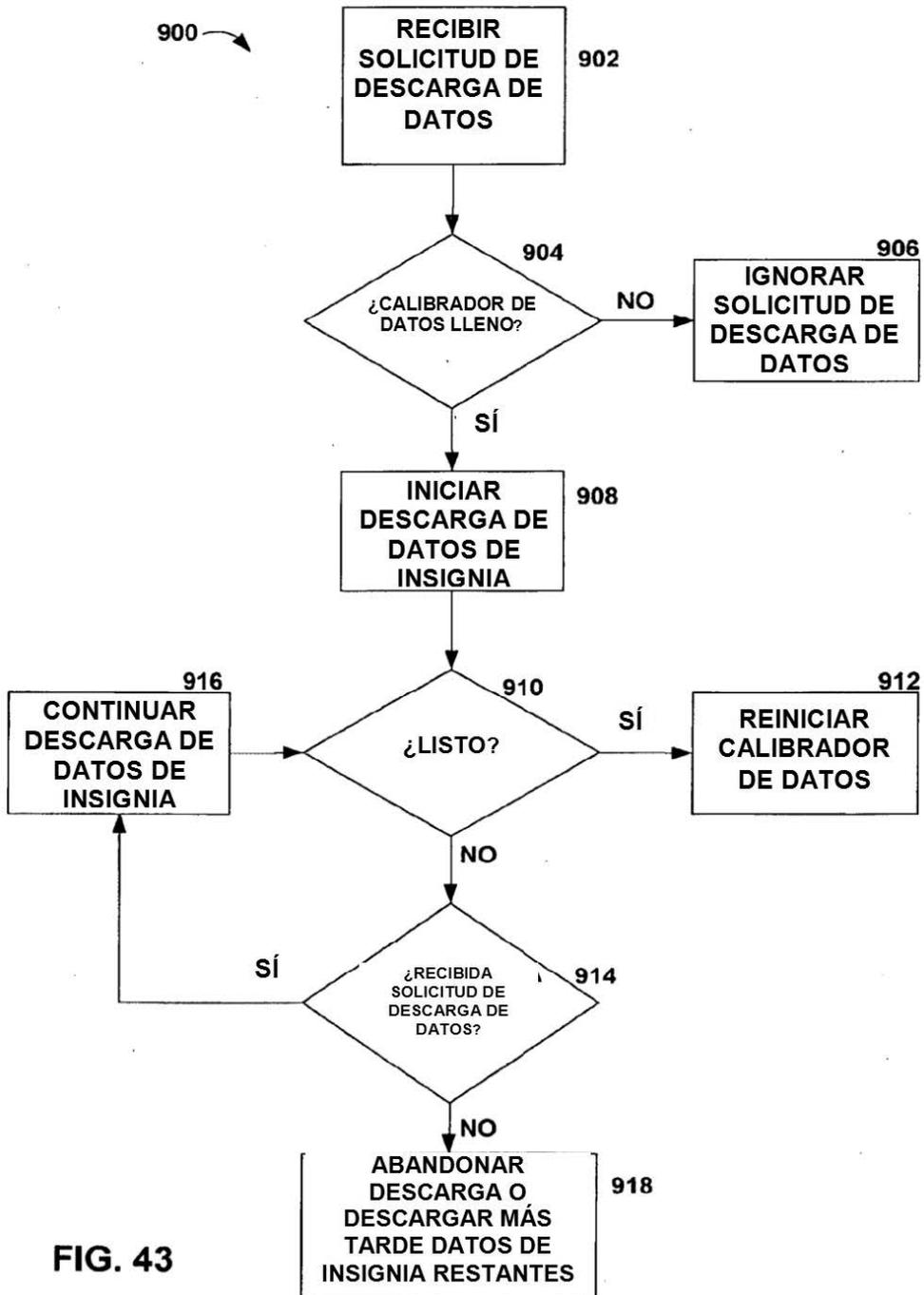


FIG. 43

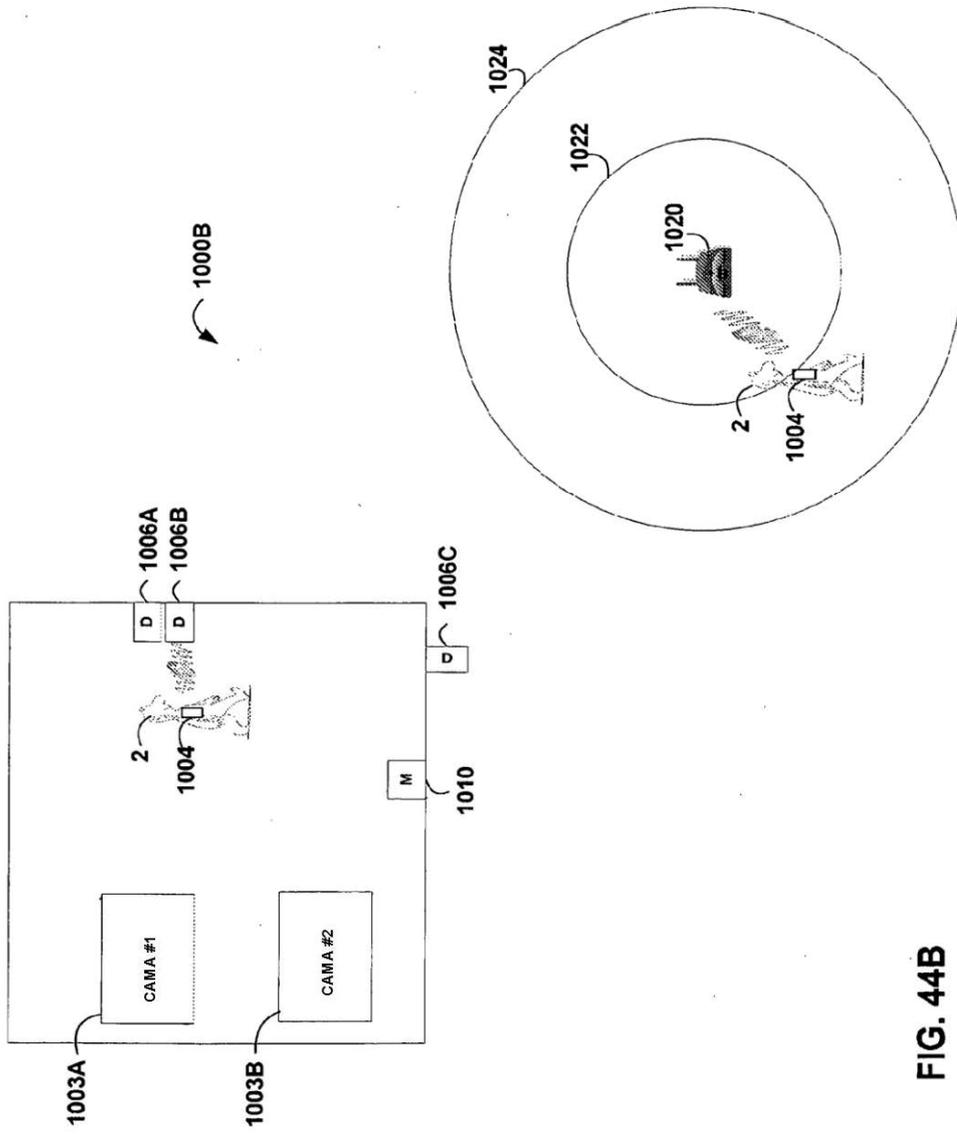


FIG. 44B

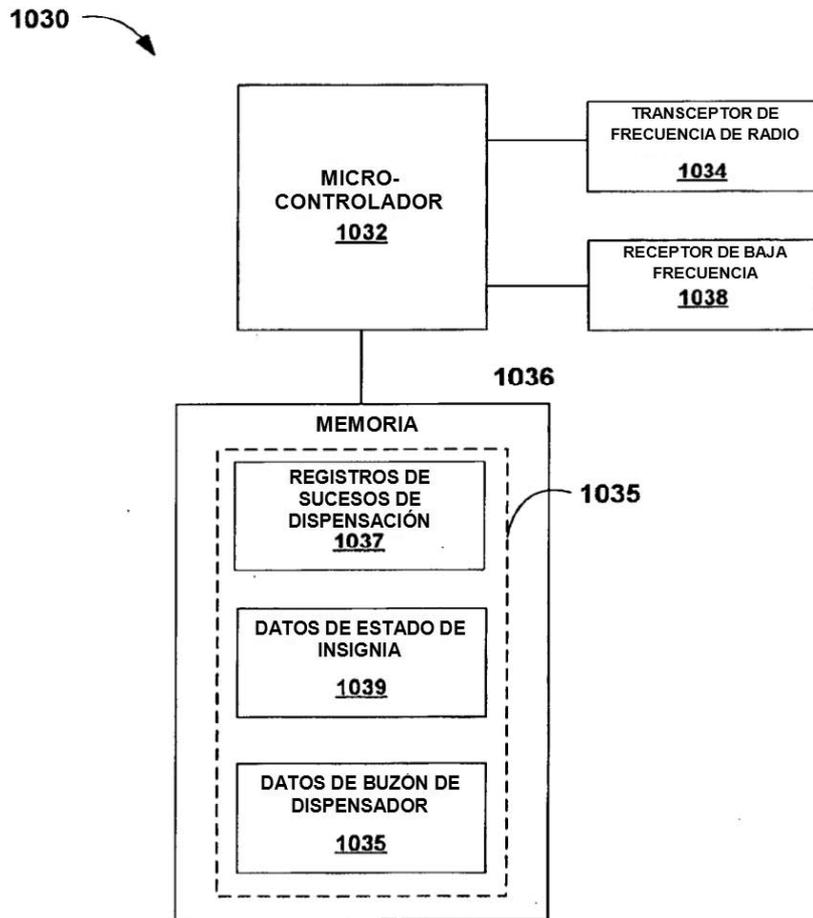


FIG. 45

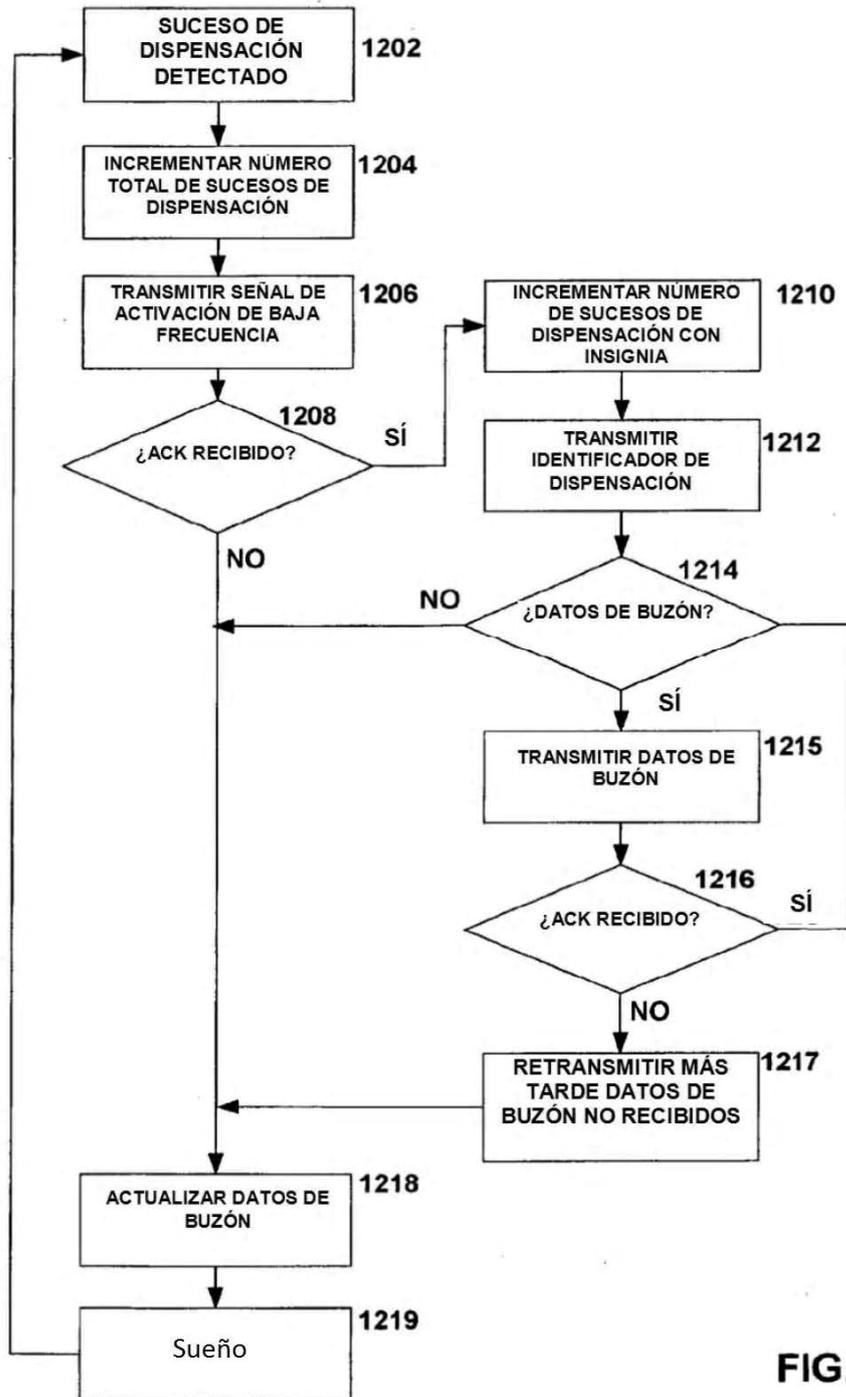


FIG. 46

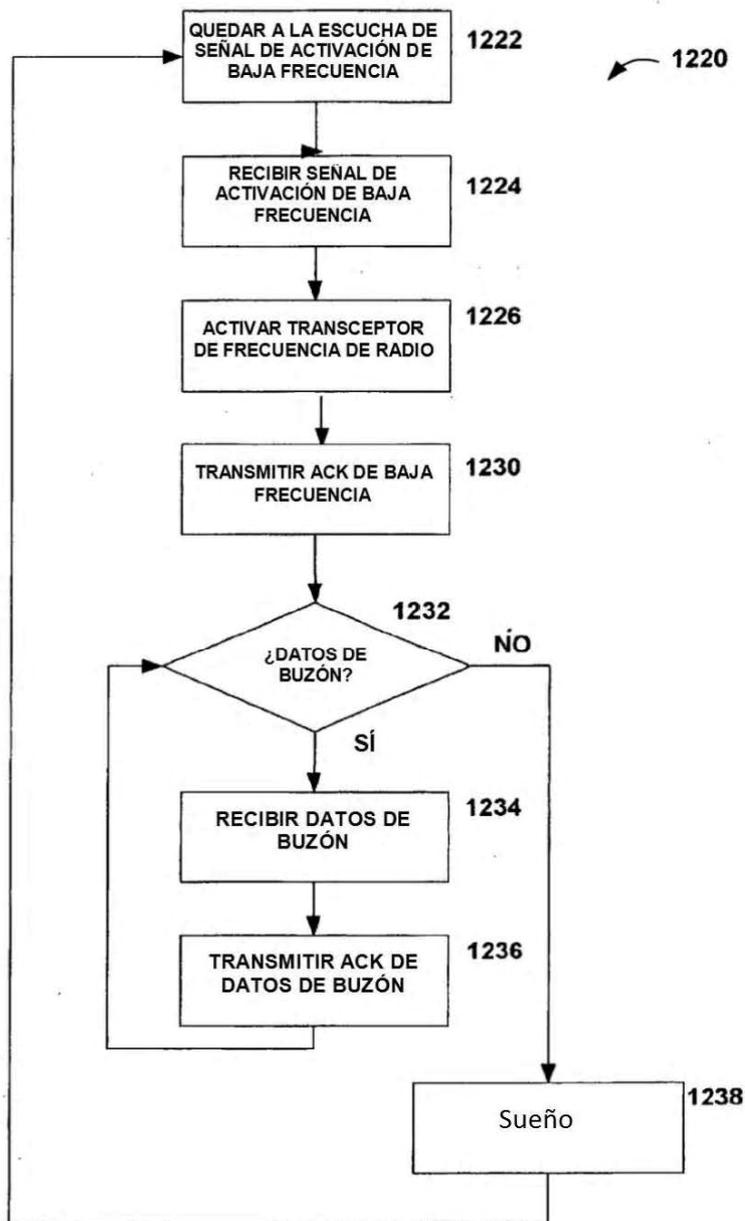


FIG. 47

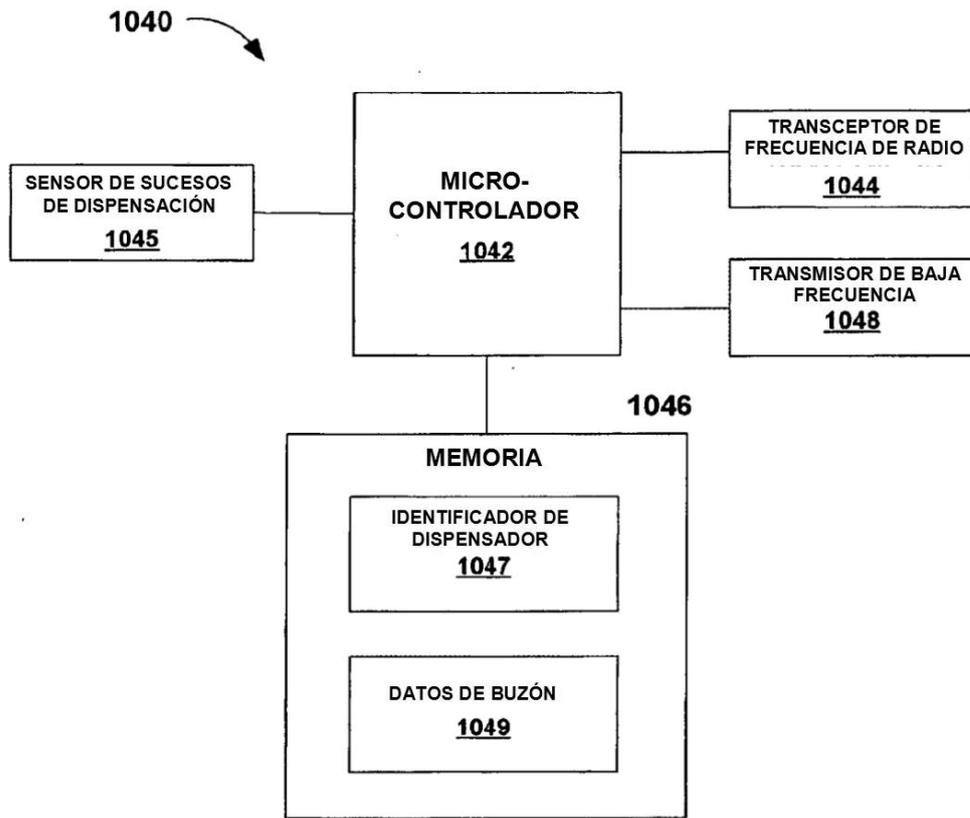


FIG. 48

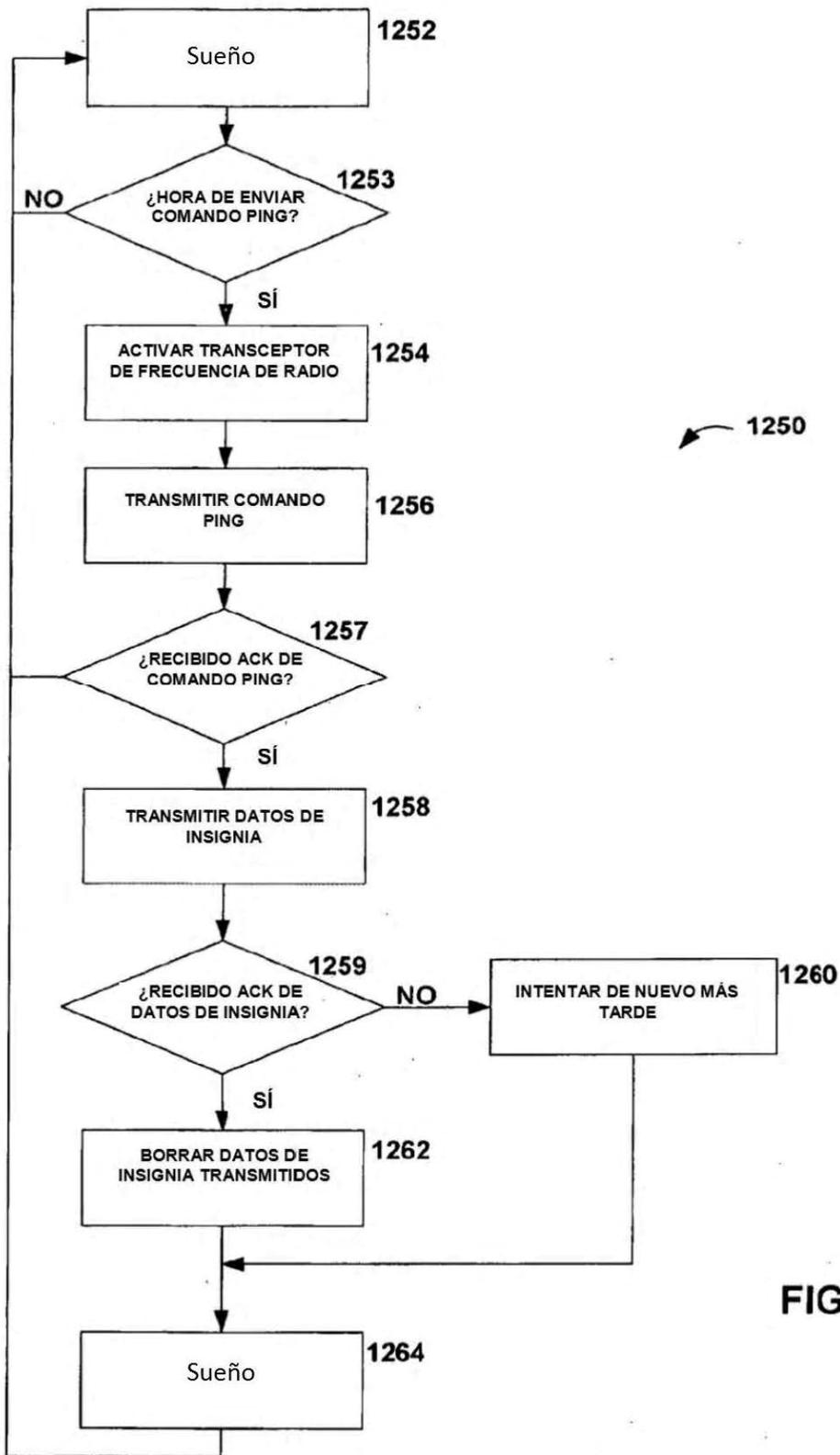


FIG. 49

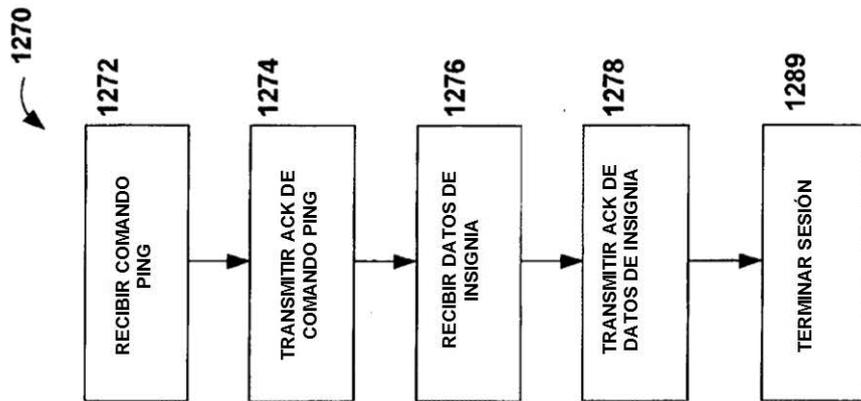


FIG. 50

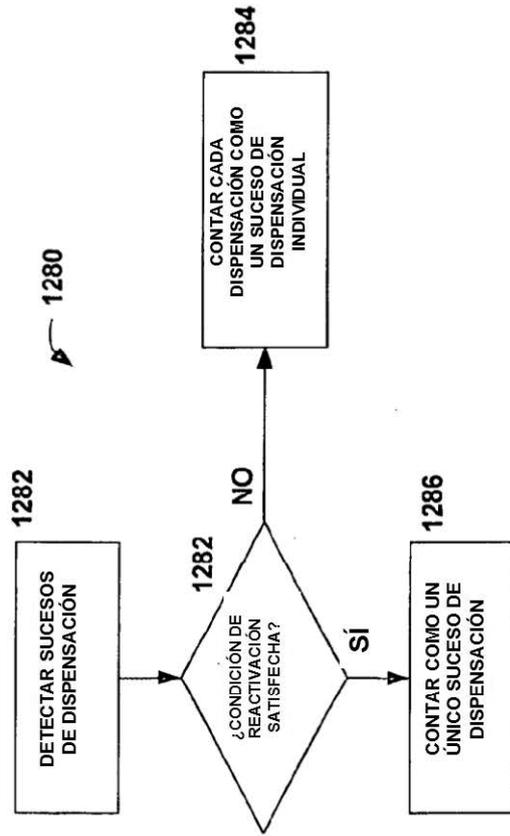


FIG. 51

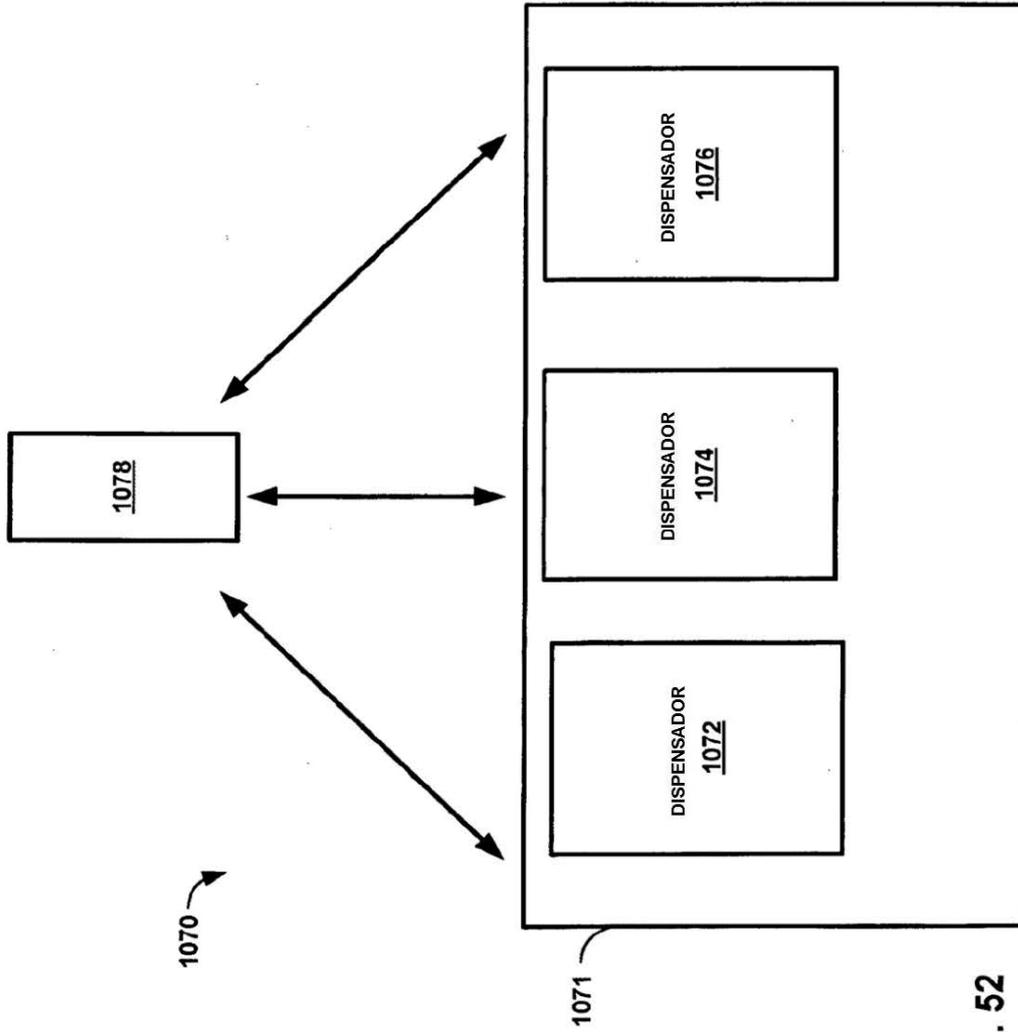


FIG. 52

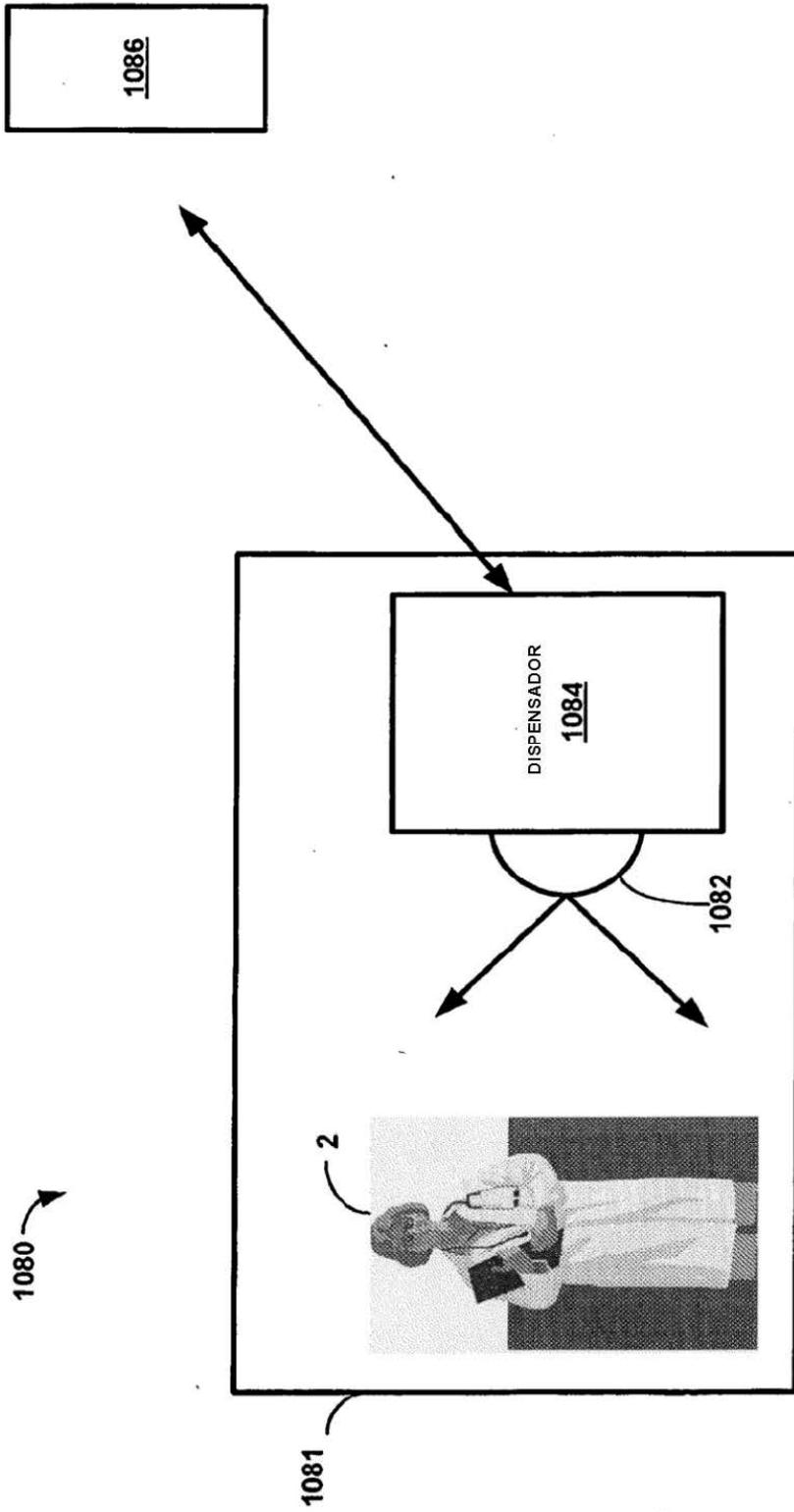


FIG. 53

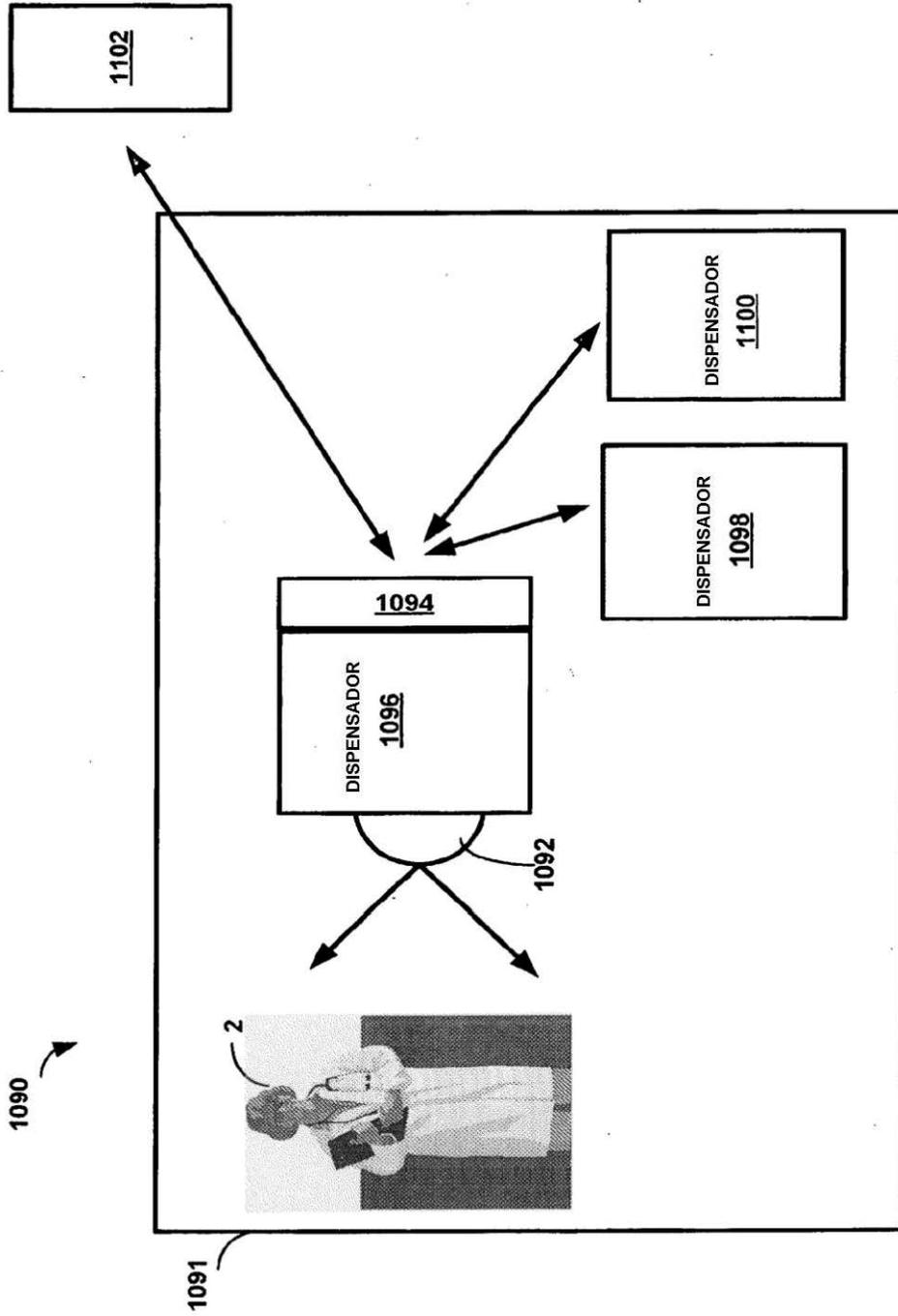


FIG. 54

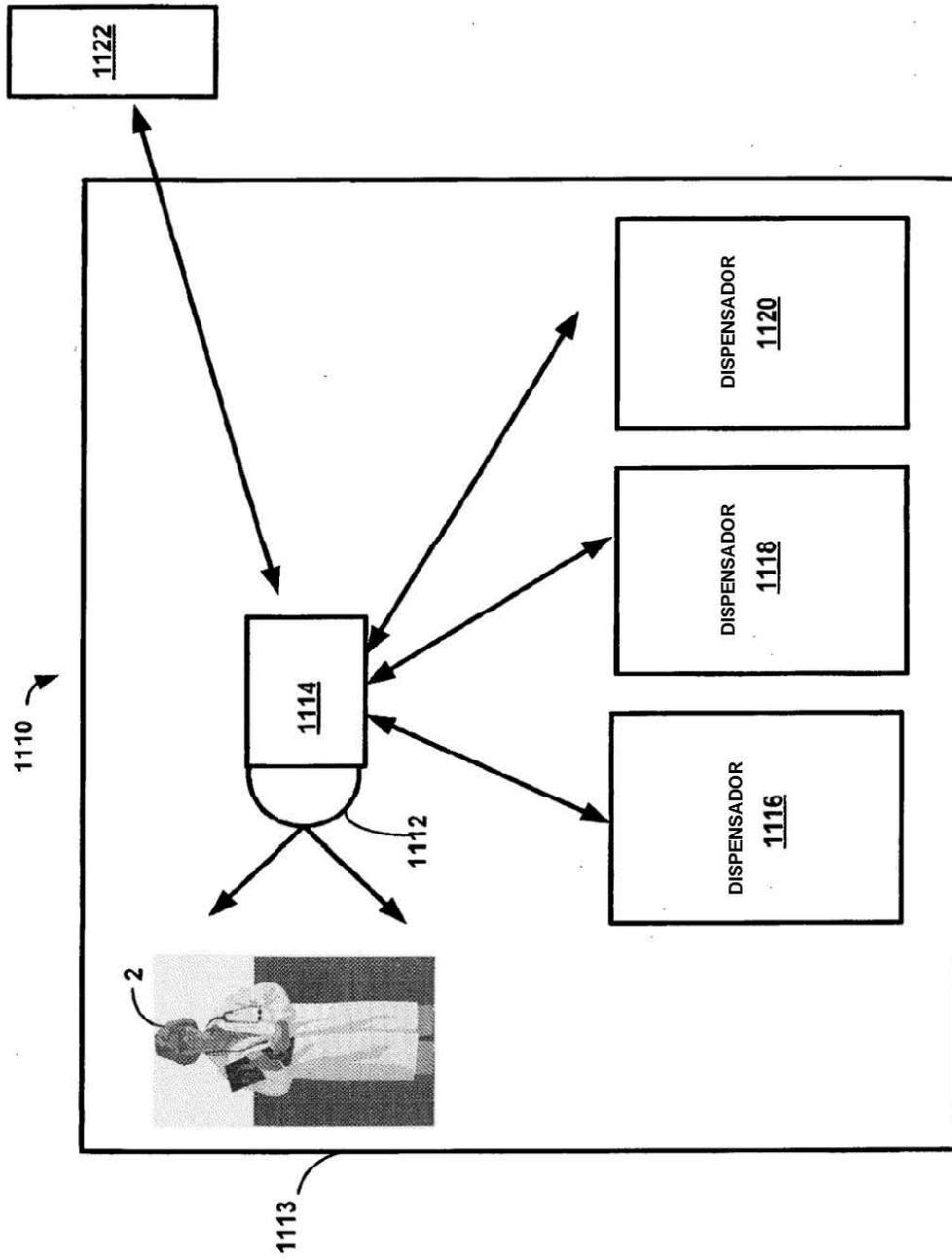


FIG. 55