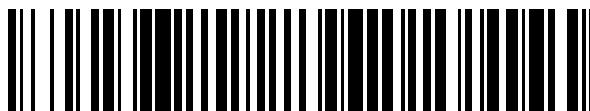


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 700 509**

51 Int. Cl.:

H04W 48/16	(2009.01)
A61B 5/00	(2006.01)
G06F 19/00	(2008.01)
H04W 84/18	(2009.01)
H04W 84/22	(2009.01)
H04W 84/00	(2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **14.07.2011 PCT/IB2011/053149**

87 Fecha y número de publicación internacional: **26.01.2012 WO12011031**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.07.2011 E 11749243 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.09.2018 EP 2596662**

54 Título: **Método para descubrimiento de red de sensores del cuerpo eficiente en energía**

30 Prioridad:

23.07.2010 US 367028 P

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

18.02.2019

73 Titular/es:

**KONINKLIJKE PHILIPS N.V. (100.0%)
High Tech Campus 5
5656 AE Eindhoven, NL**

72 Inventor/es:

SCHMITT, RUEDIGER

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 700 509 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

Método para descubrimiento de red de sensores del cuerpo eficiente en energía

5 La presente innovación halla aplicación en sistemas de monitorización de paciente, particularmente con respecto a sistemas de monitorización fisiológicos. Sin embargo, se apreciará que las técnicas descritas pueden hallar también aplicación en otros sistemas de monitorización, otros escenarios de recopilación de información de cuidado de la salud, otras técnicas de monitorización de estado y similares.

10 Los recientes avances en la miniaturización de semiconductores y circuitos, desarrollo de biosensores, y comunicación inalámbrica han hecho una realidad los sensores integrados pequeños con procesamiento incorporado y transferencia de datos inalámbrica. Estos sensores usan protocolos de comunicación inalámbricos de corto alcance y pueden combinarse en redes de sensores inalámbricos llevables para obtener datos con respecto a los parámetros fisiológicos (frecuencia cardíaca, saturación de oxígeno, presión sanguínea, temperatura, electrocardiograma (ECG), etc.) así como las actividades físicas de una persona. Las aplicaciones para estas redes de sensores incluyen la monitorización doméstica de ancianos, monitorización de pacientes con enfermedades crónicas, bienestar, rehabilitación y monitorización de pacientes en hospitales. Por ejemplo, un paciente puede tener varios nodos de biosensores inalámbricos conectados al cuerpo, y los datos de sensor se transmiten inalámbricamente a una pasarela inalámbrica y se envían adicionalmente a través de una red alámbrica a un servidor para procesamiento, visualización y almacenamiento. El servidor puede estar localizado en un hospital en caso de monitorización de paciente.

25 Puesto que los sensores de cuerpo están alimentados a baterías, el consumo de baja potencia para todos los componentes de sistema, incluyendo la transmisión de datos inalámbricos, es un parámetro de rendimiento crucial. Por lo tanto, las tecnologías de radio de corto alcance de baja potencia son útiles para conectividad inalámbrica y en los sistemas y métodos descritos. Una tecnología inalámbrica que ha obtenido la atracción en la industria del cuidado de la salud para esta aplicación debido a su consumo de baja potencia, baja complejidad y bajo coste, es la tecnología de red de área personal inalámbrica (WPAN) definida en la norma IEEE 802.15.4. Una WPAN de IEEE 802.15.4 comprende un coordinador de WPAN y uno o más dispositivos finales. Se ha definido un número de canales físicos, es decir 10 en la banda de ISM de 2,4 GHz. Una WPAN normalmente opera en una frecuencia elegida por el coordinador de PAN de una manera para minimizar la interferencia de entre otras WPAN de IEEE 802.14.5 o tráfico no de 802.15.4.

35 Se han identificado dos tipos de nodos de red en la norma: dispositivos de función completa (FFD) y dispositivos de función reducida (RFD). Los RFD implementan un subconjunto de primitivas de 802.15.4 y no pueden funcionar como coordinadores de WPAN. Los radios de RFD se apagan tanto como sea posible para minimizar el consumo de potencia. Los FFD tienen una implementación completa de las primitivas definidas en la norma y pueden funcionar como coordinadores de PAN. Aunque el IEEE 802.15.4 define un mecanismo de acceso de canal sincronizado opcional usando balizas que permiten reservas de ancho de banda así como para que el coordinador de WPAN entre en modo de inactividad, la gran mayoría de implementaciones de WPAN no lo usan. Para reducir el consumo de potencia los radios se apagan tanto como sea posible. En general, el coordinador de PAN tiene que encenderse todas las veces para recibir transmisiones desde los dispositivos finales.

45 Los mecanismos del estado de la técnica actual ponen la carga de redescubrimiento a un agregador fijo (FA) en los dispositivos de red de área personal inalámbrica móvil (WPAN), aumentando de esta manera su consumo de potencia y reduciendo su duración de la batería. En el caso más sencillo, los sensores o dispositivos de extremo de WPAN exploran individualmente la red de área de paciente (PAN) del agregador fijo e informan hallazgos a un agregador móvil (MA) para permitir que el MA abandone su PAN. El mismo MA no puede explorar en canales distintos de en los que está operando el MA, puesto que el MA tiene que poder recibir transmisiones asíncronas desde los dispositivos finales. En un mecanismo más eficaz, el MA ordena a los dispositivos finales, uno cada vez, a que realicen una exploración e informen los resultados al MA. Incluso en el último enfoque se consume potencia por los dispositivos finales para exploración, y por tanto, por los dispositivos finales como el MA para señalización. Más específicamente, si cada uno de los nodos o sensores envía una solicitud de baliza o escucha transmisiones desde un monitor de cabecera u otra unidad de agregador fija, los nodos o monitores individuales tendrán duración de la batería reducida.

60 En el documento US 2008/0228045 A1 se presenta un sistema de monitorización médica inalámbrico y dispositivos de monitorización médicos adaptados para comunicar usando una pluralidad de protocolos y redes inalámbricas. Para cada transmisión, se selecciona un protocolo o red inalámbrica basándose en las propiedades de los protocolos y redes disponibles y la naturaleza de los datos que han de transmitirse. Por lo tanto, el sistema y dispositivos médicos pueden moverse de manera sin interrupciones de un contexto y localización a otros.

65 En el documento WO 2005/062232 A2 se presenta un aparato médico inalámbrico que tiene una unidad de transceptor, un dispositivo de indicación y un dispositivo de entrada y que tiene una función para integración automática del aparato médico en la red de pacientes más cercana. La asignación del aparato médico puede

efectuarse por un método en el que está integrado el aparato en la red de paciente más cercana después de activar el aparato.

5 La presente solicitud proporciona nuevos y mejorados sistemas y métodos para permitir que uno o más dispositivos móviles en una WPAN móvil descubran su agregador fijo mientras se minimiza el consumo de potencia de los dispositivos de WPAN móviles alimentados a baterías, que superan los problemas anteriormente mencionados y otros.

10 La invención se expone en el conjunto adjunto de reivindicaciones. Las realizaciones y/o ejemplos de la siguiente descripción que no están cubiertos por el alcance de las reivindicaciones adjuntas se considera que no son parte de la presente invención”.

15 De acuerdo con un aspecto, un método de transferencia de un grupo de sensores de monitorización de paciente, incluyendo dicho grupo de sensores uno o más sensores montados en el paciente y un sensor de agregador móvil para establecer una red de área personal inalámbrica de agregador móvil, entre modos de comunicación fija y móvil con una red de cuidado de la salud alámbrica, en el que un módulo agregador fijo para establecer una red de área personal inalámbrica de agregador fijo (FA-PAN) está conectado a dicha red de cuidado de la salud alámbrica, comprende detectar en el módulo de agregador fijo que el grupo de sensores está dentro de alcance del módulo de agregador fijo. El método comprende adicionalmente informar el módulo de agregador fijo el sensor de agregador móvil que él y el uno o más sensores montados en el paciente están dentro de alcance de comunicación del módulo de agregador fijo, y, cuando el módulo de agregador fijo está dentro de alcance de comunicación del grupo de sensores, comunicar información de estado desde el grupo de sensores a una red alámbrica mediante la red de área personal de agregador fijo. El método comprende adicionalmente, cuando el sensor de agregador móvil está fuera de alcance de comunicación del módulo de agregador fijo, establecer una red de área personal de agregador móvil (MA-PAN) en el sensor de agregador móvil, recibir la información de estado desde el uno o más sensores de paciente en el sensor de agregador móvil mediante la red de área personal de agregador móvil y transmitir la información de estado desde el sensor de agregador móvil a la red alámbrica y omitiendo el módulo de agregador fijo.

30 De acuerdo con otro aspecto, un sistema para facilitar la transferencia de un grupo de sensores de monitorización de paciente, incluyendo dicho grupo de sensores uno o más sensores montados en paciente y un sensor de agregador móvil para establecer una red de área personal inalámbrica de agregador móvil, entre modos de comunicación fija y móvil con una red de cuidado de la salud alámbrica, en el que un módulo agregador fijo para establecer una red de área personal inalámbrica de agregador fijo (FA-PAN) está conectado a dicha red de cuidado de la salud alámbrica, comprende el módulo de agregador fijo configurado para detectar el grupo de sensores, cuando el grupo de sensores está dentro de alcance de comunicación del módulo de agregador fijo. El módulo de agregador fijo está configurado para notificar al sensor de agregador móvil que el grupo de sensores está dentro de alcance de comunicación del módulo de agregador fijo. El uno o más sensores montados en el paciente están configurados para comunicar información de estado a una red alámbrica mediante el agregador fijo red de área personal cuando se notifica al grupo de sensores que está dentro de alcance de comunicación del módulo de agregador fijo y a la red alámbrica mediante la red de área personal inalámbrica de agregador móvil cuando el grupo de sensores no está dentro de alcance de comunicación del módulo de agregador fijo.

45 Una ventaja es que se conserva alimentación de batería.

Otra ventaja reside en proporcionar monitorización de paciente continua a medida que el paciente se mueve alrededor de un área de monitorización.

50 Ventajas aún adicionales de la innovación objeto se apreciarán por los expertos en la materia tras leer y entender la siguiente descripción detallada.

Los dibujos son únicamente para los fines de ilustrar diversos aspectos y no se han de interpretar como limitantes.

55 La Figura 1 ilustra un sistema que facilita conectividad móvil usando dos modos de conectividad para una pluralidad de sensores inalámbricos en el cuerpo situados en un paciente.

La Figura 2 ilustra un sistema que facilita conservar alimentación de batería en dispositivos o sensores en el cuerpo.

60 La Figura 3 ilustra un sistema en un modo móvil de operación, donde el sensor de MA ha iniciado su propia PAN (MA-PAN) y los sensores se han conectado a la MA PAN y el MA transmite adicionalmente la información de paciente a la red alámbrica.

La Figura 4 ilustra un sistema en el que el FA tiene sensores fijos conectados a su PAN, en el que los sensores no son parte del grupo de sensores móviles.

65 La Figura 5 ilustra un sistema en un modo móvil de operación, donde el sensor de MA ha iniciado su propia PAN (MA-PAN) y los sensores se han conectado a la MA PAN y el MA transmite adicionalmente la información de paciente a la red alámbrica.

El FA continúa teniendo sensores fijos conectados a su PAN.

La Figura 6 ilustra un sistema que muestra el FA y MA en mayor detalle, y acoplados a la red alámbrica, por ejemplo, mediante una conexión alámbrica o inalámbrica.

La Figura 7 ilustra un método de transferencia de un grupo de sensores de monitorización de paciente entre modos de comunicación fija y móvil con una red de cuidado de la salud alámbrica.

5 Para superar los problemas anteriormente mencionados, los sistemas y métodos descritos facilitan conservar la duración de la batería traspasando los sensores de paciente móviles entre las redes móviles y fijas, y colocando la carga de la determinación de si la red de área personal (PAN) llevada en el paciente está en las cercanías del agregador fijo en el monitor de cabecera, que usa alimentación de pared y por lo tanto no tiene problemas de
10 duración de la batería.

La Figura 1 ilustra un sistema 10 que facilita la conectividad móvil usando dos modos de conectividad para una pluralidad de sensores 12 inalámbricos en el cuerpo situados en un paciente 14. En el primer modo, mostrado a la derecha y en adelante denominado modo fijo (FM), todos los sensores en el cuerpo conectados a un agregador fijo
15 (FA) 16, que recibe los datos de sensor y los transmite a través de la red 18 alámbrica (por ejemplo, una red de entorno hospitalario o cuidado de la salud). El FA está alimentado por la red eléctrica y actúa como el coordinador de PAN para la FA-PAN 20. Además de servir como el punto de conexión a la red alámbrica para los sensores móviles, el FA puede procesar los datos. En el segundo modo de operación, mostrado a la izquierda en la Figura 1 y en adelante denominado modo móvil (MM), la persona monitorizada tiene a la izquierda el área de servicio del agregador fijo. En consecuencia, un agregador móvil en el cuerpo (MA) 22 crea una segunda PAN, MA-PAN 24, a la que se conectan los sensores. El agregador móvil recibe los datos de sensor y los reenvía a través de un segundo enlace inalámbrico de área local tal como IEEE 802.11 (LAN Inalámbrica) mediante un punto 26 de acceso a la red alámbrica. El agregador móvil puede ser un dispositivo independiente. En una realización, el MA 22 es uno de los
20 sensores del cuerpo y contiene funcionalidad adicional para llevar a cabo la recepción y reenvío de datos de sensor. Cuando el paciente monitorizado vuelve a entrar en el área de servicio del agregador fijo, los sensores 12 en el cuerpo conmutan de vuelta al primer modo de operación, es decir se reconectan a la FA-PAN fija 20. El agregador móvil a continuación abandona su MA-PAN 24. Durante el modo móvil, el consumo de potencia del agregador móvil puede aumentar para recibir los datos de sensor en la radio de corto alcance en todos los momentos, y los transmite a través de la radio de red de área local.

En una realización, el FA 16 es parte de un monitor de cabecera (no mostrado) que detecta comunicaciones entre el agregador móvil y los nodos o sensores y determina que la PAN llevada en el paciente está dentro de alcance basándose en intensidad de señal. En otra realización, las unidades fijas y móviles están ambas conectadas a la WLAN y pueden usar la red de WLAN para monitorizar la proximidad. En otra realización, el agregador móvil recibe solicitudes de baliza de PAN desde la unidad fija para establecer un enlace de comunicación que establece la proximidad. En otra realización, el monitor de cabecera puede incluir una segunda unidad de radio de corto alcance que explora señales del individuo en los nodos de sensores del cuerpo o envía señales de baliza al agregador móvil para establecer la proximidad.

En otra realización, la intensidad de señal de radio se basa en determinar la proximidad de los sensores inalámbricos al agregador fijo. Sin embargo, puede utilizarse un mapa y un sistema de rastreo de recursos o sistemas de GPS para determinar la proximidad en el nivel de servidor.

La Figura 2 ilustra un sistema 50 que facilita conservar alimentación de batería en dispositivos o sensores en el cuerpo. El agregador fijo 16 descubre que la PAN móvil ha vuelto a las cercanías del FA y que la conectividad entre el FA y el grupo móvil de sensores 52 es posible una vez más usando radio de corto alcance. Este enfoque mejora la duración de la batería de los sensores móviles S1, S2, S3, y por lo tanto aumenta la conveniencia para el usuario (por ejemplo, no profesionales, proveedor médico, etc.). En una realización, el FA únicamente se conecta a sensores que son parte de un grupo de sensores móviles conectado a la FA-PAN 20. Por lo tanto, la Figura 2 muestra una configuración de ejemplo para operación de modo fijo donde el FA 16 es el coordinador de PAN para la FA-PAN. Tres sensores de dispositivo de función reducida (RFD) S1, S2, y S3, así como un cuarto sensor (el MA) 22, que es un dispositivo de función completa y apto para WLAN, están conectados a la FA-PAN. La radio de WLAN del MA (no mostrada) no se usa para comunicación y se apaga para ahorrar potencia en esta realización. Todos los datos que provienen de los sensores se encaminan a través del FA a la red 18 alámbrica y en un servidor 54. A medida que el grupo 52 de sensores móviles se mueve lejos del FA 16, ya no es posible la comunicación con el FA, y el esquema de comunicación pasa desde el mostrado en la Figura 2 al mostrado en la Figura 3.

La Figura 3 ilustra un sistema 60 en un modo móvil de operación, donde el sensor de MA 22 ha iniciado su propia PAN (MA-PAN) 24 y los sensores S1, S2 y S3 se han conectado a la MA-PAN y el MA transmite adicionalmente la información de paciente a la red alámbrica. El MA ha establecido una conexión a la infraestructura de WLAN y usa este enlace para reenviar los datos de sensor a la red 18 alámbrica. El FA 16 ya no tiene ningún dispositivo conectado a él después de que el grupo 52 de sensores móviles ha abandonado, lo que libera su radio de corto alcance. En esta realización, el FA usa su radio de corto alcance para explorar la MA-PAN 24 para transmisiones desde el MA 22 en todos los canales (exploración pasiva) o enviando solicitudes de baliza (exploración activa) en todos los canales. El MA puede almacenar también su canal actual en el servidor 54 mediante la red alámbrica, a partir del cual el FA puede recuperar su canal actual para una exploración más dirigida. Puede notificarse al MA que

el grupo de sensores móviles está una vez más en las cercanías del FA de varias maneras. En una realización, el FA comunica con el MA a través del enlace de radio de corto alcance. En otra realización, el FA comunica con el MA a través de la red alámbrica a través de un enlace de WLAN. En otra realización, el MA detecta solicitudes de baliza desde el FA.

5 La Figura 4 ilustra un sistema 70 en la que el FA 16 ha fijado los sensores S4, S5 conectados a su PAN 20, en el que los sensores S4, S5 no son parte del grupo 52 de sensores móviles. A medida que el grupo de sensores móviles deja el área de cobertura del FA e inicia su propia PAN, S4 y S5 permanecen conectados al FA. En este caso el FA no puede cambiar fácilmente su canal para explorar el MA 22 puesto que tiene que mantener conectividad a las
10 estaciones fijas S4 y S5. En esta realización, el FA usa una segunda radio de corto alcance incorporada (no mostrada) para explorar la MA-PAN para transmisión desde el MA. La exploración puede ser activa o pasiva como se ha descrito anteriormente. Puede notificarse al MA de que la conectividad de radio de corto alcance puede restablecerse con el FA a través de los mecanismos descritos con respecto a la Figura 3.

15 En otra realización, el FA ordena a uno de los sensores fijos conectados al mismo, por ejemplo S4 o S5, que explore la MA-PAN. La exploración puede ser pasiva o activa como se ha descrito anteriormente con respecto a la Figura 3. El sensor fijo informa los resultados de vuelta al FA. Puede notificarse al MA que la conectividad de radio de corto alcance puede reestablecerse con el FA a través de los mecanismos descritos con respecto a la Figura 3.

20 La Figura 5 ilustra un sistema en un modo móvil de operación, donde el sensor de MA ha iniciado su propia PAN (MA-PAN) y los sensores se han conectado a la MA PAN y el MA transmite adicionalmente al paciente información a la red alámbrica. El FA continúa teniendo sensores fijos conectados a su PAN. El MA puede almacenar información acerca de su conectividad de WLAN (canal de WLAN, etc.) en un servidor 54 en la red 18, donde el FA puede recuperarla para una exploración más dirigida. Para inferir a partir de recepciones satisfactorias de transmisiones de
25 WLAN desde el MA que el MA está en alcance de la radio de corto alcance, el FA puede comparar la intensidad de señal recibida (RSS) de la transmisión de WLAN a un umbral predeterminado. Si la RSS supera el umbral predeterminado, puede determinarse que es posible comunicación de radio de corto alcance. Puede notificarse al MA que la conectividad de radio de corto alcance puede reestablecerse con el FA a través de los mecanismos descritos con respecto a la Figura 3.

30 La Figura 6 ilustra un sistema 90 que muestra el FA 16 y MA 22 en mayor detalle, y acoplados a la red 18 alámbrica, por ejemplo, mediante una conexión alámbrica o inalámbrica. Se apreciará que cada uno de los dispositivos (por ejemplo, el agregador fijo, el agregador móvil, el servidor etc.), y la red alámbrica descritos en diversas realizaciones y figuras en el presente documento pueden incluir una memoria o medio legible por ordenador que almacena, y uno o más procesadores que ejecutan, instrucciones ejecutables por ordenador para realizar las diversas funciones, acciones, etapas, métodos, etc., descritos en el presente documento. Por ejemplo, el FA 16 incluye un procesador 92 y memoria 94, y el MA 22 incluye un procesador 100 y una memoria 102. La memoria puede ser un medio legible por ordenador en el que se almacena un programa de control, tal como un disco, disco duro, o similares. Formas comunes de medio legible por ordenador incluyen, por ejemplo, disquetes, discos flexibles, discos duros, cinta magnética, o cualquier otro medio de almacenamiento magnético, CD-ROM, DVD, o cualquier otro medio óptico, RAM, ROM, PROM, EPROM, FLASH-EPROM, variantes de los mismos, otro chip o cartucho de memoria, o cualquier otro medio tangible a partir del cual el procesador puede leer y ejecutar. En este contexto, los sistemas descritos en el presente documento pueden implementarse en o como uno o más ordenadores de fin general, ordenador u ordenadores de fin especial, un microprocesador o microcontrolador programado y elementos de
40 circuito integrado periférico, un ASIC u otro circuito integrado, un procesador de señales digitales, un circuito electrónico o lógico de cableado permanente tal como un circuito de elemento discreto, un dispositivo de lógica programable tal como un PLD, PLA, FPGA, tarjeta gráfica CPU (GPU), o PAL, o similares.

50 Un servidor 54 está acoplado a la red alámbrica incluye uno o más mapas 110 de una instalación o entorno médico (por ejemplo, un hospital, residencia de ancianos, un hogar del paciente en el caso de monitorización doméstica, etc.). Adicionalmente, cada uno del FA, el MA, y un servidor 54 acoplados a la red alámbrica incluye un módulo de GPS 99, 108, 112 respectivamente con el que puede rastrearse la localización del MA con relación al FA. En otra realización, el servidor incluye un sistema 114 de rastreo de bienes que se usa en conjunto con el mapa o mapas 110 para rastrear la localización del MA con relación al FA.

55 El sistema 90 facilita la transferencia de un grupo de sensores de monitorización de paciente (Figuras 2-5) entre modos de comunicación fija y móvil con la red 18 alámbrica. En una realización, el módulo de agregador fijo detecta cuando el grupo de sensores y/o el MA 22 están dentro de una distancia predefinida del módulo de agregador fijo (por ejemplo, 10 metros o así). Cuando se determina que el MA está dentro de alcance del FA, el FA notifica al MA que el grupo de sensores y el uno o más sensores montados en el paciente que están comunicando a través del MA conmutan para comunicar información de estado de paciente a la red 18 alámbrica mediante el FA.
60

65 Se han descrito en el presente documento varias maneras de detección del MA. En una realización, el FA incluye una radio 96 de corto alcance que explora una pluralidad de canales de radio de corto alcance para detectar transmisiones de una radio 104 de corto alcance en el MA, para detectar el grupo de sensores. Adicionalmente o como alternativa, el FA incluye una radio 98 de WLAN que explora una pluralidad de canales de radio de WLAN para

detectar transmisiones desde una radio 106 de WLAN en el MA, que el MA usa para transmitir información recibida de paciente desde los sensores a la red alámbrica.

5 En otra realización, el procesador 92 del FA establece un enlace de comunicación con la red alámbrica, y el procesador 100 del MA también establece un enlace de comunicación con la red 18 alámbrica. El servidor 54 monitoriza la localización del sensor de agregador móvil con relación al módulo de agregador fijo usando el mapa 112 y al menos uno de los módulos de GPS o el sistema de rastreo de bienes.

10 En otra realización, al menos una de la radio 96 de corto alcance y la radio 98 de WLAN transmite una señal de baliza desde el FA, y el MA incluye al menos una de una radio 104 de corto alcance y una radio 106 de WLAN que transmite una señal que indica que el sensor de agregador móvil está dentro de la distancia predefinida del módulo de agregador fijo en respuesta a la señal de baliza.

15 El MA establece una red de área personal de agregador móvil (MA-PAN) cuando está fuera de la distancia predefinida del agregador fijo, recibe datos de parámetros de paciente desde el uno o más sensores de paciente mediante la MA-PAN, y transmite los datos de parámetros de paciente a la red alámbrica a través de un enlace de comunicación de red de área local inalámbrica (WLAN). Los datos de parámetros de paciente pueden incluir sin limitación información asociada con un parámetro de paciente que incluye información asociada con presión sanguínea, frecuencia cardíaca, frecuencia respiratoria, temperatura, nivel de oxígeno en sangre, etc.

20 La Figura 7 ilustra un método de transferencia de un grupo de sensores de monitorización de paciente entre modos de comunicación fija y móvil con una red de cuidado de la salud alámbrica. En 120, se detecta o monitoriza una localización de un grupo de sensores móviles montados en paciente. El grupo de sensores móviles comprende una pluralidad de dispositivos de función reducida (RFD) y al menos un dispositivo de función completa (FFD) que sirve como un sensor de agregador móvil (MA) que agrega información desde todos los sensores en el grupo y transmite la información a una red alámbrica. En 122, se realiza una determinación con respecto a si el MA está dentro de alcance del FA para comunicación. En caso negativo, entonces en 124, los datos de paciente detectados se transmiten desde los sensores a través del MA a una red alámbrica. Si el MA está dentro de alcance del FA, entonces en 126 el MA se informa que está dentro de alcance de FA. En 128, el grupo de sensores comienza a transmitir información detectada al FA (por ejemplo, usando un enlace de comunicación de radio de corto alcance o similares) que está alimentado por red eléctrica (por ejemplo, enchufado en una pared o similares). De esta manera se conserva alimentación de batería valiosa en el MA.

35 La monitorización de localización del MA y el grupo de sensores móviles se realiza periódica o continuamente, de modo que si el MA se aleja fuera de alcance del FA, entonces el grupo de sensores se revierte de vuelta para transmitir a través del MA para comunicación de datos de parámetros de paciente (por ejemplo, presión sanguínea, frecuencia cardíaca, temperatura, frecuencia respiratoria, nivel de oxígeno en sangre, etc.) a la red alámbrica (por ejemplo, mediante un enlace de comunicación de WLAN o similares). Determinar la localización del MA con relación al FA puede realizarse de diversas maneras (por ejemplo, GPS, rastreo de bienes, señal de baliza y respuesta, etc.) según se describe con respecto a las figuras anteriores.

40 La invención se ha descrito con referencia a varias realizaciones. Pueden ocurrírseles a otros modificaciones y alteraciones tras leer y entender la descripción detallada anterior.

REIVINDICACIONES

1. Un método de transferencia de un grupo (52) de sensores de monitorización de paciente, incluyendo dicho grupo (52) de sensores uno o más sensores (12, S1, S2, S3) montados en el paciente y un sensor (22) de agregador móvil para establecer una red de área personal inalámbrica de agregador móvil (MA-PAN, 24), entre modos de comunicación fija y móvil con una red (18) de cuidado de la salud alámbrica, en el que un módulo (16) de agregador fijo para establecer una red de área personal inalámbrica de agregador fijo (FA-PAN, 20) está conectado a dicha red (18) de cuidado de la salud alámbrica, comprendiendo dicho método:
- 5 detectar en el módulo (16) de agregador fijo que el grupo (52) de sensores está dentro de alcance de comunicación del módulo (16) de agregador fijo;
 10 informar el módulo (16) de agregador fijo al sensor (22) de agregador móvil que el grupo (52) de sensores está dentro de alcance de comunicación del módulo (16) de agregador fijo;
 15 cuando el módulo (16) de agregador fijo está dentro de alcance de comunicación del grupo (52) de sensores, comunicar información de estado desde el grupo (52) de sensores a la red (18) de cuidado de la salud alámbrica mediante el módulo (16) de agregador fijo a través de la red de área personal inalámbrica de agregador fijo (FA-PAN, 20); y
 20 cuando el sensor (22) de agregador móvil está fuera de alcance de comunicación del módulo (16) de agregador fijo, establecer una red de área personal de agregador móvil (MA-PAN, 24) en el sensor (22) de agregador móvil, recibir la información de estado desde el uno o más sensores (12, S1, S2, S3) montados en el paciente en el sensor (22) de agregador móvil mediante la red de área personal de agregador móvil (MA-PAN, 24) y transmitir la información de estado desde el sensor (22) de agregador móvil a la red (18) de cuidado de la salud alámbrica y omitir el módulo (16) de agregador fijo.
- 25 2. El método de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el sensor (22) de agregador móvil transmite la información de estado a la red de cuidado de la salud alámbrica a través de un enlace de comunicación de red de área local inalámbrica.
- 30 3. El método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1-2, en el que detectar en el módulo (16) de agregador fijo que el grupo (52) de sensores está dentro de alcance de comunicación del módulo (16) de agregador fijo incluye:
 35 monitorizar, en el módulo (16) de agregador fijo, una pluralidad de canales de radio de red de acceso local inalámbrica para detectar transmisiones de red de acceso local inalámbrica desde el sensor (22) de agregador móvil.
- 40 4. El método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1-2, en el que detectar en el módulo (16) de agregador fijo que el grupo (52) de sensores está dentro de alcance de comunicación del módulo (16) de agregador fijo incluye:
 45 establecer un enlace de comunicación entre la red (18) de cuidado de la salud alámbrica y cada uno del sensor (22) de agregador móvil y el módulo (16) de agregador fijo; y
 50 monitorizar, en la red (18) de cuidado de la salud alámbrica, la localización del sensor (22) de agregador móvil con relación al módulo (16) de agregador fijo usando al menos uno de:
 55 un sistema (99, 108, 110) de posicionamiento global y un mapa (112) de la instalación de cuidado de la salud;
 y
 un mapa (112) de la instalación de cuidado de la salud y un sistema (114) de rastreo de bienes.
5. El método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1-2, en el que detectar en el módulo (16) de agregador fijo que el grupo (52) de sensores está dentro de alcance de comunicación del módulo (16) de agregador fijo incluye:
 60 transmitir una señal de baliza desde el módulo (16) de agregador fijo;
 65 recibir, mediante la red de cuidado de la salud alámbrica y en respuesta a la señal de baliza, información de localización desde el sensor (22) de agregador móvil que indica que el sensor (22) de agregador móvil está dentro de alcance de comunicación del módulo (16) de agregador fijo.
6. El método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1-2, en el que detectar en el módulo (16) de agregador fijo que el grupo (52) de sensores está dentro de alcance de comunicación del módulo (16) de agregador fijo incluye:
 70 monitorizar, en el módulo (16) de agregador fijo, una pluralidad de canales de radio de corto alcance para detectar transmisiones de radio de corto alcance desde el sensor (22) de agregador móvil.
7. El método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la información de estado incluye información asociada con un parámetro de paciente que incluye al menos uno de:
 75 presión sanguínea;

frecuencia cardiaca;
 frecuencia respiratoria;
 temperatura; y
 nivel de oxígeno en sangre.

5 8. Un medio legible por ordenador que lleva software para controlar un procesador para configurar y realizar el método de la reivindicación 1.

10 9. Un sistema para facilitar la transferencia de un grupo (52) de sensores de monitorización de paciente, incluyendo dicho grupo (52) de sensores uno o más sensores (12, S1, S2, S3) montados en el paciente y un sensor (22) de agregador móvil para establecer una red de área personal inalámbrica de agregador móvil (MA-PAN, 24), entre modos de comunicación fija y móvil con una red (18) de cuidado de la salud alámbrica, en el que un módulo (16) de agregador fijo para establecer una red de área personal inalámbrica de agregador fijo (FA-PAN, 20) está conectado a dicha red (18) de cuidado de la salud alámbrica, comprendiendo dicho sistema:

15 el módulo (16) de agregador fijo configurado para detectar el grupo (52) de sensores, cuando el grupo (52) de sensores está dentro de alcance de comunicación del módulo (16) de agregador fijo;
 en el que el módulo (16) de agregador fijo está configurado para notificar al sensor (22) de agregador móvil que el grupo (52) de sensores está dentro de alcance de comunicación del módulo (16) de agregador fijo; y
 20 en el que el uno o más sensores (12, S1, S2, S3) montados en el paciente están configurados para comunicar información de estado a la red (18) de cuidado de la salud alámbrica mediante el módulo (16) de agregador fijo a través de la red de área personal inalámbrica de agregador fijo (FA-PAN, 20) cuando se notifica al grupo de sensores que está dentro de alcance de comunicación del módulo (16) de agregador fijo y a la red de cuidado de la salud alámbrica mediante la red de área personal inalámbrica de agregador móvil (MA-PAN, cuando el grupo
 25 de sensores no está dentro de alcance de comunicación del módulo (16) de agregador fijo.

10. El sistema de acuerdo con la reivindicación 9, en el que el sensor (22) de agregador móvil está configurado para:
 30 establecer una red de área personal de agregador móvil (MA-PAN, 24) cuando el sensor (22) de agregador móvil está fuera de alcance de comunicación del módulo (16) de agregador fijo;
 recibir la información de estado desde el uno o más sensores (12, S1, S2, S3) montados en el paciente mediante la red de área personal de agregador móvil (MA-PAN, 24);
 transmitir la información de estado a la red (18) de cuidado de la salud alámbrica a través de un enlace de comunicación de red de área local inalámbrica.

35 11. El sistema de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 9 o 10, en el que el módulo (16) de agregador fijo incluye una radio (98) de red de área local inalámbrica configurada para explorar una pluralidad de canales de radio de red de área local inalámbrica para detectar transmisiones desde una radio (106) de red de área local inalámbrica en el sensor (22) de agregador móvil, para detectar que el grupo (52) de sensores está dentro de alcance de comunicación del módulo (16) de agregador fijo.

40 12. El sistema de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 9 o 10, en el que el módulo (16) de agregador fijo incluye un procesador (92) configurado para establecer un enlace de comunicación con la red (18) de cuidado de la salud alámbrica y el sensor (22) de agregador móvil incluye un procesador (100) configurado para establecer un enlace de comunicación con la red (18) de cuidado de la salud alámbrica, y en el que un servidor (54) acoplado a la red (18) de cuidado de la salud alámbrica está configurado para monitorizar la localización del sensor (22) de agregador móvil con relación al módulo (16) de agregador fijo usando al menos uno de:

50 un sistema (99, 108, 110) de posicionamiento global y un mapa (112) de la instalación de cuidado de la salud; y un mapa (112) de la instalación de cuidado de la salud y un sistema (114) de rastreo de bienes.

55 13. El sistema de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 9 o 10, en el que el módulo (16) de agregador fijo incluye al menos una de una radio (96) de corto alcance y una radio (98) de red de área local inalámbrica configurada para transmitir una señal de baliza desde el módulo (16) de agregador fijo, y en el que el sensor (22) de agregador móvil incluye al menos una de una radio (104) de corto alcance y una radio (106) de red de área local inalámbrica configurada para transmitir indicando que el sensor (22) de agregador móvil está dentro de alcance de comunicación del módulo (16) de agregador fijo en respuesta a la señal de baliza.

60 14. El sistema de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 9 o 10, en el que el módulo (16) de agregador fijo incluye una radio (96) de corto alcance configurada para explorar una pluralidad de canales de radio de corto alcance para detectar transmisiones desde una radio (104) de corto alcance en el sensor (22) de agregador móvil, para detectar el grupo (52) de sensores.

65 15. El sistema de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 9-14, en el que el módulo (16) de agregador fijo reside en un monitor de cabecera de paciente.

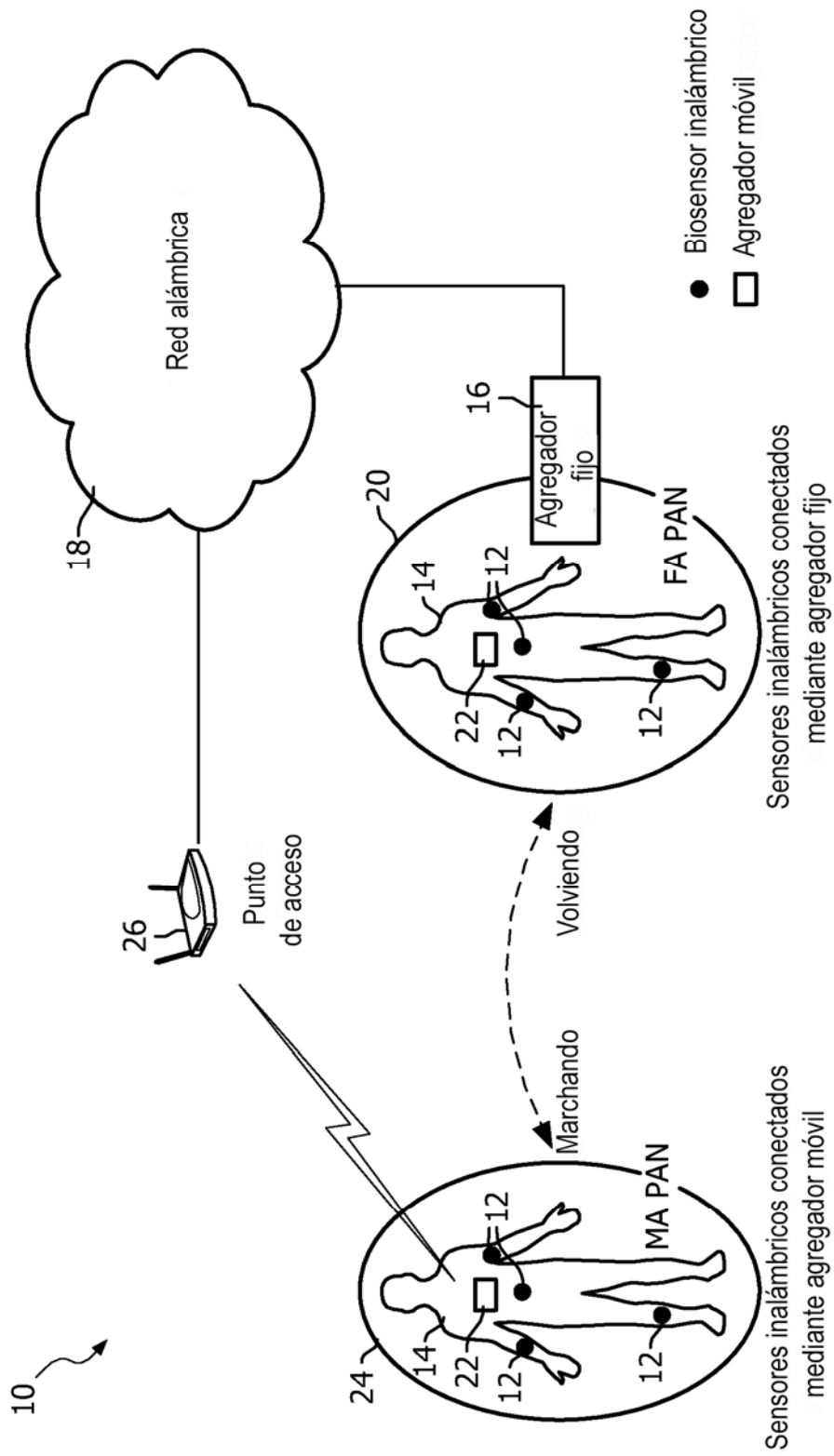


FIG. 1

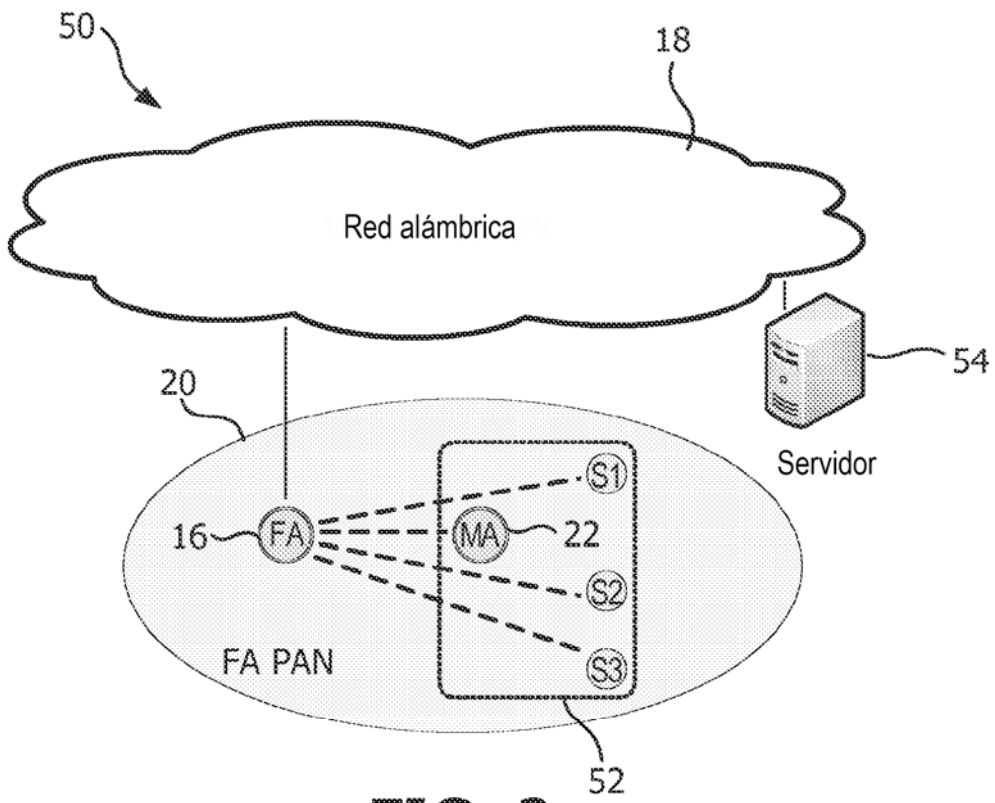


FIG. 2

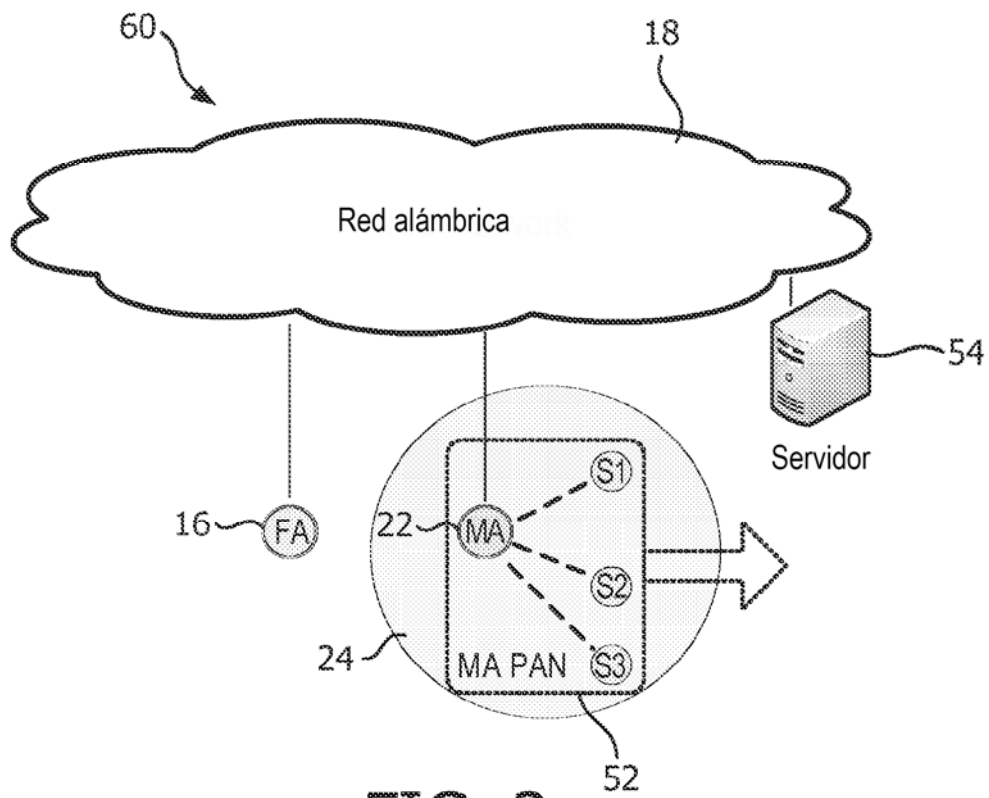


FIG. 3

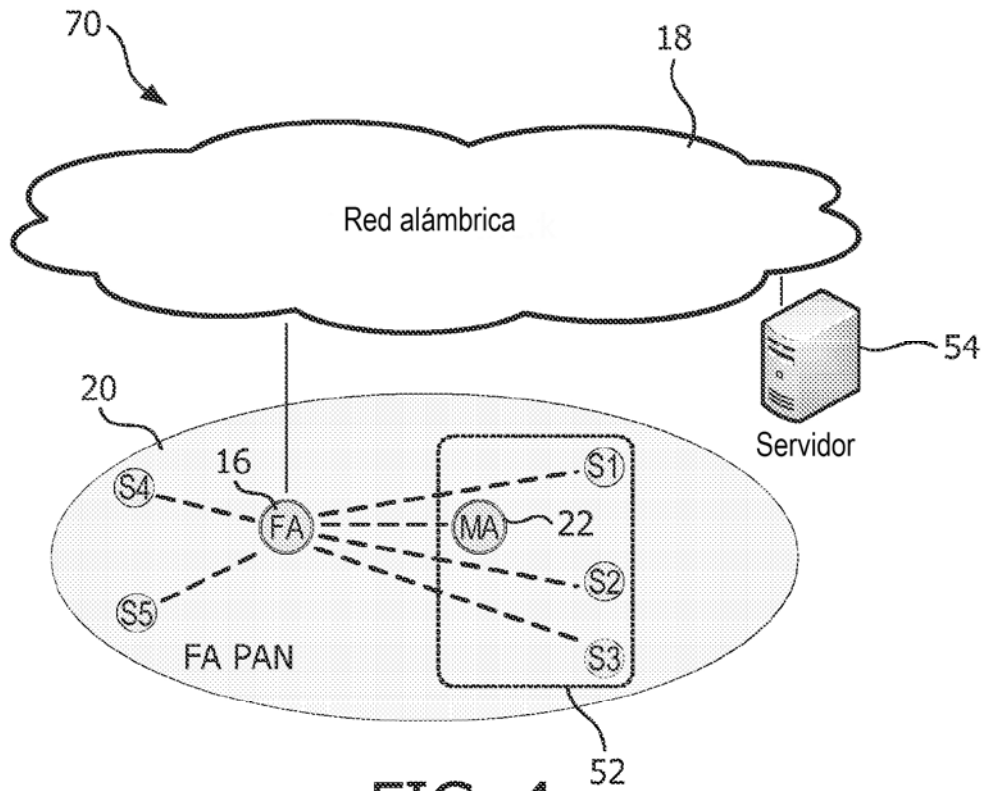


FIG. 4

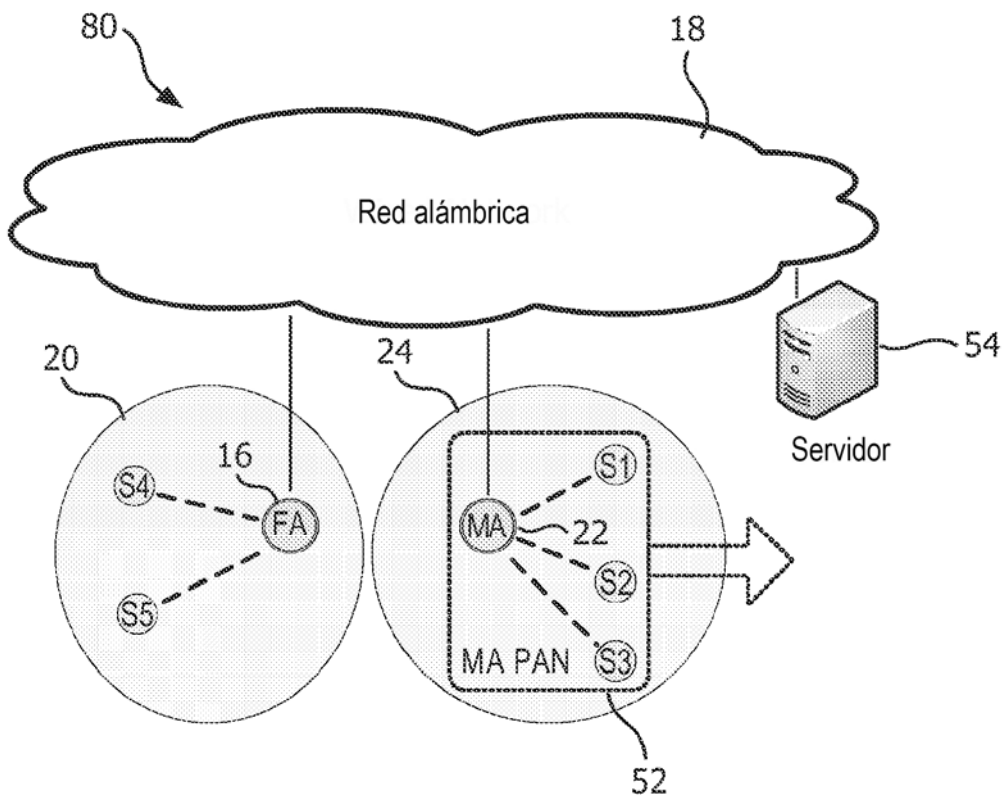


FIG. 5

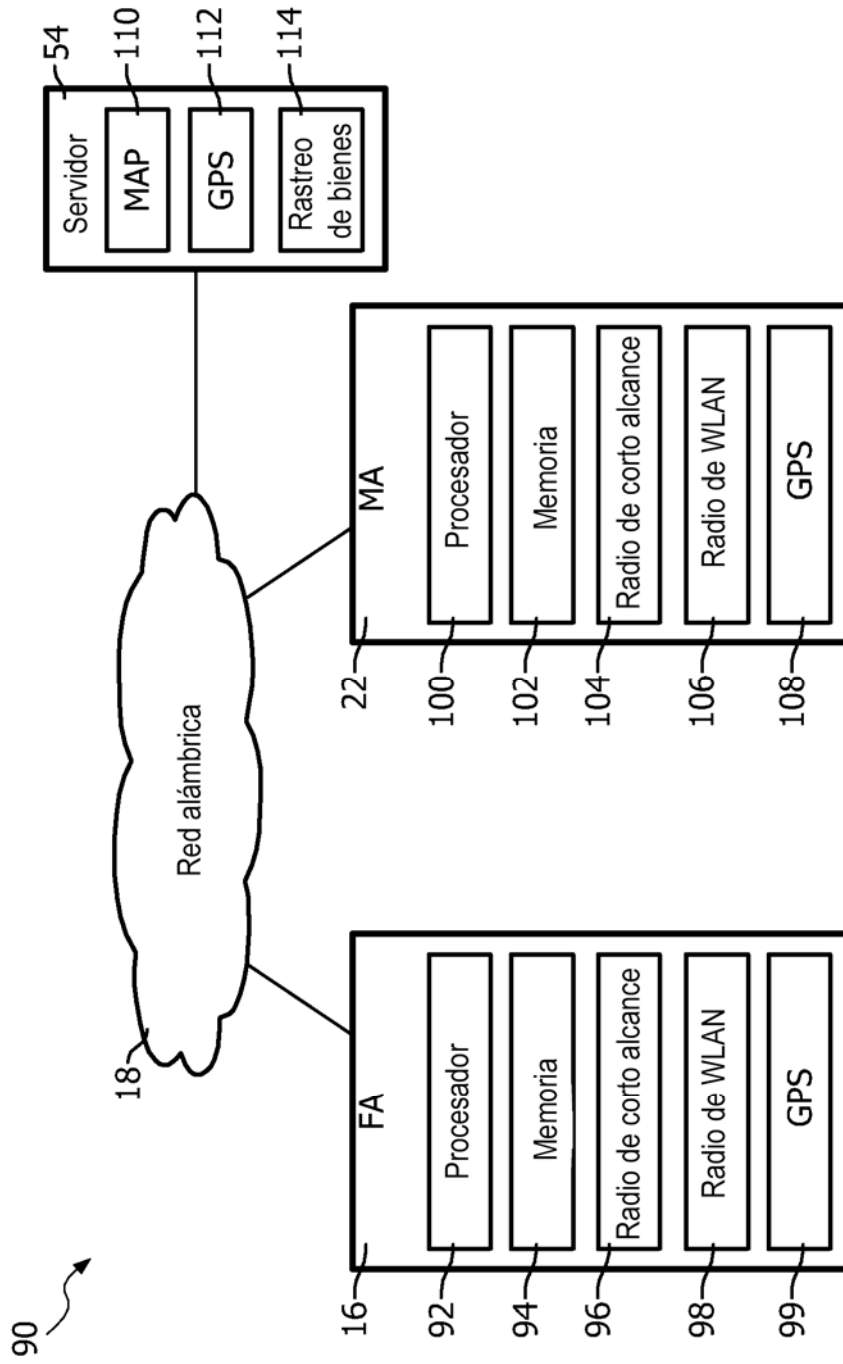


FIG. 6

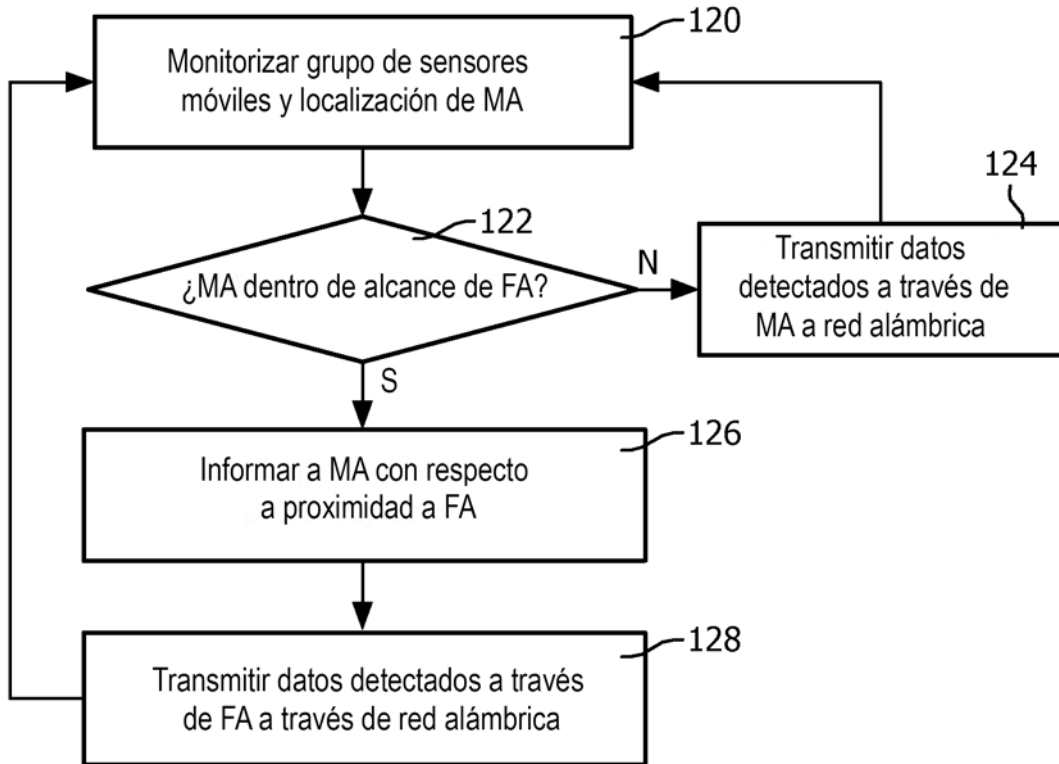


FIG. 7