

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 543 184**

51 Int. Cl.:

H04W 52/02 (2009.01)
H04W 4/00 (2009.01)
H04W 4/04 (2009.01)
H04W 8/00 (2009.01)
H04W 76/04 (2009.01)
H04W 88/06 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.06.2012 E 12729699 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.04.2015 EP 2724570**

54 Título: **Sistema de comunicación de radio**

30 Prioridad:

22.06.2011 GB 201110560

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

17.08.2015

73 Titular/es:

**SONITOR TECHNOLOGIES AS (100.0%)
Drammensveien 288
0283 Oslo, NO**

72 Inventor/es:

**BOOIJ, WILFRED EDWIN y
OLSEN, ØYSTEIN HAUG**

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 543 184 T3

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

DESCRIPCIÓN

Sistema de comunicación de radio

5 Esta invención se refiere a aparatos y métodos para comunicación de radio entre una unidad inalámbrica y uno o más puntos de acceso de red estáticos. En algunas realizaciones, la unidad inalámbrica puede ser un sensor ambiental o de posicionamiento.

10 Existen muchos contextos en que es deseable transmitir información inalámbricamente desde una unidad inalámbrica en una red fija, en lugar de requerir una conexión cableada. Por ejemplo, la unidad inalámbrica puede ser parte de un sistema de posicionamiento, en que es importante para la unidad que sea móvil, por ejemplo cuando se lleva por o se fija a una persona o artículo de equipo movable. Como alternativa, la unidad inalámbrica puede ser relativamente estática, pero situarse en una localización en la que es indeseable o imposible instalar una conexión cableada; por ejemplo un sensor de temperatura en un edificio.

15 Muchos entornos, tales como edificios, ya contienen redes con puntos de acceso de radio; basándose comúnmente en una o más de las normas del Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos (IEEE) 802.11 (conocidas comúnmente como 'WiFi'). Sin embargo, asociar una unidad inalámbrica con un punto de acceso de este tipo puede ser lento y tener consumo intensivo de potencia para la unidad inalámbrica, especialmente cuando se emplean protocolos de autenticación complejos. Mantener la asociación puede hacer una demanda de potencia adicional en la unidad inalámbrica, que puede alimentarse típicamente mediante una batería relativamente pequeña.

20 El documento WO 2006/120675, sobre el que está caracterizada la reivindicación 1, describe un transmisor activo que transmite una señal de presencia a un sistema de red de área local inalámbrica (WLAN) en un formato de difusión o multidifusión que es compatible con IEEE 802.11, pero que no requiere que el transmisor esté asociado con un punto de acceso. Sin embargo, si se desea enviar comandos al transmisor activo, para controlar la transmisión de la señal de presencia y otros parámetros, el transmisor activo debe incluir un receptor WLAN, que produce una fuga de potencia sustancial en el transmisor activo. Un intento para mitigar este problema se describe en el documento US 2005/0156711 alimentando únicamente un receptor en una etiqueta activa para recibir comandos durante una ventana de recepción después de cada transmisión mediante el transmisor activo. Sin embargo, esto puede conducir aún a consumo de potencia innecesariamente alto, puesto que debe alimentarse el receptor incluso cuando no hay comandos que recibir. Se permite también que únicamente se envíen comandos a la etiqueta activa durante ventanas de tiempo limitado, que puede hacer imposible emitir un comando de control de una manera oportuna. Puede ser también indeseable o imposible implementar un sistema propietario de este tipo usando componentes de infraestructura de red inalámbrica convencionales.

La presente invención busca superar estos inconvenientes.

40 Por consiguiente, desde un aspecto, la invención proporciona un sistema de comunicación de acuerdo con la reivindicación 1.

La invención se amplía a una unidad de comunicación inalámbrica de acuerdo con la reivindicación 15.

45 Por lo tanto, la unidad inalámbrica puede recibir datos usando un protocolo de radio y transmitir usando otro. El segundo protocolo y la segunda velocidad de datos son preferentemente de manera que los datos enviados por ellos puedan recibirse y decodificarse para un consumo de potencia inferior que sería el caso para datos enviados en una señal de intensidad equivalente usando el primer protocolo. Por ejemplo, la segunda velocidad de datos puede ser inferior que la primera velocidad de datos. De esta manera, los datos pueden enviarse a la unidad inalámbrica según sea necesario (sin ligarse a la temporización de las transmisiones desde la unidad inalámbrica), mientras que se hace una demanda de potencia inferior en la unidad inalámbrica que sería el caso si se recibieran datos usando el primer protocolo.

50 El segundo protocolo puede optimizarse para comunicación de baja potencia (por ejemplo, basada en baterías), mientras que el primer protocolo puede haberse diseñado para altas velocidades de datos y/o relativamente alto alcance, sin tales consideraciones. El solicitante se ha dado cuenta que, donde ya existe infraestructura de punto de acceso que usa el primer protocolo (por ejemplo, una red inalámbrica IEEE 802.11), puede ser deseable hacer uso de ella para recibir comunicaciones desde la unidad inalámbrica, mientras que se intenta minimizar el consumo de potencia de la unidad inalámbrica.

60 El primer protocolo de radio preferentemente se ajusta a, o es compatible con, una de las normas del IEEE 802.11. Sin embargo, podrían usarse otros protocolos, tales como el Sistema Global para Comunicaciones Móviles (GSM), el Servicio general de paquetes de radio (GPRS), o una de las normas de las Telecomunicaciones Móviles Internacionales 2000 (IMT-2000). Un dispositivo de comunicación típico que puede asociarse con el punto de acceso mediante un intercambio de datos de asociación podría ser un ordenador portátil o un teléfono móvil.

65 Los puntos de acceso están conectados preferentemente entre sí mediante una red cableada, por ejemplo Ethernet.

El mensaje de multidifusión (que podría ser un mensaje de difusión) es preferentemente como se describe en el documento WO 2006/120675, y como se usa en etiquetas vendidas por Aeroscout Ltd (RTM).

5 El segundo protocolo de radio puede ajustarse a, o ser compatible con, al menos la capa física (PHY) definida en una de las normas del IEEE 802.15.4. El segundo protocolo puede cumplir opcionalmente también con la capa de acceso al medio (MAC) definida allí. Las capas de nivel superior, tales como una o más de aquellas definidas en las normas de ZigBee (RTM), pueden implementarse también, pero esto no es esencial. El experto en la materia apreciará que el segundo protocolo de radio puede implementar en su lugar alguna o todas las capas de otros protocolos convencionales, tales como ONE-NET, DASH7, Z-Wave (RTM), etc. Como alternativa, algunos o todos los niveles del segundo protocolo de radio pueden ser propietarios.

15 La segunda velocidad de datos es preferentemente menor que la mitad de la primera velocidad de datos, y puede ser menor que un décimo de la primera velocidad. En algunas realizaciones, la primera velocidad de datos es al menos 1 Mbps y la segunda velocidad de datos es como máximo 250 kbps. La velocidad de datos máxima soportada mediante el segundo protocolo puede ser menor que la velocidad de datos mínima soportada mediante el primer protocolo; y puede ser menor que la mitad o un décimo de esta.

20 Recibir datos a una velocidad de datos inferior que la velocidad de transmisión de multidifusión puede ser ventajoso puesto que la complejidad de un receptor de radio y su consumo de potencia típicamente escalan directamente con el ancho de banda de comunicación requerido y una segunda velocidad de datos inferior puede significar que la unidad inalámbrica puede ser más sencilla y tener un consumo de potencia global inferior. El solicitante se ha dado cuenta que las mismas consideraciones no se aplicarán típicamente a los primeros puntos de acceso, puesto que estos normalmente tendrán conexiones de potencia permanentes y pueden llevar un coste de producción superior. Además, una transmisión de datos relativamente lenta a la unidad inalámbrica proporciona una relación de señal a ruido superior y por lo tanto un alcance de transmisión más largo, siendo igual todo lo demás; esto puede ser ventajoso al posibilitar un único transmisor de radio, o un pequeño número de transmisores instalados, para cubrir un gran área, tal como un edificio o complejo hospitalario completo.

30 El alcance de transmisión efectivo del transmisor de radio que está configurado para transmitir usando el segundo protocolo puede ser mayor que el alcance de transmisión de los puntos de acceso cuando se comunican con un dispositivo de comunicación asociado; puede ser, por ejemplo, más de dos veces o de diez veces más lejos que una distancia de línea de visión despejada. Este será típicamente el caso cuando se use una topología de red en estrella sencilla para comunicaciones bajo el segundo protocolo.

35 Típicamente, cuando la técnica anterior usa un protocolo tal como IEEE 802.15.4 o un protocolo propietario que opera en las bandas ISM (industrial, científica y médica), la potencia de transmisión efectiva es relativamente baja, y sustancialmente inferior que la usada en una transmisión IEEE 802.11 típica. Sin embargo, en algunas realizaciones de la presente invención, los datos del segundo protocolo se transmiten preferentemente a un nivel de potencia que da como resultado un alcance de comunicación igual a o superior al usado en las transmisiones desde los puntos de acceso. Esto puede posibilitar cobertura amplia para los datos desde el transmisor de radio usando el segundo protocolo de datos, y una baja densidad de infraestructura. Puede reducir también el ancho de banda global a través del segundo protocolo.

45 El transmisor de radio del segundo protocolo está preferentemente conectado a una red cableada común con los puntos de acceso; por ejemplo una red Ethernet. Puede alojarse en la misma unidad que uno de los puntos de acceso, o puede separarse físicamente de cualquiera de los puntos de acceso.

50 El sistema puede comprender una pluralidad de transmisores de radio configurados para enviar datos a la segunda velocidad de datos usando el segundo protocolo de radio. Estos pueden formar una red de segundos puntos de acceso para dispositivos que comunican usando el segundo protocolo. Cada uno de estos segundos puntos de acceso puede comprender también un receptor de radio, para comunicación en ambos sentidos usando el segundo protocolo, y puede conectarse a una red cableada.

55 La unidad de comunicación inalámbrica puede configurarse para actuar como un nodo en una topología de red en árbol o en malla de nodos que están configurados para enviar y/o recibir datos usando el segundo protocolo de radio. Una red de segundos puntos de acceso y/o tales unidades de comunicación inalámbrica pueden configurarse como una red en árbol o en malla. Esto puede posibilitar a la unidad de comunicación inalámbrica transmitir un ajuste de potencia inferior que si tuviera que comunicar directamente con el transmisor de radio del segundo protocolo (por ejemplo, una topología de red en estrella).

60 Otros dispositivos tales como unidades de sensor inalámbricas pueden ser también nodos en una red de radio que usa el segundo protocolo. Los nodos inalámbricos, tales como la unidad de comunicación inalámbrica, en la red pueden configurarse para reenviar un mensaje desde un nodo de sensor a otro nodo inalámbrico usando el segundo protocolo de radio, y así sucesivamente, hasta que se alcance un punto de acceso a una red cableada. Un diseño de

este tipo puede reducir el número de puntos de acceso cableados requeridos para proporcionar cobertura de un área dada, tal como un edificio hospitalario.

5 El sistema comprende preferentemente medios de procesamiento, tal como un servidor, configurado para recibir y procesar el mensaje de multidifusión reenviado y para controlar el envío de los datos desde el transmisor de radio.

10 El mensaje de control no está limitado a ningún tipo particular de instrucción. Pueden transmitirse diversos tipos diferentes de mensaje de control. Un ejemplo de un mensaje de control es una instrucción a una unidad inalámbrica para cambiar la velocidad a la que transmite mensajes de multidifusión o suspender transmisiones. Una instrucción de este tipo puede emitirse cuando se determina que la unidad inalámbrica está en una región particular, tal como en un área de un hospital que contiene equipo que puede ser sensible a interferencia de radio.

15 Los datos enviados a la unidad inalámbrica usando el segundo protocolo pueden comprender un conjunto de instrucciones parcial o completo o actualización de firmware para una unidad de procesamiento dentro de la unidad inalámbrica. Aunque tales conjuntos de instrucciones requieren la comunicación de cantidades relativamente grandes de datos y por lo tanto tomarán una cantidad relativamente grande de tiempo para transmitir a través del segundo protocolo de datos, tales actualizaciones son típicamente infrecuencias y no conducirán por lo tanto a una cantidad sustancial de consumo de energía.

20 Los medios de recepción de radio en la unidad inalámbrica comprenden preferentemente un receptor de radio. El receptor puede alimentarse únicamente a intervalos, para conservar energía. Los datos del segundo protocolo pueden emitirse por lo tanto de manera repetitiva durante un periodo de tiempo, para asegurar que su transmisión coincide con un periodo de encendido para la unidad inalámbrica, o pueden repetirse hasta que se emita un acuse de recibo mediante la unidad inalámbrica, por ejemplo contenido en un mensaje de radio de multidifusión usando el primer protocolo, o en un mensaje de acuse de recibo usando el segundo protocolo.

25 Más generalmente, la unidad de comunicación inalámbrica puede configurarse para tener un modo en reposo y un modo de activación, en la cual al menos alguna circuitería en su procesador y/o receptor de radio y/o transmisor de radio está inactiva en el modo en reposo, para reducir el consumo de potencia de la unidad. La unidad inalámbrica puede configurarse para cambiar desde el modo en reposo al modo de activación al recibir una señal de activación usando el segundo protocolo de radio. Como alternativa o adicionalmente puede configurarse para cambiar desde el modo en reposo al modo de activación al recibir una señal magnética, óptica o ultrasónica, o una señal de radio usando un tercer protocolo de radio diferente del primer y segundo protocolos de radio. Un mecanismo de activación de este tipo puede consumir muy poca potencia mientras que monitoriza una señal de activación. El uso de una señal de activación puede dar como resultado ahorros de potencia mientras que mantiene una respuesta de baja latencia mediante la unidad de comunicación inalámbrica.

30 Los puntos de acceso son típicamente estáticos, ya que preferentemente el transmisor (o transmisores) de radio están configurados para enviar datos usando el segundo protocolo. Cada punto de acceso recibe preferentemente potencia desde una conexión cableada, por ejemplo un cable de suministro de alimentación. La unidad de comunicación inalámbrica soporta comunicación inalámbrica. Puede tener también una conexión cableada, por ejemplo a un suministro de alimentación eléctrica. Preferentemente, sin embargo, contiene conexiones no cableadas para comunicación o potencia. Puede alimentarse desde energía ambiental, tal como luz solar o vibraciones, o puede contener una batería.

35 La unidad inalámbrica puede ser generalmente estática, por ejemplo fijada a un objeto inamovible tal como la pared de un edificio, o puede ser en general móvil, por ejemplo configurada para portarse por, llevarse o unirse a un objeto movible tal como un ser humano o un elemento portátil de equipo.

40 El sistema puede comprender una pluralidad de tales unidades inalámbricas. El mensaje de radio de multidifusión incluye preferentemente información de identificación que distingue la unidad inalámbrica que transmite el mensaje de otras unidades inalámbricas.

45 En un conjunto de realizaciones, la unidad inalámbrica comprende, o está en comunicación cableada o inalámbrica con, un sensor ambiental y está configurada para incluir información obtenida desde el sensor en el mensaje de radio de multidifusión. El sensor puede detectar temperatura, presión, flujo de fluido, humedad, luz, ruido o cualquier otra cantidad medible. La unidad puede comprender, o estar en comunicación con, varios de tales sensores que miden diferentes variables.

50 En otro conjunto de realizaciones, la unidad inalámbrica transmite información relacionada con la posición relativa o absoluta de la unidad, o información desde la que puede obtenerse la posición, en el mensaje de radio de multidifusión. Tal información puede obtenerse desde una señal recibida desde el transmisor de radio configurado para transmitir mensajes de control, tales como uno o más de la intensidad de la señal, su tiempo de recepción y la identidad del transmisor.

65

5 En algunas realizaciones, la unidad inalámbrica comprende un receptor de ultrasonidos, y puede configurarse para responder a señales de ultrasonidos transmitidas mediante un transmisor de ultrasonidos situado en un área. Una etiqueta inalámbrica que tiene un receptor de ultrasonidos y un transmisor de radio, para uso en un sistema de localización inalámbrico, se describen en el documento EP 2151696. Sin embargo, la disposición en el documento EP 2151696 se ve afectada por no tener medios para que la etiqueta inalámbrica reciba datos tales como comandos de control de manera conveniente y con eficacia en potencia.

10 La unidad inalámbrica puede configurarse para determinar o transmitir información relacionada con su posición usando una o más señales de radio y/o de ultrasonidos. La unidad inalámbrica puede transmitir o recibir señales de radio y de ultrasonidos transmitidas simultáneamente, y la diferencia en el tiempo de llegada de las dos señales puede usarse mediante la unidad inalámbrica o mediante un servidor para determinar la información de posición relacionada con la unidad inalámbrica.

15 La unidad inalámbrica puede comprender un reloj. Un mensaje de control puede a continuación incluir información de sincronización de reloj, de modo que el reloj en la unidad inalámbrica puede sincronizarse a información de tiempo disponible en la red.

20 Preferentemente, el sistema comprende un transmisor de ultrasonidos que tiene acceso a información de tiempo sincronizada con la unidad inalámbrica. El transmisor de ultrasonidos puede, por ejemplo, estar en la red. Una señal de ultrasonidos puede a continuación transmitirse que contiene información codificada relacionada con su tiempo de transmisión. Si la unidad inalámbrica está configurada para recibir la señal de ultrasonidos, puede determinar un tiempo de llegada preciso de la señal en la unidad inalámbrica, y puede transmitir información relacionada con el tiempo de transmisión y el tiempo de llegada (tal como el tiempo de vuelo calculado) en una transmisión de radio de multidifusión. Un punto de acceso que recibe la transmisión de multidifusión puede reenviar la información a un procesador localizado en la red, que puede usarla para determinar la información de posición acerca de la unidad inalámbrica. Si el sistema comprende una pluralidad de tales transmisores de ultrasonidos, en alcance de la unidad inalámbrica, puede usarse un algoritmo de trilateración para determinar una estimación de posición precisa para la unidad.

30 Conociendo los tiempos de vuelo de las señales de ultrasonidos permite la estimación de posición más eficaz que si se conocen solamente los tiempos de llegada, cuando tiene que usarse la diferencia de tiempo de llegada (TDOA). Proporcionando un mecanismo de sincronización de reloj eficaz en potencia, la presente invención posibilita estos cálculos de tiempo de vuelo ventajosos sin la necesidad de instalar y alimentar excitadores de baja frecuencia, como se conoce en el documento EP 2151696.

35 La sincronización de reloj puede necesitar realizarse únicamente relativamente de manera infrecuente, por ejemplo una vez cada minuto o una vez cada hora, dando como resultado únicamente una fuga de potencia muy modesta en la unidad inalámbrica.

40 Aunque se prevén mensajes de multidifusión que usan el primer protocolo como que son el mecanismo principal para transmitir información desde la unidad inalámbrica en la red, la unidad inalámbrica puede comprender también un transmisor de radio configurado para transmitir un mensaje usando el segundo protocolo de radio. Tal transmisión puede ser a la segunda velocidad de datos, o a una velocidad diferente. La unidad inalámbrica puede configurarse, por ejemplo, para usar el segundo protocolo para transmitir un acuse de recibo de datos recibidos usando el segundo protocolo (por ejemplo, la toma de contacto), y/o para sincronización de tiempo. Preferentemente una antena conectada al transmisor de radio configurado para enviar un mensaje de control se usa también para recibir un mensaje desde la unidad inalámbrica usando el segundo protocolo de radio.

50 El primer y segundo protocolos de radio pueden operar en los mismos o solapantes espectros de radio, por ejemplo, a 2,4 GHz. Sin embargo, esto no es esencial y en algunas realizaciones el segundo protocolo puede usar un intervalo de frecuencia por debajo del GHz. La unidad inalámbrica puede usar la misma antena para tanto transmitir un mensaje de multidifusión usando el primer protocolo de radio como para recibir datos usando el segundo protocolo. Puede usar el mismo amplificador de potencia para ambos protocolos. Tal reutilización puede reducir el tamaño y coste de la unidad inalámbrica.

55 Ciertas realizaciones preferidas de la invención se describirán ahora, a modo de ejemplo únicamente, con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

60 La Figura 1 es un dibujo esquemático de un sistema que realiza la invención;
 La Figura 2 es un dibujo esquemático de una unidad de comunicación inalámbrica de acuerdo con la invención;
 La Figura 3 es un diagrama que muestra diversas posibles rutas para comunicación de datos entre dispositivos que realizan la invención; y
 La Figura 4 es un diagrama esquemático del plano en planta de un sistema instalado que realiza la invención.

65 La Figura 1 muestra una red Ethernet 2 que conecta a un servidor 4 a un primer punto de acceso inalámbrico 6 y un segundo punto de acceso inalámbrico 8. Estos puntos de acceso 6, 8 soportan una o más normas del IEEE 802.11,

tal como 802.11b, 802.11 g y 802.11 n. Están configurados también para recibir mensajes de multidifusión 802.11 y para reenviar estos en la red 2. La red 2 incluye también un transmisor de radio 10 que soporta transmisiones basándose en las capas PHY y MAC del IEEE 802.15.4. Puede transmitir estas a potencias relativamente altas.

5 Una primera unidad inalámbrica 12 y una segunda unidad inalámbrica 14 están en las proximidades de la red 2. Todos los componentes de la Figura 1 pueden estar en un único edificio o complejo de edificios, tales como un sitio hospitalario. Por supuesto, la topología de red puede ser más compleja que esta, y puede incluir más puntos de acceso, transmisores de radio y unidades inalámbricas; por ejemplo, algunos o todos los puntos de acceso y unidades inalámbricas pueden ser miembros de una o más redes de radio en malla o en árbol.

10 La primera unidad inalámbrica 12 está en un alcance del primer punto de acceso 6, mientras que la segunda unidad inalámbrica 14 está en alcance de tanto el primero como el segundo puntos de acceso 6, 8.

15 La Figura 2 muestra algunos de los componentes de la unidad inalámbrica 12. Un chip generador 16 suministra una secuencia de "0" y "1" a un sistema-en-chip (SoC) 18 ZigBee (RTM), tal como un CC2520 de Texas Instruments (RTM). El chip generador 16 y el SoC 18 ZigBee (RTM) están ambos conectados a un modulador de I/Q 20, tal como un Max2721 de Maxim Integrated Products (RTM). Un conmutador 22 conecta de manera selectiva una entrada del SoC 18 ZigBee (RTM) o la salida del modulador de I/Q 20 a un amplificador de potencia 24, tal como un CC2591 de Texas Instruments (RTM). El amplificador de potencia 24 está conectado a una antena 26.

20 La unidad inalámbrica 12 puede comprender también uno o más sensores ambientales (no mostrados) o un transductor de ultrasonidos (no mostrado).

25 La Figura 3 muestra un punto de acceso 802.11 6, un transceptor 802.15.4 10 y una unidad base ultrasónica 28, todas conectadas a una red Ethernet 2. Una unidad inalámbrica 12 puede comunicar con cada uno de estos componentes, como se ilustra en los siguientes escenarios.

30 Un primer escenario es un mecanismo de determinación de posición híbrido que usa la red 802.15.4 de RF. La unidad base ultrasónica 28 envía un identificador de zona usando comunicación por ultrasonidos 30. La unidad inalámbrica 12 recibe la señal ultrasónica y comunica una respuesta, que incluye el identificador de zona y un identificador de unidad inalámbrica, usando la red 802.15.4 de RF 32. Este mensaje de respuesta se encamina 34 mediante el transceptor 802.15.4 10 a la red cableada 2. Un servidor (no mostrado) usa la respuesta para determinar en qué zona está localizada la unidad inalámbrica 2.

35 Un segundo escenario es un mecanismo de determinación de posición híbrido que usa la red 802.11 de RF. La unidad base ultrasónica 28 envía un identificador de zona usando comunicación por ultrasonidos 30. La unidad inalámbrica 12 recibe la señal ultrasónica y difunde una respuesta, que incluye el identificador de zona y un identificador de unidad inalámbrica, a través de la red 802.11 de RF 36. Este mensaje de respuesta se recibe mediante el punto de acceso 802.11 6 y se encamina 38 a la red cableada 2. Un servidor (no mostrado) lo usa para determinar en qué zona está localizada la unidad inalámbrica 2.

45 Un tercer escenario es un mecanismo de determinación de posición de RF que usa la red 802.15.4 de RF. La unidad inalámbrica 12 transmite un mensaje a través de la red 802.15.4 de RF 32. Este mensaje se encamina mediante el transceptor 802.15.4 10 a la infraestructura cableada 2. Un servidor (no mostrado) usa información relacionada con el mensaje (tal como información de temporización) para determinar la localización de la unidad inalámbrica 2.

50 Un cuarto escenario es un mecanismo de determinación de posición de RF que usa la red 802.11 de RF. La unidad inalámbrica 12 difunde un mensaje a través de la red 802.11 de RF 36. Este mensaje se recibe mediante el punto de acceso 802.11 6, que lo encamina a la infraestructura cableada 2. Un servidor (no mostrado) usa información relacionada con el mensaje (tal como información de temporización) para determinar la localización de la unidad inalámbrica 2.

55 La configuración inalámbrica y el control de la unidad base ultrasónica 28 es posible a través de la red 802.15.4 de RF 40.

De manera similar, la configuración inalámbrica y el control de la unidad inalámbrica 12 es posible usando la red 802.15.4 de RF 32.

60 La Figura 4 muestra el plano de planta de una sala de hospital. Dos puntos de acceso 802.11 6, 8 están instalados en las paredes en dos puntos a lo largo de un pasillo. Están conectados a una red Ethernet 2 cableada. Un transceptor 802.15.4 10 está instalado también en unas localizaciones convenientes, tales como en una habitación, y está conectado también a la red Ethernet 2. Su cobertura se ampliará típicamente mucho más lejos que la cobertura de cada uno de los puntos de acceso 802.11 6, 8, por lo que únicamente es necesario tener un transceptor 802.15.4 10 para un sala o ala completa del hospital.

65

- 5 Dos unidades base ultrasónicas 28, 29 están instaladas en habitaciones respectivas. En la práctica, pueden haber muchas más unidades base en diferentes habitaciones y/o múltiples unidades base en la misma habitación. En este ejemplo las unidades base ultrasónicas 28, 29 no están conectadas a la red Ethernet 2, aunque pueden estar. Las unidades base ultrasónicas 28, 29 transmiten información de ID de zona periódicamente; esta información de ID de zona puede ser un número único a la unidad base. Su cobertura puede ser toda o solo parte de una habitación o área.
- 10 Tres unidades inalámbricas 12a, 12b, 12c están fijadas a respectivos activos, tales como pacientes, doctores o equipo portátil.
- 15 Las unidades inalámbricas 12a, 12b, 12c pueden recibir señales ultrasónicas desde las unidades base ultrasónicas 28, 29 cuando están en alcance de ellas, y pueden reenviar información relacionada con las señales mediante difusión 802.11 y/o mediante comunicación 802.15.4, como se ha descrito anteriormente.
- De esta manera, puede implementarse un sistema para rastrear que puede aprovechar la infraestructura 802.11 6, 8, 2 existente para recibir información desde las unidades inalámbricas 12a, 12b, 12c, pero que puede usar también un transceptor 802.15.4 10 para comunicar mensajes, tales como comandos de control, a las unidades inalámbricas 12a, 12b, 12c.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema de comunicación que comprende:

5 una red (2) que comprende una pluralidad de primeros puntos de acceso (6, 8), estando configurado cada punto de acceso para comunicación bi-direccional, usando un primer protocolo de radio, con un dispositivo de comunicación que se ha asociado con el punto de acceso mediante un intercambio de datos de asociación, en el que cada punto de acceso está configurado adicionalmente para recibir, a una primera velocidad de datos usando el primer protocolo de radio, un mensaje de radio de multidifusión desde una unidad de comunicación
10 inalámbrica que no está asociada con el punto de acceso y reenviar el mensaje de multidifusión en la red; y una unidad de comunicación inalámbrica (12) que comprende medios de transmisión de radio configurados para transmitir un mensaje de radio de multidifusión a la primera velocidad de datos usando el primer protocolo de radio;
15 caracterizado por que:

el sistema de comunicación comprende adicionalmente un transmisor de radio (10) configurado para enviar datos que comprenden un mensaje de control, direccionados a una o más unidades de comunicación inalámbricas específicas, a una segunda velocidad de datos, usando un segundo protocolo de radio diferente del primer protocolo de radio; y
20 la unidad de comunicación inalámbrica (12) comprende medios de recepción de radio configurados para recibir y decodificar un mensaje de control desde el transmisor de radio (10), recibido a la segunda velocidad de datos usando el segundo protocolo de radio, y está configurada para ejecutar una función en respuesta a recibir el mensaje de control.

25 2. Un sistema de comunicación de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la segunda velocidad de datos es inferior que la primera velocidad de datos.

30 3. Un sistema de comunicación de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en el que el primer protocolo de radio se ajusta a, o es compatible con, una de las normas del IEEE 802.11.

4. Un sistema de comunicación de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en el que los primeros puntos de acceso (6, 8) y el transmisor de radio (10) están conectados entre sí mediante una red cableada (2).

35 5. Un sistema de comunicación de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en el que el segundo protocolo de radio se ajusta a, o es compatible con, la capa física definida en una de las normas IEEE 802.15.4.

6. Un sistema de comunicación de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en el que una velocidad de datos máxima soportada mediante el segundo protocolo es menor que una velocidad de datos mínima soportada mediante el primer protocolo.

40 7. Un sistema de comunicación de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en el que el primer y segundo protocolos de radio operan en los mismos, o solapantes, intervalos de espectro de radio.

45 8. Un sistema de comunicación de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en el que un alcance de transmisión efectivo del transmisor de radio (10) es mayor que los alcances de transmisión efectivos de los primeros puntos de acceso (6, 8) cuando cada punto de acceso está en comunicación con un dispositivo de comunicación asociado con el punto de acceso.

50 9. Un sistema de comunicación de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, que comprende una pluralidad de transmisores de radio configurados para enviar datos a la segunda velocidad de datos usando el segundo protocolo de radio, y dispuestos para formar una red de segundos puntos de acceso para dispositivos que comunican usando el segundo protocolo, y en el que cada uno de los segundos puntos de acceso comprende también un receptor de radio, para comunicación en ambos sentidos usando el segundo protocolo, y en el que la red de segundos puntos de acceso está configurada como una red en árbol o en malla.

55 10. Un sistema de comunicación de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, que comprende un servidor configurado para recibir y procesar un mensaje de multidifusión reenviado mediante uno de los primeros puntos de acceso (6, 8), y para controlar el envío de datos desde el transmisor de radio (10).

60 11. Un sistema de comunicación de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en el que la unidad de comunicación inalámbrica (12) está configurada para transmitir información relacionada con la posición de la unidad (12), o información desde la que puede obtenerse la posición de la unidad, en un mensaje de radio de multidifusión.

65 12. Un sistema de comunicación de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en el que la unidad inalámbrica (12) comprende un receptor de ultrasonidos, y está configurado para responder a señales de ultrasonidos transmitidas mediante un transmisor de ultrasonidos (28) situado en un área.

5 13. Un sistema de comunicación de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en el que la unidad inalámbrica (12) comprende un reloj, en el que el transmisor de radio (10) está configurado para enviar información de sincronización de reloj a la segunda velocidad de datos usando el segundo protocolo de radio, y en el que la unidad inalámbrica está configurada para usar la información de sincronización de reloj para sincronizar su reloj.

10 14. Un sistema de comunicación de acuerdo con la reivindicación 13, que comprende un transmisor de ultrasonidos (28) configurado para acceder a información de tiempo sincronizada con la unidad inalámbrica (12) y configurado adicionalmente para transmitir una señal de ultrasonidos que contiene información codificada relacionada con el tiempo de transmisión de la señal de ultrasonidos, en el que la unidad inalámbrica (12) está configurada para recibir la señal de ultrasonidos y para transmitir información relacionada con el tiempo de transmisión y el tiempo de llegada de la señal de ultrasonidos en una transmisión de radio de multidifusión.

15 15. Una unidad de comunicación inalámbrica (12) que comprende medios de transmisión de radio configurados para transmitir un mensaje de radio de multidifusión a una primera velocidad de datos usando un primer protocolo de radio, a una pluralidad de puntos de acceso, en el que la unidad de comunicación inalámbrica no está asociada con ninguno de los puntos de acceso, caracterizado por que la unidad de comunicación inalámbrica comprende adicionalmente medios de recepción de radio configurados para recibir y decodificar un mensaje de control, direccionado a la unidad de comunicación inalámbrica (12), desde un transmisor de radio a una segunda velocidad de datos, usando el segundo protocolo de radio, diferente del primer protocolo de radio, estando configurada la
20 unidad de comunicación inalámbrica para ejecutar una función en respuesta a recibir el mensaje de control.

Fig. 1

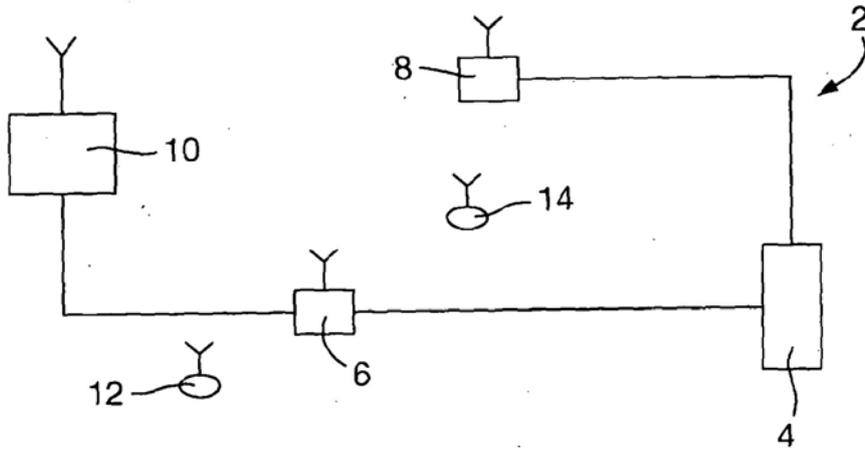


Fig. 2

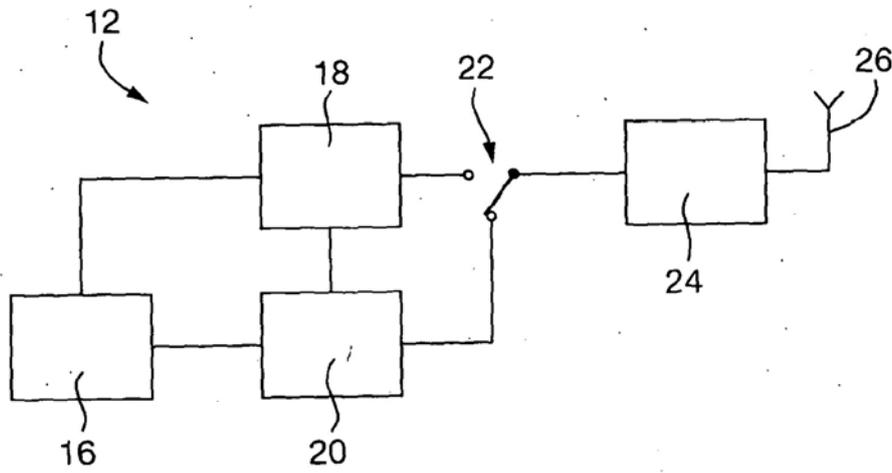


Fig. 3

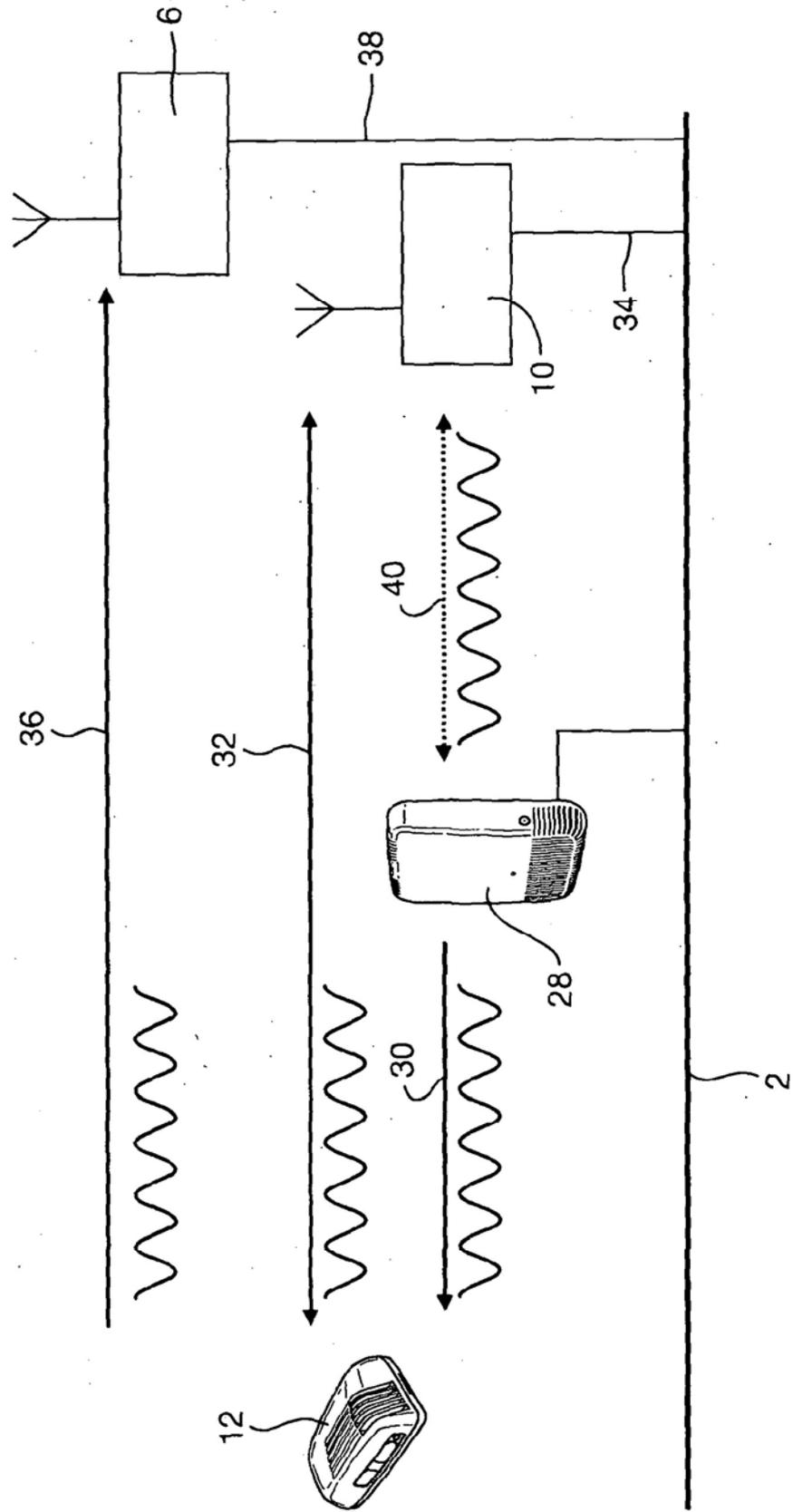


Fig. 4

