

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 704 475**

51 Int. Cl.:

H04W 24/10 (2009.01)

H04W 84/18 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **17.09.2010 PCT/EP2010/063719**

87 Fecha y número de publicación internacional: **24.03.2011 WO11033076**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.09.2010 E 10754517 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **31.10.2018 EP 2478721**

54 Título: **Red de radio, que comprende usuarios de radio que realizan mediciones de canal en un modo de diagnóstico**

30 Prioridad:

18.09.2009 DE 102009041835

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

18.03.2019

73 Titular/es:

**PHOENIX CONTACT GMBH & CO. KG (100.0%)
Flachmarktstrasse 8
32825 Blomberg, DE**

72 Inventor/es:

**HAKEMEYER, FRANK y
WITTE, STEFAN**

74 Agente/Representante:

LOZANO GANDIA, José

ES 2 704 475 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

Red de radio, que comprende usuarios de radio que realizan mediciones de canal en un modo de diagnóstico.

5 En general se conocen redes que presentan varios usuarios que se comunican entre sí. Los usuarios pueden estar dispuestos dentro de la red en distintas estructuras lógicas, en donde se conoce asociar los usuarios en forma de una estructura de árbol. En una estructura de árbol un usuario está en la punta, los usuarios restantes se conectan con este usuario. El usuario que está en la punta de la estructura de árbol es parte de un primer plano de red superior, los usuarios conectados directamente con este usuario pertenecen a un segundo plano de red subordinado al primer plano de red, los usuarios que se conectan directamente con los últimos usuarios son parte de un tercer plano de red subordinado al segundo plano de red, etc. En una estructura de árbol sólo están permitidas conexiones entre usuarios de planos de red adyacentes. Las conexiones dentro de un plano de red están prohibidas. Además, un usuario, al margen del usuario en la punta de la estructura de árbol, está conectado exactamente con un usuario de un plano de red de orden superior adyacente. Además, varios usuarios de un plano de red subordinado pueden estar conectados con un usuario individual del plano de red de orden superior adyacente.

15 Los usuarios de una red también se designan como "nodos de red" o "nodos". Además, se diferencia, según la función del usuario, entre usuario maestro, usuario esclavo de repetición y usuario esclavo. El usuario maestro constituye el punto central de la red. Las funciones específicas a la red se realizan por el usuario maestro. Sin un usuario maestro la red no es apta para funcionar. En una estructura de árbol el usuario en la punta es un usuario maestro. Un usuario esclavo de repetición tiene la función de transmitir los mensajes entre usuarios adyacentes. Un usuario esclavo no transmite mensajes. Los usuarios esclavos siempre constituyen los puntos finales de la red.

25 Por el estado de la técnica se conocen adecuadamente redes de radio, como por ejemplo, LAN inalámbrica o WLAN en distintas configuraciones. Las redes de radio mencionada se comunican en general según el estándar IEEE 802.11. Para poder estimar al menos qué calidad posee la comunicación dentro de la red de radio entre los usuarios de la red de radio se conoce medir la así denominada señal RSSI (indicador de intensidad de la señal recibida, *Receive Signal Strength Indicator*). La señal RSSI es una medida de la intensidad de campo de las ondas de radio en el lugar del usuario de radio. El valor de la señal RSSI depende de la potencia de salida del emisor que emite las ondas de radio, de la atenuación de propagación entre emisor y receptor, así como de la radiación de otras ondas de radio en la misma frecuencia o en la misma banda de frecuencias.

30 La potencia de salida es habitualmente una magnitud constante, la atenuación de propagación por el contrario varía en gran medida con la frecuencia, el tiempo y el lugar. La influencia de la frecuencia surte efecto en particular en la red de salto de frecuencia, es decir, en redes de radio en las que los usuarios modifican continuamente su frecuencia de emisión y recepción. La influencia del tiempo y del lugar está condicionada por entornos variables. La emisión de otras fuentes de radio en la misma banda de frecuencias se debe tener en cuenta como influencia adicional. Esto tiene la consecuencia de que la señal RSSI está sometida a fuertes fluctuaciones. Como magnitud unidimensional, la señal RSSI es con frecuencia un promedio sobre todas las frecuencias de salto y un intervalo de tiempo x.

40 Por el documento US 2007/0086378 A1 se conoce una red de radio, en la que una pluralidad de usuarios de radio efectúan mediciones RSSI respectivamente en un canal y las transmiten a un usuario de radio individual. Un usuario de radio escanea respectivamente un canal y varios canales se miden por varios usuarios de red. La medición y transmisión de los resultados de medición se pueden realizar en distintas frecuencias.

45 Por el documento EP 1 672 839 A2 también se conoce realizar mediciones de intensidad de señal en una red de radio en varios canales con un usuario de red y transmitir las correspondientemente a otros usuarios.

50 El documento US 2006/0178124 A1 se refiere a un equipo y un procedimiento para la supervisión y visualización de la energía recibida a través de la interfaz de aire. Para ello con un equipo individual se miden los niveles de señal en distintos lugares y se representan los niveles de señal en un mapa. La señal recibida se analiza para obtener informaciones a representar a partir de ella, por ejemplo, a fin de asociar la señal a una tecnología de transmisión.

55 El documento US 2004/0037247 A1 describe igualmente un equipo individual para el análisis de espectro. Para ello se muestran diferentes curvas conjuntamente en una pantalla.

La invención tiene el objetivo de crear una red de radio que posibilite una detección mejorada y amplia de intensidades de campo de ondas de radio dentro de una red de radio.

60 El objetivo se consigue mediante una red de radio según la reivindicación independiente 1, así como mediante un procedimiento según la reivindicación independiente 10.

Configuraciones ventajosas de la invención están especificadas en las reivindicaciones dependientes.

Las formas de realización y/o los ejemplos de la siguiente descripción, que no están cubiertos por el objeto de las reivindicaciones, no se consideran como parte de la presente invención.

5 La red de radio según la invención comprende un primer usuario de radio y una pluralidad de segundos usuarios de radio, en donde el primer usuario de radio y cada segundo usuario de radio se pueden comunicar entre sí dentro de una banda de frecuencias en al menos dos canales mediante ondas de radio, en donde cada segundo usuario de radio está establecido de modo que éste se puede conmutar a un nodo de diagnóstico, en donde en el modo de diagnóstico el segundo usuario de radio recorre al menos dos canales dentro de la banda de frecuencias, y en el canal correspondiente registra una señal de medición, en donde la señal de medición reproduce la intensidad de una
10 onda de radio recibida por el segundo usuario de radio. Además, la red de radio está establecida de manera que cada segundo usuario de radio le comunica las señales de medición registradas, dependientes de la frecuencia al primer usuario de radio, el primer usuario de radio presenta una unidad de visualización, en donde mediante la unidad de visualización se pueden representar las señales de medición dependientes de la frecuencia de los segundos usuarios de radio, y el primer usuario de radio está establecido de manera que las señales de medición de
15 distintos segundos usuarios de red se pueden representar de forma superpuesta. Bajo un "canal" se debe entender aquí una banda de frecuencias de banda estrecha alrededor de una frecuencia portadora, en la que se pueden comunicar entre sí el primer y el al menos un segundo usuario de red. La señal de medición registrada por el al menos un segundo usuario de radio permite fijar para distintos canales cuán buena es la calidad de la transmisión en el canal correspondiente. La comunicación se puede realizar
20 directamente entre el primer usuario de red y el al menos un segundo usuario de red, pero también pueden estar intercalados otros segundos usuarios de radio, de modo que la comunicación se realiza de forma indirecta a través de segundos usuarios de radio intercalados. Además, el primer usuario de radio y los segundos usuarios de radio se pueden comunicar en un canal común o en canales diferentes. Por ejemplo, el primer usuario de radio se comunica con un segundo usuario de radio en un canal 1, este segundo usuario de radio se comunica con otro segundo
25 usuario de radio en un canal 2 diferente del canal 1.

La red de radio según la invención posibilita registrar una señal de medición, que reproduce la intensidad de una onda de radio recibida por el segundo usuario de radio, en el lugar del al menos un segundo usuario de radio para
30 distintos canales. Esta señal de medición puede ser tanto una señal de medición instantánea, pero también una señal de medición promediada temporalmente. Igualmente es posible registrar la señal de medición no sólo en función del canal, sino también en función del tiempo. De esta manera se pueden determinar amplias informaciones que se pueden usar para la valoración de la calidad de las conexiones de radio dentro de la red de radio. Dado que el al menos un segundo usuario de radio mismo se usa para el registro de señales de medición de este tipo, es posible operar el registro de señales de medición de este tipo con bajo coste de hardware o sin coste adicional.

35 La comunicación de la señales de medición registradas, dependientes del canal y eventualmente también dependientes del tiempo por el al menos un segundo usuario de radio al primer usuario provoca que en el primer usuario de radio estén presentes las señales de medición de todos los segundos usuarios de radio. Esto posibilita una llamada sencilla de las señales de medición, una comparación de las señales de medición de diferentes
40 segundos usuarios de radio, y si se desea, la adopción de medidas.

Los al menos dos canales, en los que se lleva a cabo una medición, pueden ser canales en los que se comunica la red, o también ser canales que no se usan para la comunicación. Igualmente es posible una combinación.

45 En una configuración ventajosa, el al menos un segundo usuario de radio está establecido de manera que se puede conmutar de un modo de comunicación al modo de diagnóstico y de nuevo al revés al modo de comunicación, en donde el al menos un segundo usuario se puede comunicar con los usuarios de radio en el modo de comunicación, y en el modo de diagnóstico está excluida la comunicación con otros usuarios de radio.

50 La separación entre el modo de comunicación y modo de diagnóstico posibilita que el al menos un segundo usuario de radio use al menos una parte de los componentes de hardware tanto para el modo de comunicación, como también para el modo de diagnóstico. De esta manera se evita la doble provisión de componentes de hardware, como por ejemplo antenas, unidades emisoras, unidades receptoras, dispositivos de control y evaluación. El coste de hardware se puede mantener bajo de esta manera.

55 Las señales de medición registradas por al menos un segundo usuario de radio también se pueden usar en particular por la red de radio para optimizarse. Por ejemplo, las señales de medición registradas por el al menos un segundo usuario de radio se pueden analizar en el sentido de si hay fuentes emisoras externas, las cuales podrían perturbar la radiocomunicación dentro de la red de radio. En una configuración ventajosa de la red de radio, sobre la
60 base de las señales de medición registradas, dependientes del canal se pueden bloquear uno o varios canales para la comunicación entre los usuarios de radio. De esta manera se puede impedir que la red de radio se comunique en canales que se perturban por la fuente emisora externa. Esto posibilita la coexistencia de la red de radio con otros emisores. Un bloqueo semejante de canales individuales puede ocurrir de forma global para toda la red de radio, o también sólo localmente para los usuarios de radio en cuestión de la red de radio.

65

El primer usuario de radio es preferentemente un usuario maestro. En particular mediante el usuario maestro se pueden fijar los canales que se usan dentro de la red de radio para la comunicación, y mediante el usuario maestro se pueden bloquear los canales que se han reconocido como inapropiados para una comunicación.

5 A continuación la invención se explica más en detalle en referencia a los dibujos adjuntos mediante formas de realización preferidas.

Muestra:

10 Fig. 1 una representación esquemática de una forma de realización de una red de radio según la invención, y

Fig. 2 una representación a modo de ejemplo de una señal de medición registrada por un segundo usuario de radio de la red de radio representada en la fig. 1.

15 La fig. 1 muestra en representación esquemática una forma de realización de una red de radio según la invención.

La red de radio 1 comprende un primer usuario de radio 2 y en conjunto cinco segundos usuarios de radio 3a, 3b, 4a, 4b, 4c. La red de radio 1 está estructurada en forma de una estructura de árbol, en donde el primer usuario 2 se sitúa en la punta en un primer plano de red de la estructura de árbol 1, dos segundos usuarios 3a, 3b se sitúan en un segundo plano de red subordinado al primer plano de red, y los últimos tres segundos usuarios 4a, 4b y 4c se sitúan en un tercer plano de red adyacente, subordinado al segundo plano de red. Una comunicación entre los usuarios de la red de radio 1 puede tener lugar entre el primer usuario 2 y el segundo usuario 3a, entre el primer usuario 2 y el segundo usuario 3b, entre el segundo usuario 3b y el segundo usuario 4c, entre el segundo usuario 3a y el segundo usuario 4a, así como entre el segundo usuario 3a y el segundo usuario 4b. Una comunicación entre, por ejemplo, el primer usuario 2 y el segundo usuario 4a se realiza de forma indirecta a través del segundo usuario 3a. La comunicación entre, por ejemplo, el primer usuario 2 y el segundo usuario 3a es directa.

El número de los segundos usuarios 3a, 3b, 4a, 4b, 4c y la diferente disposición en los distintos planos de red solo es a modo de ejemplo. Por ejemplo pueden estar integrados otros planos de red y otros segundos usuarios de red en la red de radio 1.

La red de radio 1 está establecida de manera que los usuarios de radio 2, 3a, 3b, 4a, 4b, 4c se pueden comunicar entre sí dentro de una banda de frecuencias en al menos dos canales mediante ondas de radio. Por ejemplo puede estar prevista una banda de frecuencias de 2400 MHz hasta 2490 MHz, en la que están repartidos 50 canales de forma uniforme. Un canal está definido como una banda de frecuencias configurada de forma estrecha en comparación a la banda de frecuencias mencionada alrededor de una frecuencia portadora. Debido a los varios canales a disposición en la red de radio 1, los pares individuales de dos usuarios de radio se pueden comunicar en diferentes canales o cambiar a otro canal con la finalidad de la comunicación. Esto posibilita, por ejemplo, impedir dentro de la red 1 que dos pares de usuarios de radio se comuniquen en el mismo canal y se perturben de forma recíproca. Además, de esta manera se impide que la comunicación dentro de la red 1 esté completamente bloqueada en el caso de uno o varios canales perturbados, por ejemplo, debido a un emisor externo o por circunstancias locales.

El primer usuario 2 está configurado como usuario maestro. El primer usuario 2 es el punto central de la red 1 y realiza funciones específicas a la red. Los segundos usuarios 3a, 3b conectados directamente con el primer usuario 2 están realizados como usuarios esclavo de repetición. La función de los usuarios esclavo de repetición es en particular transmitir los mensajes entre los planos de red. Los usuarios 4a, 4b, 4c del tercer plano de red, conectados con los segundos usuarios 3a, 3b del segundo plano de red están configurados como usuarios esclavo.

La red 1 está establecida de manera que al menos uno de los segundos usuarios 3a, 3b, 4a, 4b, 4c se puede conmutar a un modo de diagnóstico, en donde en el modo de diagnóstico el al menos un segundo usuario de red 3a, 3b, 4a, 4b, 4c recorre al menos dos canales dentro de la banda de frecuencias, y en el canal correspondiente registra una señal de medición en función del canal y/o en función del tiempo, en donde la señal de medición reproduce la intensidad de una onda de radio recibida por el segundo usuario de radio 3a, 3b, 4a, 4b, 4c.

La conmutación al modo de diagnóstico se inicia preferentemente por el primer usuario de radio 2. Alternativamente la conmutación al modo de diagnóstico se puede iniciar por un evento local, por ejemplo, al presionar un interruptor o por una aplicación superpuesta. Además, en este ejemplo de realización se pueden conmutar todos los segundos usuarios de red 3a, 3b, 4a, 4b, 4c al modo de diagnóstico. En particular la conmutación de los segundos usuarios de red 3a, 3b, 4a, 4b, 4c al modo de diagnóstico se puede realizar desde un modo de comunicación, en tanto que el usuario de radio se puede comunicar con los otros usuarios de radio. Tras el transcurso de un tiempo fijado, los segundos usuarios de radio 3a, 3b, 4a, 4b, 4c conmutan del modo de diagnóstico de vuelta al modo de comunicación. Se realiza un nuevo registro en la red 1. Es posible conmutar sólo un segundo usuario de radio 3a, 3b, 4a, 4b, 4c individual, varios o todos los segundos usuarios de radio 3a, 3b, 4a, 4b, 4c, en donde los modos de diagnóstico de los segundos usuarios de radio 3a, 3b, 4a, 4b, 4c se pueden superponer temporalmente.

5 En este ejemplo de realización la señal de medición es una señal RSSI. Los segundos usuarios de radio 3a, 3b, 4a, 4b, 4c están establecidos de manera que en el modo de diagnóstico se recorren los al menos dos canales una vez o varias veces. El paso se puede extender sobre toda la banda de frecuencias o sobre una sección, o se puede limitar a los canales que se usan por la red 1 para la comunicación. Además, los canales, que se recorren en el modo de diagnóstico, se pueden limitar a una parte de los canales usados en la red 1 para la comunicación. Las señales de medición se depositan en una memoria del segundo usuario de radio 3a, 3b, 4a, 4b, 4c.

10 Tras el registro de las señales de medición se le comunican las señales de medición al primer usuario de radio 2. Con esta finalidad el segundo usuario de radio retorna tras la medición del modo de diagnóstico al modo de comunicación, en éste el segundo usuario de radio le comunica entonces las señales de radio al primer usuario de radio 2.

15 El primer usuario de radio 2 presenta una unidad de visualización 6, en donde mediante la unidad de visualización 6 se pueden representar las señales de medición dependientes de la frecuencia de un segundo usuario de radio 3a, 3b, 4a, 4b, 4c. Una unidad de visualización 6 semejante puede estar realizada, por ejemplo, como pantalla. En particular el primer usuario de radio 2 puede estar establecido de manera que las señales de medición de distintos segundos usuarios de radio 3a, 3b, 4a, 4b, 4c se pueden representar de forma superpuesta.

20 Además, en este ejemplo de realización, tanto el primer usuario 2 como también el segundo usuario 3a, 3b, 4a, 4b, 4c comprende una interfaz 5, a través de la que se pueden tomar las señales de medición registradas, por ejemplo, mediante conexión de una unidad de visualización apropiada, un portátil u otra herramienta de diagnóstico.

25 En este ejemplo de realización, la red de radio 1 está establecida de manera sobre la base de las señales de medición registradas, dependientes de la frecuencia se pueden bloquear uno o varios canales para la comunicación entre los usuarios de radio 2, 3a, 3b, 4a, 4b, 4c. Esto se puede realizar, por ejemplo, luego cuando un emisor externo 7 emite en uno o varios canales, que se usan igualmente por la red 1.

30 El emisor externo 7 es por ejemplo una WLAN que emite en la banda de frecuencias de 2450 hasta 2470 MHz. Las señales de medición 8 registradas por un segundo usuario de radio 3a, 3b, 4a, 4b, 4c en un modo de diagnóstico a lo largo de toda la banda de frecuencias detectan esta actividad 9 del emisor externo 7, véase la fig. 2. Si las señales de medición registradas por todos los segundos usuarios de radio 3a, 3b, 4a, 4b, 4c muestran esta perturbación situada en el rango de frecuencia 2450 hasta 2480 MHz, entonces esta información se puede usar para excluir este rango de frecuencia del uso por parte de la red 1. De esta manera se puede mejorar, por ejemplo, la coexistencia de la red 1 con uno o también varios emisores externos 7.

35 **Lista de referencias**

	Red	1
	Primera usuario	2
	Segundo usuario	3a, 3b, 4a, 4b, 4c
	Interfaz	5
40	Unidad de visualización	6
	Emisor externo	7
	Señales de medición	8
	Actividad del sensor externo	9
		2

REIVINDICACIONES

1. Red de radio (1), que comprende un primer usuario de radio (2) y una pluralidad de segundos usuarios de radio (3a, 3b, 4a, 4b, 4c), en donde el primer usuario de radio (2) y cada segundo usuario de radio (3a, 3b, 4a, 4b, 4c) se pueden comunicar entre sí dentro de una banda de frecuencias en al menos dos canales mediante ondas de radio, en donde cada segundo usuario de radio (3a, 3b, 4a, 4b, 4c) está establecido de modo que éste se puede conmutar a un nodo de diagnóstico, en donde en el modo de diagnóstico el segundo usuario de radio (3a, 3b, 4a, 4b, 4c) recorre al menos dos canales dentro de la banda de frecuencias, y en el canal correspondiente registra una señal de medición, en donde la señal de medición reproduce la intensidad de una onda de radio recibida por el segundo usuario de radio (3a, 3b, 4a, 4b, 4c), **caracterizada porque**

la red de radio (1) está establecida de manera que cada segundo usuario de radio (3a, 3b, 4a, 4b, 4c) le comunica las señales de medición registradas, dependientes de la frecuencia al primer usuario de radio (2),

el primer usuario de radio (2) presenta una unidad de visualización (6), en donde mediante la unidad de visualización (6) se pueden representar las señales dependientes de la frecuencia de los segundos usuarios de radio (3a, 3b, 4a, 4b, 4c), y

el primer usuario de radio (2) está establecido de manera que las señales de medición de distintos segundos usuarios de radio (3a, 3b, 4a, 4b, 4c) se pueden representar de forma superpuesta.

2. Red de radio (1) según la reivindicación 1, en donde cada segundo usuario de radio (3a, 3b, 4a, 4b, 4c) está establecido de manera que se puede conmutar de un modo de comunicación al modo de diagnóstico y de nuevo de vuelta al modo de comunicación, en donde cada segundo usuario de radio (3a, 3b, 4a, 4b, 4c) se puede comunicar en el modo de comunicación con los usuarios de radio (2, 3a, 3b, 4a, 4b, 4c), y en el modo de diagnóstico está excluida la comunicación con otros usuarios de radio (2, 3a, 3b, 4a, 4b, 4c).

3. Red de radio (1) según la reivindicación 2, en donde cada segundo usuario de radio (3a, 3b, 4a, 4b, 4c) está establecido de manera que conmuta de vuelta del modo de diagnóstico al modo de comunicación tras el transcurso de un tiempo fijado.

4. Red de radio (1) según una de las reivindicaciones anteriores, en donde cada segundo usuario de radio (3a, 3b, 4a, 4b, 4c) está establecido de manera que en el modo de diagnóstico se atraviesan varias veces los al menos dos canales.

5. Red de radio (1) según una de las reivindicaciones anteriores, en donde la señal de medición es una señal indicadora de la intensidad de la señal recibida, señal RSSI.

6. Red de radio (1) según la reivindicación 2, establecida de manera que cada segundo usuario de radio (3a, 3b, 4a, 4b, 4c) conmuta al modo de comunicación y en el modo de comunicación le comunica las señales de medición al primer usuario de radio (2).

7. Red de radio (1) según una de las reivindicaciones anteriores, en donde el primer usuario de radio (2) y/o al menos un segundo usuario de radio (3a, 3b, 4a, 4b, 4c) presenta una interfaz (5), a través de la que se pueden tomar las señales de medición registradas.

8. Red de radio (1) según una de las reivindicaciones anteriores, en donde el primer usuario de radio (2) es un usuario maestro y cada segundo usuario de radio (3a, 3b, 4a, 4b, 4c) es un usuario esclavo de repetición o un usuario esclavo.

9. Red de radio (1) según una de las reivindicaciones anteriores, en donde la red de radio (1) está estructurada en forma de una estructura de árbol.

10. Procedimiento para la medición de intensidades de señales de un onda de radio en una banda de frecuencias en una red de radio (1), que comprende un primer usuario de radio (2) y una pluralidad de segundos usuarios de radio (3a, 3b, 4a, 4b, 4c), en donde el primer usuario de radio (2) y cada segundo usuario de radio (3a, 3b, 4a, 4b, 4c) se pueden comunicar entre sí dentro de una banda de frecuencias en al menos dos canales mediante ondas de radio, en donde cada segundo usuario de radio (3a, 3b, 4a, 4b, 4c) se puede conmutar a un nodo de diagnóstico, en donde en el modo de diagnóstico el segundo usuario de radio (3a, 3b, 4a, 4b, 4c) recorre al menos dos canales dentro de la banda de frecuencias, y en el canal correspondiente registra una señal de medición, en donde la señal de medición reproduce la intensidad de una onda de radio recibida por el segundo usuario de radio (3a, 3b, 4a, 4b, 4c),

caracterizado porque

cada segundo usuario de radio (3a, 3b, 4a, 4b, 4c) le comunica las señales de medición registradas, dependientes de la frecuencia al primer usuario de radio (2),

el primer usuario de radio (2) presenta una unidad de visualización (6), y mediante la unidad de visualización (6) se representan las señales dependientes de la frecuencia de los segundos usuarios de radio (3a, 3b, 4a, 4b, 4c), en donde

5 las señales de medición de distintos segundos usuarios de radio (3a, 3b, 4a, 4b, 4c) se representan de forma superpuesta.

10 **11.** Procedimiento según la reivindicación 10, en donde cada segundo usuario de radio (3a, 3b, 4a, 4b, 4c) conmuta de un modo de comunicación al modo de diagnóstico y de nuevo de vuelta al modo de comunicación, en donde cada segundo usuario de radio (3a, 3b, 4a, 4b, 4c) se comunica en el modo de comunicación con los usuarios de radio (2, 3a, 3b, 4a, 4b, 4c), y en el modo de diagnóstico está excluida la comunicación con otros usuarios de radio (2, 3a, 3b, 4a, 4b, 4c).

15 **12.** Procedimiento según la reivindicación 11, en donde cada segundo usuario de radio (3a, 3b, 4a, 4b, 4c) conmuta de vuelta del modo de diagnóstico al modo de comunicación tras el transcurso de un tiempo fijado.

20 **13.** Procedimiento según una de las reivindicaciones 10 a 13, en donde cada segundo usuario de radio (3a, 3b, 4a, 4b, 4c) recorre varias veces los dos canales en el modo de diagnóstico.

14. Procedimiento según la reivindicación 11, en donde cada segundo usuario de radio (3a, 3b, 4a, 4b, 4c) conmuta al modo de comunicación y en el modo de comunicación le comunica las señales de medición al primer usuario de radio (2).

Fig. 1

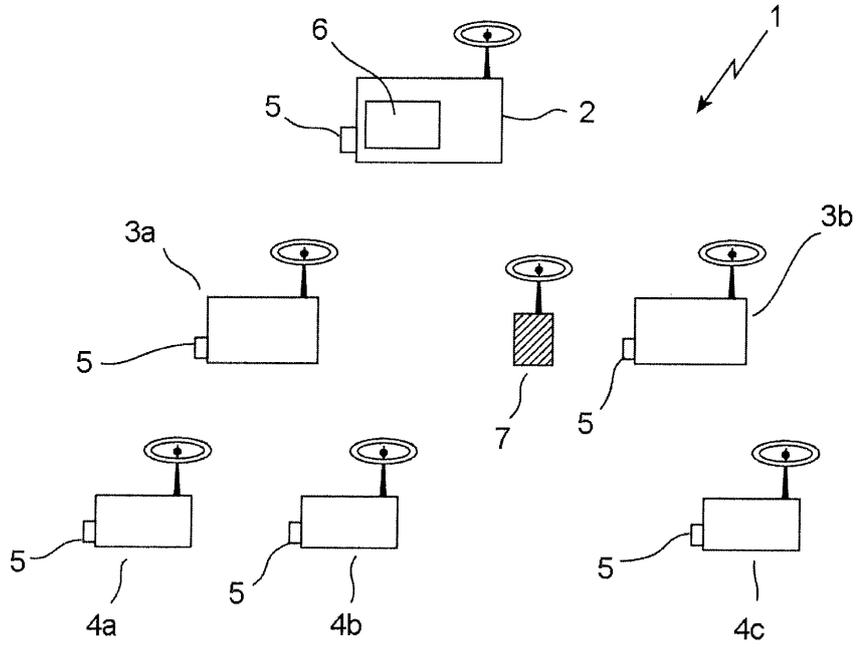


Fig. 2

