



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 278 220**

51 Int. Cl.:  
**H04Q 7/36** (2006.01)  
**H04L 12/56** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **03792206 .9**  
86 Fecha de presentación : **16.07.2003**  
87 Número de publicación de la solicitud: **1529409**  
87 Fecha de publicación de la solicitud: **11.05.2005**

54 Título: **Procedimiento para el funcionamiento de un sistema de radio, así como estación emisora y sistema de radio.**

30 Prioridad: **13.08.2002 EP 02018095**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**01.08.2007**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**01.08.2007**

73 Titular/es: **SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT**  
**Wittelsbacherplatz 2**  
**80333 München, DE**

72 Inventor/es: **Halfmann, Rüdiger;**  
**Li, Hui;**  
**Lott, Matthias y**  
**Schulz, Egon**

74 Agente: **Zuazo Araluze, Alexander**

ES 2 278 220 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).

# ES 2 278 220 T3

## DESCRIPCIÓN

Procedimiento para el funcionamiento de un sistema de radio, así como estación emisora y sistema de radio.

5 La invención se refiere a un procedimiento para el funcionamiento de un sistema de radio con estaciones dotadas, al menos en parte, de una antena direccional, así como a la correspondiente estación emisora y al correspondiente sistema de radio.

10 En los sistemas de radio se transmiten tanto datos de señalización o bien informaciones de organización (por ejemplo señales de control o informaciones sobre la calidad del enlace) como también datos útiles (por ejemplo voz, informaciones de imagen u otros datos) mediante ondas electromagnéticas a través de una interfaz de radio entre las estaciones emisora y receptora.

15 Los sistemas de radio son por ejemplo sistemas de telefonía móvil celular como el GSM (Global System for Mobile Communications, sistema global para comunicaciones móviles) y el UMTS (Universal Mobile Telecommunications System, sistema universal móvil de telecomunicaciones). En los mismos se transmiten datos y paquetes de datos desde la red fija mediante una estructura celular de estaciones de base definidoras a través de una interfaz de aire hasta estaciones móviles. Las estaciones de base disponen al respecto de antenas omnidireccionales, es decir, que emiten en todas las direcciones espaciales y/o de antenas direccionales, con las que es posible una emisión de las señales de radio en una dirección definida.

20 Además, se conocen redes locales sin hilos (Wireless Local Area Networks-WLANs), para las que existen dos formas de funcionamiento básicas:

25 1. A través de una red de infraestructura se posibilita el acceso a otras redes y con ello la transferencia de datos entre diversas redes de datos. La red de infraestructura puede además responsabilizarse del control del acceso a los componentes de red de las redes participantes.

30 2. En forma de una red que se autoorganiza (también llamada red *ad-hoc*), se renuncia a una infraestructura. Los aparatos de abonado de una red que se autoorganiza pueden comunicarse entre sí, siempre que se encuentren en la zona de radio mutua o bien que otros aparatos de abonado puedan retransmitir los datos. El acceso a otras redes es posible en combinación con una red de infraestructura.

35 Si se realiza una red local sin hilos mediante una red de infraestructura, entonces tiene lugar una comunicación entre aparatos de abonado y puntos de acceso, estableciendo los puntos de acceso, además del control de la transmisión por radio, también el enlace con otras redes ligadas a hilos o sin hilos.

40 En redes que se autoorganizan, varios aparatos de abonado están en condiciones de establecer un enlace entre ellos también sin puntos de acceso. El enlace entre dos aparatos de abonado se realiza entonces bien directamente o, cuando las distancias son mayores, a través de otros aparatos similares, que constituyen estaciones relevadoras para este enlace. Los aparatos de abonado de una red que se autoorganiza pueden ser estaciones móviles (por ejemplo aparatos de telefonía móvil de personas o en vehículos de tráfico) y/o predominantemente estaciones fijas (por ejemplo, ordenadores, impresoras, aparatos domésticos). Las redes que se autoorganizan están realizadas por ejemplo en redes locales sin hilos como HiperLAN e IEEE 802.11. Tales redes locales sin hilos encuentran aplicación no sólo en los ámbitos usuales de Internet y de telemática, sino también en el campo de la comunicación entre vehículos, como por ejemplo en sistemas para avisos de peligro o en sistemas de asistencia cooperativa a conductores.

45 En redes que se autoorganizan con estructura de marco, se realiza el acceso a la interfaz de radio en marcos de transmisión. Entonces señala un primer aparato de abonado con el deseo de emitir durante una fase de señalización de un marco de transmisión, en qué intervalo de tiempo quiere transmitir datos en la siguiente fase de transmisión de datos del marco de transmisión. Otros aparato de abonado en la zona de radio del primer aparato de abonado, que igualmente desean emitir en la fase de transmisión de datos del marco de tiempo, reciben la información a lo largo del intervalo de tiempo y reservan uno tras otro otros intervalos de tiempo en la fase de transmisión de datos. Los distintos intervalos del tiempo se alinean uno tras otro dentro de la fase de transmisión de datos del marco de transmisión. La cantidad máxima de datos que puede enviarse durante una fase de transmisión de datos de un marco de transmisión viene determinada entonces por la longitud de la fase de transmisión de datos. En el caso extremo, transmite sólo un abonado por cada fase de transmisión de datos, con lo que los abonados se distribuyen a lo largo de varias fases de transmisión de datos. Para los distintos abonados pueden de esta manera resultar pausas de transmisión de varias fases de transmisión de datos.

50 En Y.-B. Ko y otros, "Protocolos de control de acceso a medios utilizando antenas direccionales en redes *ad-hoc*", actas de la IEEE INFOCOM 2000, Marzo 2000, se emite en una red *ad-hoc*, en la que todas las estaciones poseen varias antenas direccionales, una consulta de enlace (RTS: Request-to-send) desde una primera estación a una segunda estación a través de una antena direccional. Juntamente con la consulta de enlace, transmite la primera estación su posición física, así como la duración de la transmisión de datos. Cuando la segunda estación confirma la consulta de enlace, transmite la primera estación durante el tiempo indicado sus datos a la segunda estación. Cuando recibe una tercera estación la consulta de enlace de la primera estación, entonces bloquea la tercera estación su antena direccional, que indica en la dirección de la primera estación, durante la transmisión de datos desde la primera estación a la segunda

## ES 2 278 220 T3

estación. Las antenas direccionales que no indican en la dirección de la primera estación, las puede utilizar la tercera estación durante la transmisión de datos de la primera estación a la segunda estación.

5 R. R. Choudhury describe en “Uso de antenas direccionales para el control de acceso a medios en redes *ad hoc*”  
Technical Report de la Universidad de Texas A&M en tecnologías BBN, Marzo 2002, una red *ad hoc* con estaciones  
con sistemas de antenas que pueden funcionar bien en el modo omnidireccional o en el modo direccional. El modo  
omni significa que omnidireccionalmente puede exclusivamente recibirse, es decir, no es posible emitir omnidireccionalmente.  
10 Modo direccional significa que en relación con una dirección que puede determinarse puede tanto emitirse como también recibirse. Una primera estación que desea emitir, envía en el modo direccional una consulta  
de enlace en dirección a una segunda estación. Puesto que todas las estaciones de la red *ad hoc* poseen antenas, que  
en base a una señal recibida pueden determinar la dirección desde la que llega la señal, puede confirmar también la  
segunda estación mediante una antena direccional, que está orientada hacia la primera estación, la consulta de enlace  
a la primera estación. A continuación transmite la primera estación datos a la segunda estación. Cuando recibe otra  
15 estación que se encuentra en el modo omni la consulta de enlace de la primera estación, entonces calcula la dirección  
desde la que ha llegado la señal y evita una transmisión de datos propia en dirección a la primera estación mientras  
ésta transmiten datos a la segunda estación.

Una ocupación de recursos de transmisión puede realizarse también, tal como se describe en el artículo de Soheila  
V. Bana y Pravin Varaiya “Acceso múltiple con división del espacio (Space Division Multiple Access, SDMA) para  
20 redes robustas *ad hoc* de comunicación de vehículos”, IEEE Cuarta Conferencia Internacional sobre Sistemas de  
Transporte Inteligentes, en base a la posición geográfica de una estación que desea emitir. En este artículo se describe  
un procedimiento SDMA en el que a cada posición geográfica o bien superficie se le asocia en relación uno a uno un  
intervalo de tiempo o una frecuencia. Cuando se asigna a una estación con deseo de enviar un determinado intervalo  
de tiempo, entonces resulta la posición en el tiempo del intervalo de tiempo en relación con otros intervalos de tiempo  
25 directamente a partir de la posición geográfica de la estación que desea emitir.

La invención tiene como tarea básica indicar un procedimiento con el que puedan utilizarse mejor los recursos de  
transmisión.

30 Esta tarea se resuelve con el procedimiento con las características según la reivindicación 1, con la estación emisora  
según la reivindicación 13 y con el sistema de radio según la reivindicación 14.

Ventajosas mejoras y perfeccionamientos de la invención son objeto de las reivindicaciones dependientes.

35 En el procedimiento correspondiente a la invención para el funcionamiento de un sistema de radio con estaciones,  
está dotada una primera estación emisora de una antena direccional. La primera estación emisora prevé una transmisión  
de datos a una primera estación receptora mediante la antena direccional en una primera zona espacial de radio y envía  
una información direccional en todas las direcciones (Broadcasting), de la que puede deducirse en qué dirección  
espacial prevé la transmisión de los datos. En base a la información direccional enviada en todas direcciones, pueden  
40 ocuparse ventajosamente recursos de transmisión. Por ejemplo, en un proceso de acceso controlado centralmente,  
puede una estación de control que recibe de varias estaciones una correspondiente información direccional, tener en  
cuenta estas informaciones direccionales para la ocupación de recursos de transmisión por parte de las estaciones.  
Además, en un sistema organizado descentralizadamente puede una estación de control recibir las informaciones  
direccionales de varias estaciones y retransmitirlas a todas las estaciones en una llamada de emisión omnidireccional  
45 o incluso ocupar recursos de transmisión en función de las informaciones direccionales.

Si recibe en particular una segunda estación emisora la información direccional, entonces se tiene en cuenta  
de manera ventajosa la información direccional para su ocupación de recursos de transmisión. La segunda esta-  
50 ción emisora puede por ejemplo ocupar de manera favorable recursos de transmisión para su propia transmisión de  
datos.

Si la segunda estación emisora está dotada de una antena direccional y prevé una transmisión de datos a una se-  
gunda estación receptora mediante su antena direccional en una segunda zona espacial de radio, entonces es ventajoso  
que la segunda estación emisora compruebe, en base a la información direccional de la primera estación emisora, si la  
55 primera y la segunda zona de radio espacial se solapan en una de las estaciones receptoras. La primera y la segunda  
estación emisora pueden transmitir sus datos entonces en el marco de la invención tal que la transmisión sólo se realice  
simultáneamente en el caso de que la primera y la segunda zona espacial de radio no se solapen para ninguna de las  
estaciones receptoras. De esta manera pueden transmitirse simultáneamente datos, en el caso de una primera y una  
segunda zona de radio adecuadas, que sin la invención tendrían que transmitirse sucesivamente.

60 Una forma constructiva especialmente ventajosa de la invención resulta cuando la segunda estación emisora envía  
omnidireccionalmente (igualmente) una información direccional de la que puede deducirse en qué dirección espacial  
prevé la misma la transmisión de sus datos. Otras estaciones tienen ahora la posibilidad de recibir la información  
direccional de la primera y de la segunda estación emisora y pueden ocupar sus recursos de transmisión evaluando  
65 ambas informaciones direccionales.

En otra forma constructiva de la invención, envían las estaciones del sistema de radio omnidireccionalmente una  
información de posición sobre su posición geográfica. Esta señal puede ser recibida por todas las estaciones y utilizarse

## ES 2 278 220 T3

juntamente con una información direccional de estaciones emisoras para la ocupación de recursos de transmisión, en particular para la comprobación del solape de las zonas espaciales de radio.

5 Ventajosamente envía la primera estación emisora omnidireccionalmente una información sobre un intervalo de tiempo previsto para la transmisión de sus datos a la primera estación receptora. Las estaciones que reciben esta información saben entonces cómo planifica la primera estación emisora la secuencia en el tiempo de su transmisión de datos.

10 Si adicionalmente envía también la segunda estación emisora tras comprobar el solape de la primera y la segunda zonas espaciales de radio una información sobre un intervalo de tiempo previsto para la transmisión de sus datos a la segunda estación receptora omnidireccionalmente, entonces pueden ser tenidos en cuenta ambos intervalos de tiempo por las estaciones que han recibido las emisiones omnidireccionales de la primera y la segunda estación emisora para la ocupación de sus recursos de transmisión.

15 Las informaciones direccionales indican en otra forma constructiva ventajosa de la invención la posición geográfica de la correspondiente estación emisora y la correspondiente dirección espacial en la que se emite. Las estaciones que reciben tales informaciones direccionales disponen así de una posición geográfica actual de la correspondiente estación emisora y tienen un reducido coste de cálculo, ya que la correspondiente dirección espacial en la que se emite puede tomarse directamente de las informaciones direccionales y no tienen que calcularse.

20 Además, es ventajoso que las informaciones direccionales, alternativa o adicionalmente, indiquen la posición geográfica de la correspondiente estación receptora. De esta manera puede utilizarse una posición geográfica lo más actual posible de la estación receptora para la comprobación del solapamiento de las zonas de radio.

25 En un sistema de radio en el que se utilizan diversas clases de antenas direccionales, es conveniente que las informaciones direccionales contengan una información de antena sobre las características de la antena direccional utilizada. A partir de la información de antena puede leerse entonces directamente la característica de emisión de la antena utilizada y emplearla para determinar la correspondiente zona de radio.

30 La invención puede realizarse ventajosamente cuando el sistema de radio es una red celular o una red local sin hilos.

De manera ventajosa, al menos una de las estaciones emisoras y/o al menos una de las estaciones receptoras es una estación móvil.

35 La estación emisora y el sistema de radio están dotados de los componentes necesarios para ejecutar el procedimiento.

40 La invención se describirá a continuación más en detalle en base a los ejemplos de ejecución representados en las figuras. Se muestra en:

Figura 1 un primer estado de funcionamiento de un sistema de radio que funciona según el procedimiento correspondiente a la invención,

45 figura 2 un segundo estado de funcionamiento del sistema de radio,

figura 3 una estación emisora correspondiente a la invención.

50 La invención se describirá a continuación en base a una red *ad hoc*. Evidentemente puede utilizarse la invención también en otros sistemas de radio. En particular rige esto para redes locales sin hilos, así como para GSM, UMTS y sistemas de telefonía móvil de la cuarta generación.

Los mismos signos de referencia en las figuras designan los mismos objetos.

55 En el esquema representado en la figura 1 se reproducen una primera estación emisora MS1 y una segunda estación emisora MS2, así como una primera estación receptora MS3 y una segunda estación receptora MS4. Las estaciones emisoras y las estaciones receptoras MS1, MS2, MS3, MS4 disponen en cada caso de una antena direccional RA y de una antena omnidireccional OA. Si además disponen las estaciones receptoras MS3, MS4 de los mismos equipos que permiten a las estaciones emisoras MS1, MS2, realizar la invención, entonces pueden funcionar las estaciones receptoras MS3, MS4 por su lado como estaciones emisoras. Igualmente pueden utilizarse las estaciones emisoras MS1, MS2 como estaciones receptoras cuando las mismas disponen de los mismos equipos que las estaciones receptoras MS3, MS4.

65 La primera y segunda estación emisoras MS1, MS2, así como la primera y la segunda estación receptoras MS3, MS4 disponen de respectivos receptores GPS (GPS: Global Positioning System, sistema de posicionamiento global) para determinar su posición geográfica  $(x_1, y_1)$ ,  $(x_2, y_2)$ ,  $(x_3, y_3)$ ,  $(x_4, y_4)$ . Una información de posición GI, que contiene su correspondiente posición geográfica  $(x_1, y_1)$ ,  $(x_2, y_2)$ ,  $(x_3, y_3)$ ,  $(x_4, y_4)$ , es enviada por las estaciones del sistema de radio MS1, MS2, MS3, MS4 mediante sus antenas omnidireccionales OA en todas direcciones. Ha de entenderse

## ES 2 278 220 T3

al respecto bajo emisión en todas direcciones la emisión de un envío omnidireccional (Broadcast). El envío omnidireccional de una estación puede ser recibido por todas las estaciones que se encuentran en el alcance por radio de la estación.

5 En un sistema de radio cualquiera, puede evidentemente determinarse la posición geográfica de una estación del sistema de radio también mediante una estación central de control y enviarse en todas direcciones y/o transmitirse a la estación para enviarse en todas direcciones.

10 Con su antena direccional ajustable RA emiten las estaciones emisoras MS1, MS2, señales de radio en una dirección espacial de libre elección  $\vec{R}_1, \vec{R}_2$ . El ángulo de apertura bajo el cual se emite la emisión electromagnética, está predeterminado entonces por la característica de antena y está por ejemplo codificado en un número de identificación de la correspondiente antena direccional RA.

15 La primera estación emisora MS1 transmiten datos D1 mediante su antena direccional RA a la primera estación receptora MS3. La transmisión de los datos D1 tiene lugar en una dirección espacial  $\vec{R}_1$  y en una primera zona espacial de radio F1. La primera zona espacial de radio F1 de la primera estación emisora viene determinada entonces por su posición geográfica  $(x_1, y_1)$ , por la dirección espacial  $\vec{R}_1$ , en la que se transmiten los datos D1, y por su característica de antena. Los datos D1 se transmiten en un intervalo de tiempo Z1, que dura desde el instante  $t_0$  hasta el instante  $t_1$ . Simultáneamente transmite la segunda estación emisora MS2 datos D2 a una segunda estación receptora MS4 en un intervalo de tiempo Z2, que dura desde el instante  $t_0$  hasta el instante  $t_2$ . Los datos D2 los transmite la segunda estación emisora MS2 a la segunda estación receptora MS4 en una dirección espacial  $R_2$  en una segunda zona de radio espacial F2. La segunda zona espacial de radio F2 de la segunda estación emisora MS2 está entonces determinada por su posición geográfica  $(x_2, y_2)$ , por la dirección espacial  $R_2$ , en la que se transmiten los datos D2, y por su característica de antena.

25 La primera y la segunda estación emisora MS1, MS2, transmiten sus datos D1, D2 al menos en parte simultáneamente. Durante la transmisión de datos no puede presentarse ninguna interferencia entre la primera y la segunda estación emisora MS1, MS2, ya que la primera y la segunda zona espacial de radio F1, F2 no se solapan en ninguna de las estaciones receptoras MS3, MS4.

30 En una red *ad hoc*, que no se combina con una red de infraestructura, no hay ningún equipo central que controle la ocupación de recursos de transmisión. Las estaciones de una red *ad hoc* organizan por sí mismas por lo tanto la secuencia en el tiempo de sus transmisiones de datos.

35 Para el reparto de los recursos de transmisión que precede a la transmisión de datos que acabamos de describir, envía la primera estación emisora MS1 su deseo de emisión a través de su antena omnidireccional OA en todas las direcciones. Con el deseo de emisión, envía la primera estación emisora MS1 igualmente una información direccional RI, de la que puede deducirse en qué dirección espacial  $\vec{R}_1$  prevé la transmisión de los datos D1. Mediante los caracteres RI (AI) en la figura 1 se representa que en la información direccional RI está incluida una información de antenas AI sobre las propiedades de la antena direccional RA. La información direccional RI contiene además una información ZI sobre el intervalo de tiempo ZI que está previsto para la transmisión de los datos D1. Los envíos omnidireccionales de la primera estación emisora MS1, son recibidos por la segunda estación emisora MS2 y utilizados para la ocupación de recursos de transmisión, es decir, para determinar la posición relativa en el tiempo de los intervalos de tiempo Z1, Z2.

40 La segunda estación emisora comprueba para ello si la primera zona espacial de radio F1, que dicha estación puede averiguar mediante la información direccional RI y la información de antena allí contenida AI sobre las propiedades de la antena direccional RA de la primera estación emisora MS1, se solapa en una de las estaciones receptoras MS3, MS4 con la segunda zona espacial de radio F2. En el caso de un solape, establece la segunda estación emisora MS2 su intervalo de tiempo Z2 detrás del intervalo de tiempo Z1 de la primera estación emisora, para evitar interferencias. Si no hay ningún solape, tal como se representa en la figura 1, entonces empiezan la primera y la segunda estación emisoras MS1, MS2 la transmisión de sus datos D1, D2 en el mismo instante  $t_0$ . Evidentemente pueden comenzar los intervalos de tiempo Z1, Z2 también en momentos diferentes, colocando no obstante la segunda estación emisora MS2 la posición del intervalo de tiempo Z2 de tal manera que resulta un solape lo más grande posible de los intervalos de tiempo Z1, Z2.

50 Antes de que la primera y la segunda estación emisora MS1, MS2 transmitan sus datos D1, D2, envía también la segunda estación emisora una información direccional RI, de la cual puede deducirse en qué dirección espacial  $\vec{R}_2$  prevé la transmisión de sus datos D2. La información direccional RI contiene a su vez una información de antenas AI sobre las propiedades de la antena direccional RA, así como una información ZI sobre el intervalo de tiempo Z2 que está previsto para la transmisión de los datos D2. Las emisiones omnidireccionales de la primera y segunda estación emisora MS1, MS2 son recibidas entonces por otras estaciones y utilizadas por éstas para una ocupación de sus recursos de transmisión. Esto se representa esquemáticamente a modo de ejemplo en base a una tercera estación emisora MS4 en la figura 2, que posteriormente se describirá.

## ES 2 278 220 T3

De la información direccional RI enviada en todas direcciones de la primera estación emisora MS1, puede deducirse en qué dirección espacial  $\vec{R}_1$  desearía transmitir sus datos D1. Para ello, contiene la información direccional RI su posición geográfica  $(x_1, y_1)$  y la posición geográfica  $(x_3, y_3)$  de la primera estación receptora MS3. A partir de ello, puede calcular la segunda estación emisora MS2 la dirección espacial  $R_1$  en la que la primera estación emisora MS1 desearía transmitir sus datos D1. Si la información direccional RI contiene sólo la posición geográfica  $(x_3, y_3)$  de la primera estación receptora MS3, entonces puede deducir la segunda estación emisora MS2 la posición geográfica  $(x_1, y_1)$  de la primera estación emisora MS1 de la información de posición GI enviada omnidireccionalmente. Evidentemente puede designar la información direccional RI también sólo la primera estación emisora MS1 y la primera estación receptora MS3. La dirección espacial  $\vec{R}_1$  puede determinarla la segunda estación emisora MS2 entonces en base a la información de posición GI enviada en todas direcciones previamente sin más por todas las estaciones MS1, MS2, MS3, MS4 del sistema de radio. Además, naturalmente la información direccional RI puede indicar también directamente la posición geográfica  $(x_1, y_1)$  de la primera estación emisora y la dirección espacial  $\vec{R}_1$ , es decir, el vector direccional  $\vec{R}_1$ .

Respecto a la información de antena RI, hay que indicar que la misma puede transmitirse sin perjudicar la capacidad de ejecución de la invención también separadamente de la información direccional RI.

Para la información direccional RI de la segunda estación emisora MS2, así como de otras estaciones emisoras, rigen evidentemente las mismas indicaciones que antes. En la representación esquemática de la figura 2 (las cruces indican aquí las estaciones emisoras y receptoras MS1, MS2, MS3, MS4), que muestra otro estado de servicio del sistema de radio de la figura 1, transmite adicionalmente a la primera y segunda estación emisora MS1, MS2 también la segunda estación receptora MS4, datos D3 a la primera estación receptora MS3 en la dirección espacial  $\vec{R}_3$  y en una tercera zona espacial de radio F3. Tal como antes se ha descrito para la transmisión de datos de la primera y la segunda estación emisora MS1, MS2, recibe la segunda estación receptora MS4 antes del comienzo de la transmisión de datos los deseos de emisión de la primera y la segunda estación emisora MS1, MS2 y fija el intervalo de tiempo Z3 de su transmisión de datos de manera tal que no hay interferencia alguna con los datos D1, D2 de la primera y segunda estación emisora MS1, MS2.

La primera y la tercera zona espacial de radio F1, F3 se solapan en la primera estación receptora MS3, con lo cual la primera estación emisora y la segunda estación receptora MS4 no deben transmitir simultáneamente datos D1, D3. Tampoco la segunda estación emisora MS2 puede transmitir simultáneamente con la segunda estación receptora, ya que la segunda estación receptora MS4 no puede simultáneamente recibir datos D2 y emitir datos D3. Por las citadas razones fija la segunda estación receptora MS3 su intervalo de tiempo Z3, que dura desde el instante  $t_2$  hasta el instante  $t_3$ , temporalmente detrás de los intervalos de tiempo Z1, Z2 de la primera y segunda estación emisora MS1, MS2.

Los ejemplos de ejecución representados pueden transmitirse sin más a sistemas de radio con cualesquiera cantidad de estaciones, con lo que la ejecución de la invención evidentemente no está limitada a un sistema de radio con cuatro estaciones.

En la figura 3 se representa esquemáticamente una estación emisora MS correspondiente a la invención, que simultáneamente también dispone de todos los equipos de una estación receptora, con lo que cada estación emisora de un sistema de radio correspondiente a la invención puede utilizarse también como estación receptora y viceversa.

La estación emisora MS posee una antena omnidireccional OA para emitir y recibir señales de radio, en particular para la emisión de los envíos omnidireccionales correspondientes a la invención. Además, presenta la estación emisora MS una antena direccional RA con la que puede enviar datos D manera dirigida a una estación receptora. Las informaciones  $ZI_e$  recibidas a través de la antena omnidireccional OA y de una unidad emisora y receptora SE sobre intervalos de tiempo, informaciones direccionales  $RI_e$  e informaciones de posición  $GI_e$  de otras estaciones del sistema de radio, son evaluadas por una unidad P juntamente con la información direccional propia  $RI_s$  de la estación emisora MS, es decir, se comprueba si la zona de radio de la estación emisora MS se solapa con zonas de radio de otras estaciones. La transmisión de datos de la estación emisora se determina en función del resultado de esta comprobación y la unidad P comunica entonces a una unidad emisora S cuándo y en qué dirección deben ser transmitidos los datos D a una estación receptora.

Además, tiene la estación emisora MS una unidad M con la que determina la información direccional propia  $RI_s$ , de la que puede deducirse en qué dirección espacial prevé la estación emisora MS una transmisión de los datos D. Otras unidades no representadas, que no obstante pueden estar integradas también en la unidad M -como en este ejemplo de ejecución- determinan una información de posición  $GI_s$  y una información de antenas de la estación emisora MS, así como una información  $ZI_s$  sobre el intervalo de tiempo en el que deben transmitirse los datos D. Todas las informaciones de  $RI_s$ ,  $GI_s$ ,  $ZI_s$ , se transmiten a la unidad emisora y receptora SE, que envía a continuación las mismas omnidireccionalmente.

# ES 2 278 220 T3

## REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para el funcionamiento de un sistema de radio con estaciones (MS1, MS2, MS3, MS4), en el que

- una primera estación emisora (MS1) está equipada con un antena direccional (RA),
- la primera estación emisora (MS1) prevé una transmisión de datos (D1) a una primera estación receptora (MS3) mediante la antena direccional (RA) en una primera zona espacial de radio (F1)
- y la primera estación emisora (MS1) envía omnidireccionalmente una información direccional (RI), de la que puede deducirse en qué dirección espacial ( $\vec{R}_1$ ) prevé la transmisión de los datos (D1).

2. Procedimiento según la reivindicación 1, en el que

- una segunda estación emisora (MS2) recibe la información direccional (RI),
- y la información direccional (RI) se tiene en cuenta para su ocupación de recursos de transmisión.

3. Procedimiento según la reivindicación 2, en el que

- la segunda estación emisora (MS2) está dotada de una antena direccional (RA),
- la segunda estación emisora (MS2) prevé una transmisión de datos (D2) a una segunda estación receptora (MS4) mediante su antena direccional (RA) en una segunda zona espacial de radio (F2),
- la segunda estación emisora (MS2) comprueba, en base a la información direccional (RI) de la primera estación emisora, si la primera y la segunda zona espacial de radio (F1, F2) se solapan en una de las estaciones receptoras (MS3, MS4),
- y la primera y la segunda estación emisora (MS1, MS2) transmiten sus datos (D1, D2), realizándose la transmisión sólo entonces al menos en parte simultáneamente en el caso de que la primera y la segunda zona espaciales de radio (F1, F2) no se solapen en ninguna de las estaciones receptoras (MS3, MS4).

4. Procedimiento según la reivindicación 3, en el que

la segunda estación emisora (MS2) envía omnidireccionalmente una información direccional (RI), de la que puede reducirse en qué dirección espacial ( $\vec{R}_2$ ) prevé la transmisión de sus datos (D2).

5. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, en el que

las estaciones (MS1, MS2, MS3, MS4) del sistema de radio envía omnidireccionalmente una información de posición (GI) sobre su posición geográfica  $(x_1, y_1)$ ,  $(x_2, y_2)$ ,  $(x_3, y_3)$ ,  $(x_4, y_4)$ .

6. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, en el que

la primera estación emisora (MS1) envía omnidireccionalmente una información sobre un intervalo de tiempo (Z1) previsto para la transmisión de sus datos (D1) a la primera estación receptora (MS3).

7. Procedimiento según una de las reivindicaciones 3 a 6, en el que

la segunda estación emisora (MS2), tras comprobar el solape de la primera y segunda zona espacial de radio (F1, F2) envía omnidireccionalmente una información (ZI) sobre un intervalo del tiempo (Z2) previsto para la transmisión de sus datos (D2) a la segunda estación receptora (MS4).

8. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, en el que

las informaciones direccionales (RI) indican la posición geográfica  $((x_1, y_1) (x_2, y_2))$ , de la correspondiente estación emisora (MS1, MS2) y la correspondiente dirección espacial ( $\vec{R}_1, \vec{R}_2$ ) en la que se emite.

9. Procedimiento según una las reivindicaciones precedentes, en el que

las informaciones de dirección (RI) indican la posición geográfica (GP) de la correspondiente estación receptora (MS3, MS4).

## ES 2 278 220 T3

10. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, en el que las formaciones direccionales (RI) contienen una información de antena (AI) sobre las propiedades de la antena direccional utilizada.
- 5 11. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, en el que el sistema de radio es un sistema de radio celular o una red local sin hilos.
- 10 12. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, en el que al menos una de las estaciones emisoras (MS1, MS2) y/o al menos una de las estaciones receptoras (MS3, MS4) es una estación móvil.
- 15 13. Estación emisora (MS; MS1, MS2) para un sistema de radio,
- con al menos una antena direccional (RA) para la transmisión de datos (D, D1, D2),
  - con al menos una antena omnidireccional (OA) para emisiones omnidireccionales
  - 20 - con elementos (M) para determinar una información direccional ( $RI_s$ ; RI), de la que puede reducirse en qué dirección espacial ( $\vec{R}_1, \vec{R}_2$ ) prevé la estación emisora (MS; MS1, MS2) la transmisión de los datos (D; D1, D2)
  - 25 - y con elementos (SE) para la transmisión omnidireccional de la información de dirección ( $RI_s$ ; RI).
14. Sistema de radio con una estación emisora (MS; MS1, MS2),
- con al menos una antena direccional (RA) para transmitir datos (D; D1, D2),
  - 30 - que presenta al menos una antena omnidireccional (OA) para emisiones omnidireccionales,
  - que presenta elementos (M) con los cuales se determina una información direccional ( $RI_s$ ; RI), de la que puede deducirse en qué dirección espacial ( $\vec{R}_1, \vec{R}_2$ ) prevé la transmisión de los datos (D; D1, D2),
  - 35 - y presenta los elementos (SE) para la emisión omnidireccional de la información direccional ( $RI_s$ , RI).
- 40
- 45
- 50
- 55
- 60
- 65

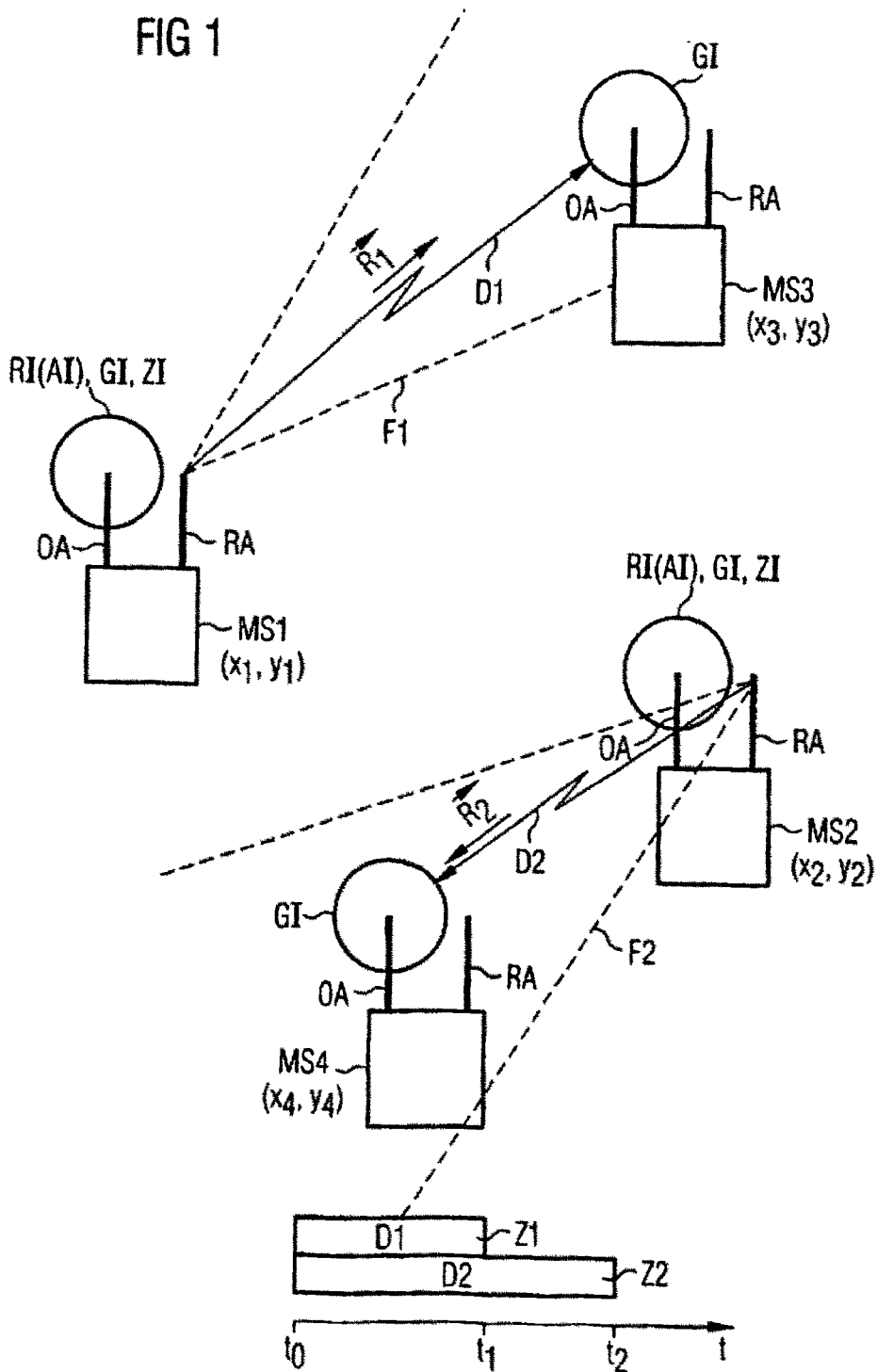


FIG 2

