



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 275 271**

51 Int. Cl.:
H04M 1/72 (2006.01)
H04B 7/04 (2006.01)
H01Q 3/24 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **96900261 .7**
86 Fecha de presentación : **10.01.1996**
87 Número de publicación de la solicitud: **0804849**
87 Fecha de publicación de la solicitud: **05.11.1997**

54 Título: **Equipo y procedimiento para la elección de antena en un sistema telefónico inalámbrico.**

30 Prioridad: **20.01.1995 DE 195 01 688**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.06.2007

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.06.2007

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

72 Inventor/es: **Euscher, Christoph;**
Gapski, Dietmar y
Pillekamp, Klaus-Dieter

74 Agente: **Zuazo Araluze, Alexander**

ES 2 275 271 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

Equipo y procedimiento para la elección de antena en un sistema telefónico inalámbrico.

La invención se refiere a un procedimiento según el concepto general de la reivindicación 1. Además, se refiere la invención a un equipo para realizar este procedimiento.

El alcance en un sistema de comunicaciones sin hilos, por ejemplo un teléfono inalámbrico, compuesto por un equipo estacionario y un equipo móvil emisor/receptor de radio, viene determinado esencialmente por su potencia de emisión y su sensibilidad de recepción. Al respecto, la potencia de emisión es por lo general uniforme en todas las direcciones, es decir, se emite en forma casi esférica, para por un lado ser utilizable universalmente en cualquier entorno y por otro lado para lograr en todas direcciones el mismo alcance. Pero si se considera un único instante, entonces desde el punto de vista del equipo estacionario emisor/receptor de radio, es decir, en el ejemplo de la estación de base un teléfono inalámbrico, sólo se emite una fracción de la energía de emisión en la dirección del equipo emisor/receptor de radio, es decir, en el ejemplo la parte móvil del teléfono sin hilos. La parte con mucho más importante de la energía de emisión no se utiliza, por el contrario, y puede incluso repercutir perturbando aparatos ajenos.

Sería deseable un equipo emisor/receptor de radio estacionario con una antena direccional de haz agudo, que emite la energía disponible concentrándola precisamente en aquella dirección en la que se encuentra en ese momento el equipo móvil emisor/receptor de radio. No obstante, para ello sería necesario un gasto considerable para localizar el equipo móvil, es decir, en el ejemplo la parte móvil de un teléfono inalámbrico, así como para la orientación exacta de la antena direccional.

Por la JP-1-202036 se conoce un sistema de telecomunicaciones que dispone de una estación de base con una antena de orientación variable, un detector para captar la orientación o el lugar de estancia de una estación móvil que comunica con la estación de base y un equipo para el control de la orientación de la antena en la dirección o en el lugar que el detector ha captado.

Por Wireless Networks-Catching The Mobile Future (Redes inalámbricas- Comprendiendo el futuro móvil) "5° Simposio Internacional IEEE sobre comunicaciones personales, interiores y móviles por radio" (PIMRC' 94) y ICCR Regional Meeting on Wireless Computer Networks (WCN), Actas de Wireless Networks Catching, vol. 4, 18-23, septiembre 1994, Amsterdam, NL, páginas 1075-1080 vol. 4, XP000571909 P.E. Mogensen y otros "Mediciones de configuración de antenas para microcélulas DECT" es un sistema para ensayos para medir las características de emisión de determinadas configuraciones de antena en un sistema de telecomunicaciones con estándar DECT, en que se vigila la transmisión de señales entre un equipo móvil emisor/receptor de radio y un equipo estacionario emisor/receptor de radio. Se determina entonces qué potencial de mejora existe en la utilización de antenas direccionales en el equipo estacionario emisor/receptor de radio. Para los llamados ensayos de diversidad se utiliza entonces un receptor doble compuesto por dos receptores individuales, que registran a la vez. Para la medición casi simul-

tánea con una configuración de antena direccional de cuatro elementos, está integrada una configuración de conmutadores que conecta sincrónicamente con una velocidad de marco TDMA que funciona en segundo plano.

Es tarea de la invención lograr una posibilidad bastante más económica de mejorar el comportamiento en transmisión entre el equipo emisor/receptor de radio móvil y el estacionario de un sistema de telecomunicaciones, en particular de un teléfono inalámbrico.

Esta tarea se resuelve en un procedimiento según el concepto general de la reivindicación 1, mediante las particularidades indicadas en la parte caracterizadora de esta reivindicación.

Desde luego, esta forma de diversidad de antena ha de distinguirse de la que se utiliza para combatir los efectos del desvanecimiento y que es conocida por el modelo de utilidad alemán 92 14 455. Si se realiza por parte del equipo estacionario emisor/receptor de radio del sistema el procedimiento de diversidad de antenas configurado según la invención con antenas direccionales, entonces no es posible la utilización de un sistema de diversidad de antenas anti-desvanecimiento por parte del equipo estacionario emisor/receptor de radio, es decir, por ejemplo por parte de la estación de base de un teléfono inalámbrico, salvo que cada antena direccional estuviese realizada doble. La función de la diversidad de antenas anti-desvanecimiento conocida, puede desplazarse no obstante al equipo móvil emisor/receptor de radio del sistema, es decir, en el ejemplo a la parte móvil de un teléfono inalámbrico o bien limitarse esta función a la parte móvil.

Ventajosos perfeccionamientos del procedimiento indicado en la reivindicación 1, se indican en las reivindicaciones 2 a 4.

Un equipo para realizar el procedimiento correspondiente a la invención, así como ventajosos perfeccionamientos y formas constructivas, se exponen en las reivindicaciones 5 a 8.

La invención y sus ventajas esenciales se describirán a continuación en base a nueve figuras, que en su conjunto muestran distribuciones de emisión en un plano de sección, por ejemplo el plano de sección horizontal.

En la figura 1 se representa el caso conocido, en el que mediante una antena de emisión omnidireccional 1 se emite la potencia de emisión de un equipo estacionario emisor/receptor de radio, por ejemplo de la estación de base de un teléfono inalámbrico, uniformemente a su entorno, o bien las señales de radio que proceden de un equipo móvil emisor/receptor de radio, por ejemplo la parte móvil del teléfono inalámbrico, son recibidas por este equipo estacionario emisor/receptor de radio uniformemente por todos lados. La antena 1 tiene así una llamada característica de emisión omnidireccional 2, con la que en cualquier dirección se logra el mismo alcance A. Cuando se considera solamente un único instante, sólo emite el equipo estacionario emisor/receptor de radio una fracción de la energía de emisión en la dirección del equipo móvil emisor/receptor de radio, no aprovechándose por el contrario con mucho la mayor parte de la energía de emisión.

Por el contrario, muestra la figura 2 el reparto de la zona representada con línea discontinua con el alcance A en dos zonas parciales, y cada una de estas dos

zonas parciales es cubierta por el equipo estacionario emisor/receptor de radio, en cada caso por una antena 3 y 4, respectivamente, con característica direccional 5 y 6, respectivamente. Entonces y en función del tipo de diversidad de antena es activa en cada caso aquélla de ambas antenas direccionales 3 y 4 en cuya zona parcial se encuentra el equipo móvil emisor/receptor de radio. Puesto que en el caso representado en la figura 2 el alcance A permanece constante, puede reducirse la potencia de emisión y la sensibilidad de recepción del equipo estacionario.

Una comparación de la figura 3, en la que se representa, en coincidencia con la figura 1, la característica de emisión omnidireccional 2 de una antena 1 de un equipo estacionario emisor/receptor de radio, es decir, por ejemplo la estación de base de un teléfono inalámbrico con el alcance A, con la figura 4, en la que a través de en cada caso una de ambas antenas direccionales 7 y 8 se emite (caso de emisión) en cada caso cuando la conexión es activa la misma energía o bien muestra la misma sensibilidad de recepción (caso de recepción) que en el caso de la figura 3, muestra que el alcance A' aumenta respecto al de la figura 3 en el factor $\sqrt{2}$ cuando se propaga en el espacio libre. Las figuras 3 y 4 muestran por lo tanto la ganancia de alcance que es de esperar en una diversidad de antenas realizada según la invención y sin variar la potencia de emisión/sensibilidad de recepción. En el ejemplo de la figura 4, está conectada en el instante representado la curva característica de antena 9 correspondiente a la antena direccional 7 y representada con línea continua en activo, y por el contrario la curva característica 10 representada en línea discontinua de la antena direccional 8 no esta activa en ese momento, ya que el equipo móvil emisor/receptor de radio se encuentra en la zona de radio parcial cubierta por la antena direccional 7 con el alcance A'.

Se observa por lo tanto que una concentración de la potencia de emisión en una semiesfera se corresponde con el doblado de la potencia emitida en esta semiesfera. Un doblado de la potencia de emisión se corresponde así a una elevación del alcance en el factor $\sqrt{2}$.

En base a las figuras 5 a 9, se describen ventajas esenciales del procedimiento según la invención para un teléfono inalámbrico compuesto por una estación de base 11 y una parte móvil 12. En el caso usual, que se representa en la figura 5, presentan la estación de base 11 y la parte móvil 12 respectivas antenas con característica de emisión omnidireccional 13 y 14 respectivamente. La distancia B entre la estación de base 11 y la parte móvil 12 ha de dimensionarse en este ejemplo tal que para los alcances previstos puedan realizarse precisamente todavía comunicaciones por radio.

La figura 6 muestra ahora el caso, según la invención, en el que con una potencia de emisión o bien sensibilidad de recepción no modificada respecto al caso de la figura 5, utilizando una antena con una característica direccional 15 en la estación de base 11, se incrementa el alcance del sistema de comunicaciones, en el caso representado del teléfono inalámbrico, en el factor $\sqrt{2}$ en propagación en el espacio libre. La parte móvil 12 es alcanzable entonces desde la estación de base 11 cuando su distancia es considerablemente mayor que la distancia B en el caso de la figura 5, que muestra el estado real antes de la invención. Si no se utiliza el procedimiento según la invención pa-

ra aumentar el alcance, como en la figura 6, entonces pueden reducirse las exigencias en cuanto a la sensibilidad de recepción de la estación de base 11 y de la parte móvil 12, de lo que resultan por lo general posibilidades de reducción de coste. Este caso lo muestra la figura 7, en la que la zona en la que la señal de emisión no es inferior a un nivel normalizado, se ha representado con una línea continua y la zona en la que una señal puede ser recibida con al menos el nivel normalizado, se ha representado con línea discontinua. La estación de base 11 envía por lo tanto aquí con una potencia de emisión aumentada debido a la ganancia de la característica direccional 16, con lo que puede reducirse la sensibilidad representada en línea discontinua del receptor de la parte móvil 12. A la inversa, cuando se envían señales desde de la parte móvil 12, debido a la utilización de una antena direccional en la estación de base 11, puede reducirse igualmente la sensibilidad de recepción, ya que la característica direccional reducida 17 (representada en línea discontinua) sigue siendo suficiente para recibir sin problemas las señales emitidas por la parte móvil 10.

Si no se utiliza el procedimiento correspondiente a la invención para aumentar el alcance, entonces, alternativamente a la reducción de la sensibilidad de recepción, lo que se ha explicado en base a la figura 7, puede reducirse la potencia de emisión en la estación de base 11 y en la parte móvil 12. Este caso se representa en la figura 8. Debido al inferior consumo de energía, esto da lugar a un aumento de la duración de funcionamiento de la parte móvil 12 alimentada por baterías. En la figura 8 se ha representado con línea continua la zona en la que el nivel de la señal de emisión no es inferior a un nivel normalizado y con línea discontinua la zona en la que una señal puede ser recibida con al menos el nivel normalizado. En el caso de emisiones por parte de la estación de base 11, es suficiente allí, debido a la utilización de una característica direccional 18, una potencia de emisión inferior para alcanzar por radio la parte móvil 12. Si por el contrario ha de recibirse con la estación de base 11 entonces es suficiente una potencia de emisión reducida de la parte móvil 12, ya que la estación de base 11, con la característica direccional 19 representada con línea discontinua, presenta una sensibilidad de recepción aumentada.

En términos generales rige que mediante la utilización del procedimiento correspondiente a la invención resulta una reducción de la emisión de perturbaciones. Precisamente en aquella zona parcial en la que no se encuentra la parte móvil 12, no se emite potencia alguna, es decir, aparatos ajenos que se encuentran dentro de esta zona parcial no se ven perturbados. Si no se utiliza el procedimiento de la invención para aumentar el alcance, entonces puede reducirse la potencia de emisión de la parte móvil 12, tal como ya se ha explicado antes. De esta manera se reduce la acción perturbadora sobre sistemas ajenos en el entorno de la parte móvil 12.

En base a la figura 9 se describirá a continuación que existe también la posibilidad de compaginar las distintas ventajas del procedimiento correspondiente a la invención en la parte móvil 12.

La potencia de emisión y la sensibilidad de recepción de la estación de base 11 permanecen invariables hasta el punto de conexión de la antena. Mediante la característica direccional 20 que aporta una ganancia

en la zona parcial de radio de la antena direccional, aumenta no obstante de manera efectiva en esta zona parcial de radio tanto la potencia de emisión como también la sensibilidad de recepción.

La "mayor" potencia de emisión efectiva de la estación de base 11 permite la reducción de la sensibilidad de recepción de la parte móvil 12. Puesto que está previsto que una estación de base 11 mantenga el contacto con varias partes móviles, tiene lugar un ahorro múltiple de costes en el receptor de la parte móvil 12.

La "mayor" sensibilidad efectiva de la estación de base 11, permite también la reducción de la potencia de emisión de la parte móvil 12. De esta manera se reduce por un lado el consumo de potencia de la parte móvil 12, es decir, resulta una mayor duración en servicio o bien se precisa de un acumulador más pequeño y con ello más favorable. Por otro lado se reduce la acción perturbadora sobre sistemas ajenos en las proximidades de la parte móvil 12.

La antena direccional o las antenas direccionales

del equipo estacionario emisor/receptor de radio pueden ajustarse de manera conveniente de forma diferente mediante un equipo de ajuste de dirección.

Como antenas direccionales ajustables pueden utilizarse ventajosamente las llamadas antenas Quick-Heading-Beam, que han de considerarse como un desarrollo posterior de los emisores direccionales de semionda verticales y que en cada caso están compuestos por cuatro emisores de semionda verticales con cuatro elementos parasitarios, que están dispuestos a una distancia de en cada caso $0,15 \lambda$ (λ = longitud de onda) del emisor de semionda y cuyas longitudes se conmutan tal que a elección actúan bien como directores o bien como reflectores. De esta manera se logra que el emisor direccional con su dirección principal de emisión cubra mediante la correspondiente conmutación todas las direcciones sin girar mecánicamente la antena. En su funcionamiento se corresponde la antena Quick-Heading-Beam aproximadamente con una antena Yagi de tres elementos.

25

30

35

40

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para la transmisión de señales en un sistema de comunicaciones entre un equipo emisor/receptor de radio dotado de un equipo móvil de antenas, en particular la parte móvil de un teléfono inalámbrico, y un equipo emisor/receptor de radio estacionario que presenta un equipo de antena estacionario, en particular la estación de base de un teléfono inalámbrico, con las siguientes etapas de procedimiento:

- Cobertura de la zona de radio a abarcar por el equipo estacionario emisor/receptor de radio mediante al menos dos antenas direccionales autónomas (3, 4) que forman en su conjunto el equipo estacionario de antenas;
- división de los espacios de radio a abarcar en espacios parciales de radio;
- cobertura de la correspondiente zona parcial de radio del espacio de radio a abarcar mediante en cada caso una de las antenas direccionales (3, 4) autónomas, de las que al menos hay dos;

caracterizado por la activación según el modo de diversidad de antenas de la correspondiente antena direccional (3) de las antenas direccionales autónomas (3, 4) de las que al menos hay dos, en cuyo correspondiente espacio parcial de radio se encuentra el equipo móvil emisor/receptor de radio, estando conectada a activo en cada momento, tanto al enviar como también al recibir datos, a un equipo de antenas móviles y desde el mismo, sólo una única antena direccional (3) de las antenas direccionales (3) autónomas de las que al menos hay dos.

2. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado** porque la suma de los espacios parciales de radio cubiertos por todas las antenas direccionales (3, 4) del equipo estacionario emisor/receptor de radio, forman al menos un espacio de radio aproximadamente simétrico respecto a un punto.

3. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado** por una orientabilidad realizable manualmente de las antenas direccionales (7, 8), con lo que el espacio de radio cubierto por las mismas puede adaptarse al correspondiente entorno existente, por ejemplo un edificio.

4. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** porque la elección de la antena direccional (3, 4) a activar en cada caso, se realiza en base a medidas comparativas de la intensidad de campo de recepción en el equipo estacionario emisor/receptor de radio.

5. Equipo para la transmisión de señales en un sistema de comunicaciones entre un equipo móvil emisor/receptor de radio, en particular la parte móvil de un teléfono inalámbrico, y un equipo estacionario emisor/receptor de radio, en particular la estación de base de un teléfono inalámbrico, que presenta un equipo móvil de antenas en el equipo móvil emisor/receptor de radio y un equipo estacionario de antenas en el equipo estacionario emisor/receptor de radio, estando formado el equipo estacionario de antenas por al menos dos antenas autónomas (3, 4), que cubren en su conjunto un espacio de radio que ha de ser abarcado por el equipo estacionario emisor/receptor de radio, cubriendo cada una de las antenas direccionales autónomas (3, 4), de las que al menos hay dos, en cada caso un espacio parcial de radio correspondiente del espacio de radio a cubrir por el equipo estacionario emisor/receptor de radio,

caracterizado porque está activada la correspondiente antena direccional (3) de las antenas direccionales existentes (3, 4) de las que al menos hay dos, según el modo de diversidad de antenas, en cuyo espacio parcial de radio correspondiente se encuentra el equipo emisor/receptor móvil de radio, estando conectada en cada instante a activo, tanto al emitir como también al recibir datos hacia y desde el equipo móvil de antenas, en cada caso sólo una única antena direccional (3) autónoma de las dos que al menos existen.

6. Equipo según la reivindicación, **caracterizado** porque está previsto un equipo de ajuste de dirección para las antenas direccionales (7, 8) del equipo estacionario emisor/receptor de radio.

7. Equipo según una de las reivindicaciones 5 ó 6, **caracterizado** porque en el equipo emisor/receptor de radio está previsto un equipo de medida mediante el cual se miden las intensidades de campo de recepción de las señales que llegan de un equipo móvil emisor/receptor de radio a través de las distintas antenas direccionales (3, 4) existentes y porque está previsto un equipo de comparación y elección, que compara las intensidades de campo de recepción y averigua cuál es la mayor, con lo que se activa aquella antena direccional (3) en la que existe la máxima intensidad de campo de recepción.

8. Equipo según una de las reivindicaciones 5 a 7, **caracterizado** porque las antenas direccionales (7, 8) del equipo estacionario emisor/receptor de radio están formadas por las llamadas antenas Quick-Heading-Beam, compuestas en cada caso por un emisor vertical de semionda con cuatro elementos parasitarios dispuestos a una distancia de en cada caso $0,15 \lambda$ (λ = longitud de onda) del emisor de semionda cuyas longitudes se conmutan de tal manera que funcionan a elección bien como directores o como reflectores.

FIG 1

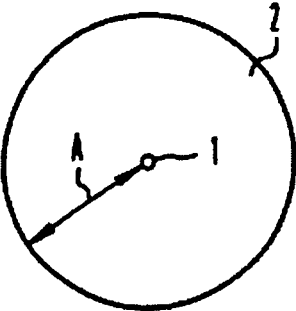


FIG 2

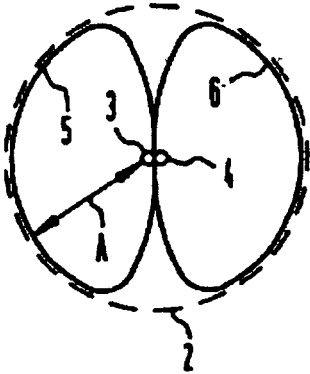


FIG 3

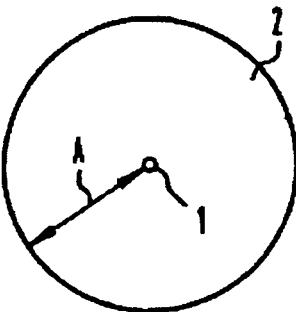


FIG 4

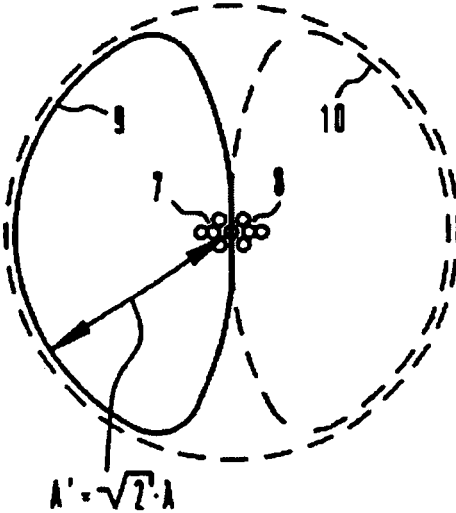


FIG 5

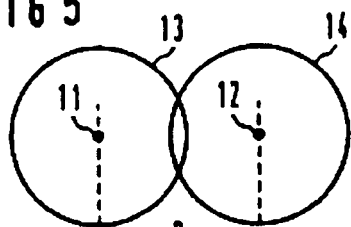


FIG 6

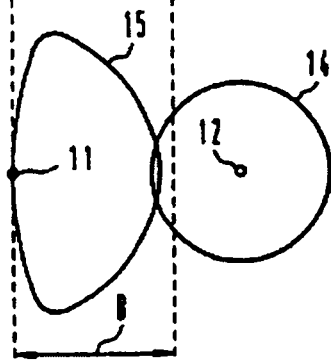


FIG 9

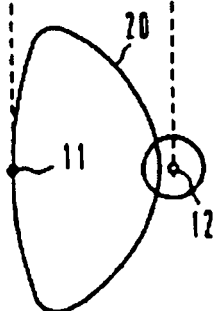


FIG 8

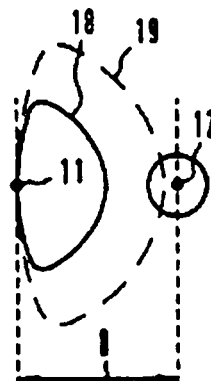


FIG 7

