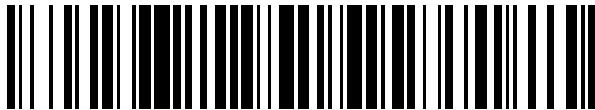


(19)



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS  
ESPAÑA



(11) Número de publicación: **2 382 280**

(21) Número de solicitud: 200930381

(51) Int. Cl.:

**H04W 52/02** (2009.01)

(12)

## PATENTE DE INVENCIÓN

B1

(22) Fecha de presentación:

**30.06.2009**

(43) Fecha de publicación de la solicitud:

**06.06.2012**

Fecha de la concesión:

**24.04.2013**

(45) Fecha de publicación de la concesión:

**08.05.2013**

(73) Titular/es:

**VODAFONE ESPAÑA S.A.U.  
AVDA. EUROPA I PARQUE EMPRESARIAL LA  
MORALEJA  
28108 ALCOBENDAS (Madrid) ES**

(72) Inventor/es:

**DÍAZ MATEOS, María;  
URBANO RUIZ, Julio y  
DOMÍNGUEZ ROMERO, Francisco Javier**

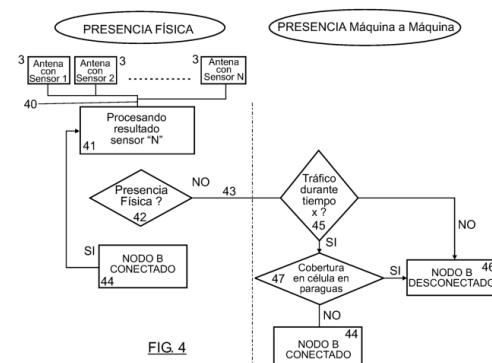
(74) Agente/Representante:

**CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel**

(54) Título: **SISTEMA, METODO Y ANTENA INTERIOR PARA REDUCIR EL CONSUMO DE POTENCIA DE ESTACIONES BASE QUE PROPORCIONAN COBERTURA INTERIOR.**

(57) Resumen:

Sistema, método y antena interior para reducir el consumo de potencia de estaciones base que proporcionan cobertura interior. El sistema comprende una estación base (1), al menos una antena interior (2) conectada a la estación base (1) que proporciona cobertura en un área de cobertura interior, y medios para detectar presencia humana en un área de detección. La estación base (1) está configurada para:  
 - recibir (40) la información proporcionada por el medio para detectar presencia humana;  
 - de acuerdo con la mencionada información, verificar (42) si se ha detectado presencia humana en el área de detección, y en ese caso conectar (44) la estación base (1);  
 si no se ha detectado presencia humana en el área de detección:  
 - verificar (45) si no hay tráfico en la estación base (1) durante un período de tiempo predeterminado, y en ese caso desconectar (46) la estación base (1).



ES 2 382 280 B1

## DESCRIPCIÓN

Sistema, método y antena interior para reducir el consumo de potencia de estaciones base que proporcionan cobertura interior.

5

### Campo de la invención

La presente invención pertenece al campo de las telecomunicaciones móviles, y más en concreto trata de un sistema y un método para reducir consumo de potencia en estaciones base que proporcionan cobertura interior.

10

### Antecedentes de la invención

En las redes móviles (2G, 3G, LTE, etc.) es típico proporcionar cobertura interior en oficinas, túneles, centros comerciales, etcétera. La cobertura interior está siempre disponible, incluso cuando no hay usuarios, y el resultado en estos casos es un derroche de energía y un coste innecesario para los operadores.

Así, por ejemplo es muy típico proporcionar una cobertura interior en oficinas, y la cobertura está disponible durante la noche o durante los fines de semana aunque no haya personas trabajando o no haya comunicaciones entre máquinas, desperdiциando energía.

La presente invención resuelve los problemas comentados mediante proporcionar una célula de conexión/desconexión basada en movimiento. La presente invención ahorra consumo de energía para todos los sistemas de radio, incluyendo 2G y 3G.

25

### Descripción de la invención

La invención se refiere a un sistema para reducir consumo de potencia de estaciones base que proporcionan cobertura interior, acorde con la reivindicación 1, a un método acorde con la reivindicación 8 y una antena interior acorde con la reivindicación 14. En las reivindicaciones dependientes se definen realizaciones preferidas del sistema y del método.

La presente solución propone desconectar las células interiores cuando no hay usuarios, y conectarlas cuando los usuarios vuelven a estar presentes. Desconectar la célula significa que serán desconectadas todas las ondas portadoras y las ondas piloto de las portadoras. Las células serán conectadas o desconectadas gracias a un sensor de movimiento integrado en la antena, que enviará mensajes a la estación base en función de la detección de movimiento: si hay movimiento (personas) la estación será conectada, y si no hay movimiento (no hay personas) la estación será desconectada; adicionalmente habrá parámetros de histéresis para evitar daños por reflexión.

40

El sistema comprende una estación base, al menos una antena interior conectada a la estación base que proporciona cobertura en un área de cobertura interior, y medios para detectar presencia humana en un área de detección. La estación base está configurada para:

45

- recibir la información proporcionada por los medios para detectar presencia humana;
- de acuerdo con la mencionada información, verificar si se ha detectado presencia humana en el área de detección, y en tal caso conectar la estación base;

50

si no se ha detectado presencia humana en el área de detección:

- verificar si no hay tráfico en la estación base durante un período de tiempo predeterminado, y en tal caso de desconectar la estación base.

55

La estación base puede configurarse además para, en el caso de que no se haya detectado presencia humana pero se haya detectado tráfico en la estación base, verificar si hay cobertura desde al menos una célula vecina, y en tal caso desconectar la estación base.

60

En una realización preferida, los medios para detectar presencia humana comprenden al menos un sensor de movimiento. Los mencionados medios comprenden preferentemente un sensor de movimiento integrado en cada antena, cada sensor de movimiento siendo alimentado través del cable RF utilizado para la comunicación entre la correspondiente antena y la estación base; la estación base estando configurada para recibir la información proporcionada por cada sensor de movimiento, a través del mencionado cable de RF. El sistema puede comprender además una T de polarización para que cada antena envíe potencia de CC a cada sensor de movimiento.

El área de detección está comprendida preferentemente dentro del área de cobertura interior. El área de detección puede también estar próxima al área de cobertura interior, por ejemplo para detectar vehículos entrando en un túnel.

El correspondiente método propuesto por la invención, comprende:

- detectar presencia humana en un área de detección,
  - recibir en la estación base la información proporcionada por los medios para detectar presencia humana;
  - de acuerdo con la mencionada información, verificar si se ha detectado presencia humana en el área de detección, y en tal caso conectar la estación base;
- 10      si no se ha detectado presencia humana en el área de detección:
  - verificar si no hay tráfico en la estación base durante un período de tiempo predeterminado, y en tal caso desconectar la estación base.

15      El método puede comprender además, en el caso de que no se haya detectado presencia humana pero se haya detectado tráfico en la estación base, verificar si hay cobertura desde al menos una célula vecina, y en tal caso desconectar la estación base.

20      La antena interior, también propuesta por la presente invención para reducir el consumo de potencia de una estación base que proporciona cobertura interior, está configurada para ser conectada a la estación base y comprende un sensor de movimiento integrado en la antena, el sensor de movimiento estando configurado para:

- ser alimentado a través del cable de RF utilizado para la comunicación entre la antena y la estación base;
- enviar a la estación base y a través del cable de RF, sus señales de control.

### Breve descripción de los dibujos

30      A continuación se describe brevemente una serie de dibujos que ayudan a comprender mejor la invención y que están expresamente relacionados con una realización de la mencionada invención, presentada como ejemplo no limitativo de esta.

35      La figura 1 muestra una situación de cobertura interior acorde con el estado del arte.

La figura 2 muestra un sensor integrado en la antena para detectar movimiento, de acuerdo con una primera realización de la presente invención.

40      La figura 3 muestra otra realización de la invención en la que el sensor de movimiento no está integrado en la antena.

La figura 4 muestra el algoritmo de tráfico para optimización, acorde con la invención.

### 45      Descripción de una realización preferida de la invención

La cobertura interior se proporciona normalmente a través de estaciones base 1 (nodos B, microcélulas o repetidores), y normalmente hay varias antenas interiores 2 (de pequeño tamaño) distribuidas a lo largo del lugar (plantas del 50 edificio, túnel, etc.), y la totalidad de estas están conectadas a la misma estación base como puede verse en la figura 1.

Es importante subrayar que aunque la mayor parte del tráfico en las células procede de móviles utilizados por personas, puede haber comunicaciones máquina a máquina, y por lo tanto la solución propone desconectar las células interiores cuando no hay usuarios y no hay tráfico máquina a máquina en la célula, y conectar la célula cuando hay usuarios o tráfico máquina a máquina. En este contexto, desconectar significa que todas las ondas portadoras y las ondas piloto de las portadoras serán desconectadas.

La solución para conectar/desconectar el sistema puede realizarse en dos etapas:

- Detección de tráfico humano.
- Algoritmo de tráfico para optimización.

65      Hay dos posibles clases de tráfico: humano, y de máquina a máquina. La primera etapa está enfocada al tráfico humano.

La propuesta para detectar tráfico humano es a través de un detector de movimiento, y para ello hay diferentes opciones:

- Integrar un sensor de movimiento 3 en la antena 2, como se muestra la figura 2. La innovación de esta opción 5 es que el sensor está integrado en la antena 2, y esto supone que la comunicación entre el sensor de movimiento 3 y la estación base 1 (por ejemplo, nodo B) se realizará a través del mismo cable de RF 4 que realiza la comunicación entre la antena 2 y la estación base 1, lo que simplificará mucho la instalación en el caso de una nueva antena 2 instalada, y también en el caso de sustitución de una vieja antena 1. Es posible enviar la potencia de CC para alimentar 10 el sensor de movimiento 3, y las señales de control, sobre los mismos cables de RF 4. Las señales de control pueden enviarse utilizando una banda diferente de la RF y de la potencia de CC, utilizando un dispositivo de "T" de polarización.

Se usa una "T" de polarización para insertar potencia de CC en una señal de CA, para dar suministro a amplificadores de antenas remotas u otros dispositivos. Usualmente se posiciona en el extremo receptor del cable coaxial, para 15 pasar potencia de CC desde una fuente externa al cable coaxial que corre hasta el dispositivo alimentado. Una "T" de polarización consiste en un inductor de alimentación para distribuir CC a un conectar en el lado del dispositivo, y un condensador de bloqueo para impedir que la CC pase hasta el receptor. La señal de RF está conectada directamente desde un conector al otro, solo con el condensador de bloqueo en serie.

20 Por otra parte, podría detectarse el movimiento en cualquier momento puesto que hay una comunicación continua entre el sensor de movimiento 3 de la antena 2, y la estación base 1.

- Un sensor de movimiento 3 separado de la antena 2 (figura 3), que podría ser necesario en el caso de algunas 25 aplicaciones específicas tales como túneles, puesto que los coches llevan una gran velocidad y es necesario garantizar que una vez que el coche está en el interior del "área de cobertura interior" la estación base está funcionando bien, de forma que el detector de movimiento 3 debería estar varios metros fuera del túnel.

- Podría haber otras acciones para detectar presencia humana como son sistemas de vídeo-vigilancia, movimiento 30 de puertas y detección de pasos sobre el suelo, pero los preferidos son los sistemas anteriores.

En relación con la segunda etapa, el algoritmo de tráfico para optimización, al objeto de minimizar el consumo de potencia y garantizar la cobertura disponible solo cuando es necesaria, la presente invención propone el siguiente 35 algoritmo a ejecutar en la estación base 1, que tiene en cuenta el tráfico humano y de máquina a máquina.

Las etapas seguidas por el algoritmo son:

- En primer lugar se verifica la presencia humana en el área. La estación base 1 procesa 41 los N (suponiendo 40 que haya N antenas controladas por esta estación base 1) resultados de movimiento detectado en cada antena 2 (tales como las descritas en la figura 1), lo cual es la entrada 40 para la estación base 1. La estación base verifica 42 si hay presencia humana. En el caso de que no haya detección de movimiento en ninguna de las antenas 2, la salida final será que no hay movimiento en el área (referencia 43), y en el caso de que haya detección de movimiento en alguna de las antenas la salida final será que hay movimiento en el área, de forma que la estación base será conectada (referencia 44).
- Una vez que se determina que no hay personas en el área, se verifica si hay alguna comunicación de máquina a máquina y, en este caso, se verificará 45 el tráfico de la célula.
  - Si no hay detección de tráfico en la estación base 1 durante los últimos x minutos (siendo x un parámetro configurable), esto significará que no hay comunicación de máquina a máquina, de forma que la estación base 1 será desconectada 46. Por ejemplo, este parámetro x puede fijarse a 1, 2, 3 horas, puesto que el operador conoce el perfil de tráfico de la comunicaciones máquina a máquina asegurando que, dado un típico comportamiento en tal célula, si no hay tráfico durante ese período no hay tráfico de máquina a máquina en la célula,
  - Si hay tráfico en la estación base 1, esto significará que hay alguna comunicación establecida de máquina a máquina, de modo que se verificará 47 si hay cobertura desde otra estación base, leyendo en el flujo de señalización de la comunicación si hay células vecinas o no, o con un parámetro que lo indique.
- Si hay cobertura desde las células vecinas (denominada célula en paraguas) el nodo B será desconectado 46.
- Si no hay cobertura desde las células vecinas, el nodo B se mantendrá conectado 44.

65 Por lo tanto, la transición de desconectado a conectado se realizará automáticamente para garantizar la cobertura el 100% del tiempo, y la transición de conectado a desconectado puede configurarse con un tiempo umbral x para evitar

# ES 2 382 280 B1

reflexiones, de forma que la estación base 1 se mantendrá conectada hasta que pase cierto tiempo (puede configurarse un temporizador) pasado el último movimiento detectado, al objeto de evitar desconectar y conectar continuamente.

El algoritmo puede funcionar las 24 horas del día, o solo en horarios predefinidas del día/semana a través de  
5 algunos parámetros que definen el tiempo inicial y el tiempo final.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

## REIVINDICACIONES

5        1. Sistema para reducir el consumo de potencia de estaciones base que proporcionan cobertura interior, comprendiendo el sistema una estación base (1) y al menos una antena interior (2) conectada a la estación base (1) que proporciona cobertura en un área de cobertura interior; **caracterizado** porque comprende además medios para detectar presencia humana en un área de detección, y porque la estación base (1) está configurada para:

- recibir (40) la información proporcionada por los medios para detectar presencia humana;
- 10      - de acuerdo con la mencionada información, verificar (42) si se ha detectado presencia humana en el área de detección, y en tal caso conectar (44) la estación base (1);

15      si no se ha detectado presencia humana en el área de detección:

- 15      - verificar (45) si no hay tráfico en la estación base (1) durante un período de tiempo predeterminado, y en ese caso desconectar (46) la estación base (1).

20      2. Sistema acorde con la reivindicación 1, **caracterizado** porque la estación base (1) está además configurada para, en el caso de que no se haya detectado presencia humana pero se haya detectado tráfico en la estación base (1), verificar (47) si hay cobertura desde al menos una célula vecina, y en tal caso desconectar (46) la estación base (1).

25      3. Sistema acorde con cualquier reivindicación previa, **caracterizado** porque los medios para detectar presencia humana comprenden al menos un sensor de movimiento (3).

30      4. Sistema acorde con la reivindicación previa, **caracterizado** porque los medios para detectar presencia humana comprenden un sensor de movimiento (3) integrado en cada antena (2), cada sensor de movimiento (3) estando alimentado a través del cable de RF (4) utilizado para la comunicación entre la correspondiente antena (2) y la estación base (1); la estación base (1) estando configurada para recibir (40) la información proporcionada por cada sensor de movimiento (3) a través del mencionado cable de RF (4).

35      5. Sistema acorde con la reivindicación previa, **caracterizado** porque comprende una T de polarización para que cada antena (2) envíe potencia de CC a cada sensor de movimiento (3).

40      6. Sistema acorde con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado** porque el área de detección está comprendida dentro del área de cobertura interior.

45      7. Sistema acorde con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado** porque el área de detección está próxima al área de cobertura interior.

50      8. Método para reducir el consumo de potencia de estaciones base que proporcionan cobertura interior, la estación base (1) estando conectada al menos a una antena interior (2) que proporciona cobertura en un área de cobertura interior; **caracterizado** porque comprende:

- detectar presencia humana en un área de detección;
- la estación base (1), recibir (40) la información proporcionada por los medios para detectar presencia humana;
- 50      - de acuerdo con la mencionada información, verificar (42) si se ha detectado presencia humana en el área de detección, y en tal caso conectar (44) la estación base (1);

55      si no se ha detectado presencia humana en el área de detección:

- 55      - verificar (45) si no hay tráfico en la estación base (1) durante un período de tiempo predeterminado, y en ese caso desconectar (46) la estación base (1).

60      9. Método acorde con la reivindicación 8, **caracterizado** porque comprende además, en el caso de que no se haya detectado presencia humana pero si tráfico en la estación base (1), verificar (47) si hay cobertura desde al menos una célula vecina, y en ese caso desconectar (46) la estación base (1).

65      10. Método acorde con cualquiera de las reivindicaciones 8 a 9, **caracterizado** porque la detección de presencia humana se lleva a cabo mediante al menos un sensor de movimiento (3).

11. Método acorde con la reivindicación previa, **caracterizado** porque hay un sensor de movimiento (3) integrado en cada antena (2) y alimentado a través del cable de RF (4) utilizado para la comunicación entre la correspondiente

antena (2) y la estación base (1); la recepción (40) de la información proporcionada por cada sensor de movimiento (3) llevándose a cabo a través del mencionado cable de RF (4).

5 12. Método acorde con cualquiera de las reivindicaciones 8 a 11, **caracterizado** porque el área de detección está comprendida dentro del área de cobertura interior.

13. Método acorde con cualquiera de las reivindicaciones 8 a 10, **caracterizado** porque el área de detección está próxima al área de cobertura interior.

10 14. Antena interior para reducir el consumo de potencia de una estación base (1) que proporciona cobertura interior, la antena interior (2) estando configurada para conectarse a la estación base (1), **caracterizada** porque comprende un sensor de movimiento (3) integrado en la antena (2), el sensor de movimiento (3) estando configurado para:

- 15 - ser alimentado a través del cable de RF (4) utilizado para la comunicación entre la antena (2) y la estación base (1);  
- enviar sus señales de control a la estación base (1) y a través del cable de RF (4).

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

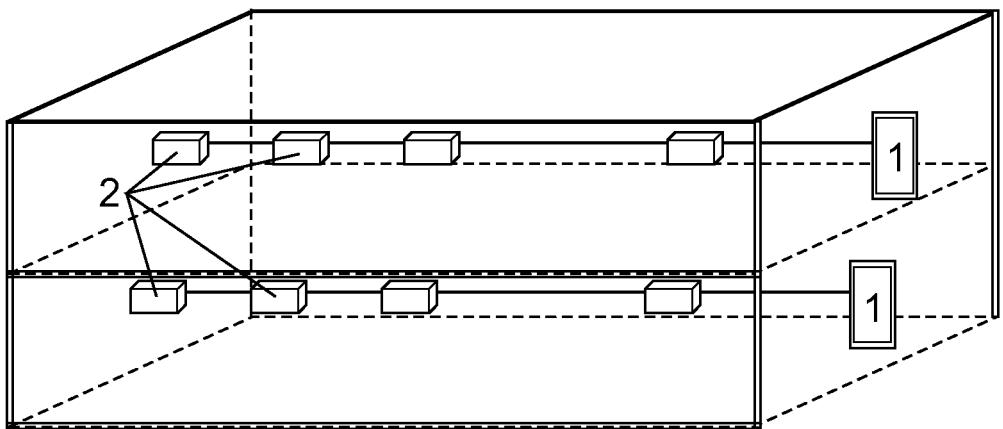


FIG. 1

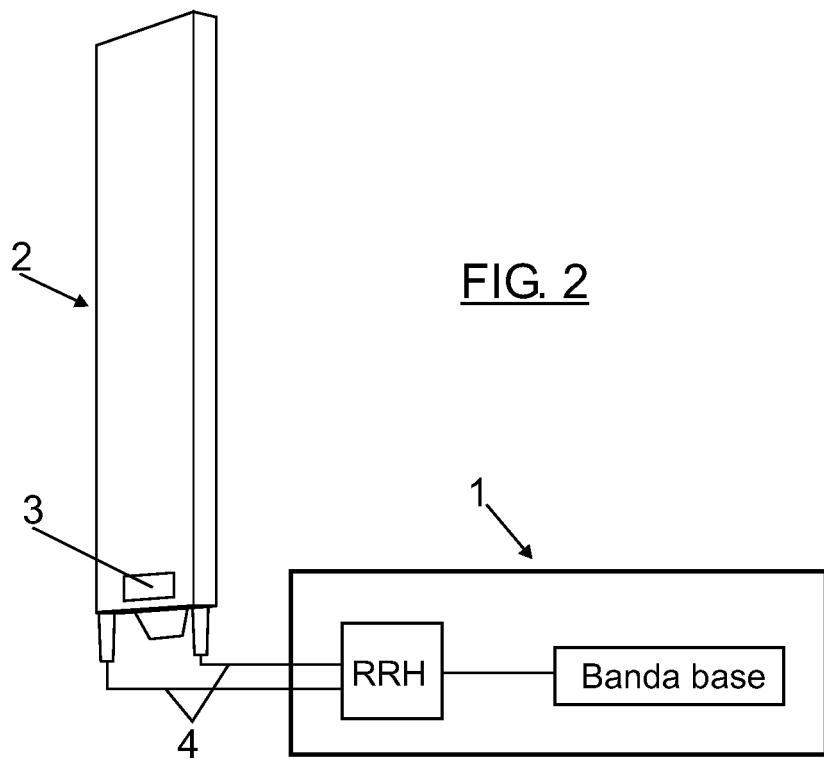
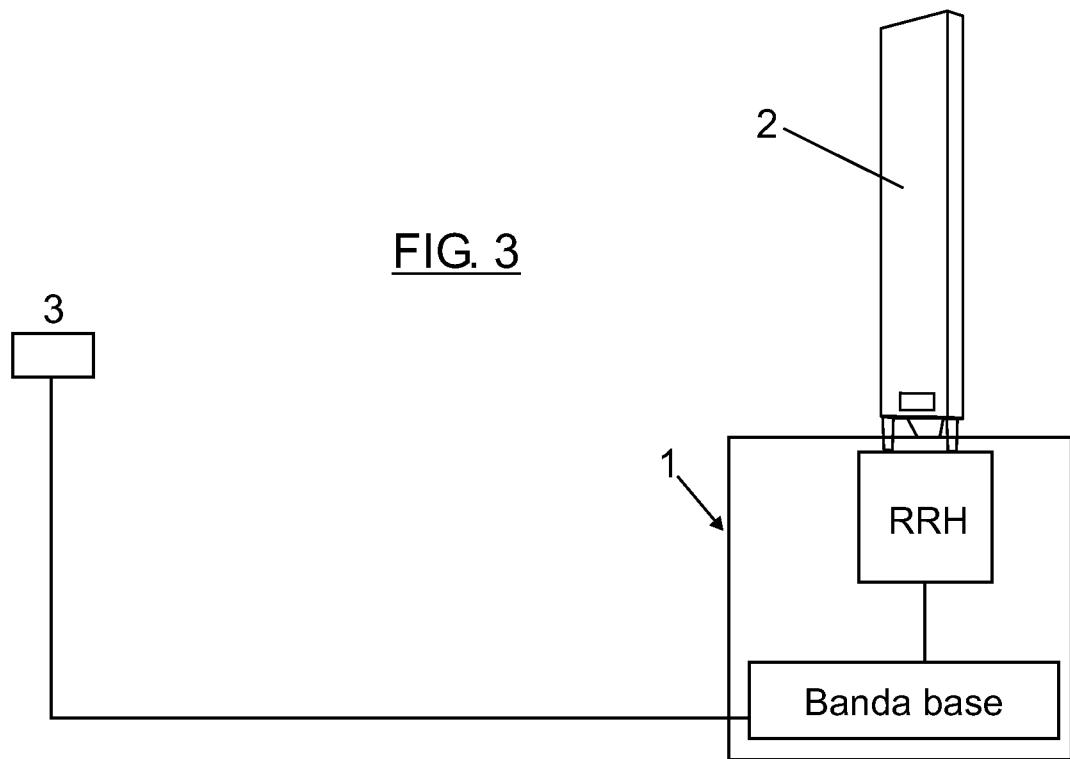


FIG. 3



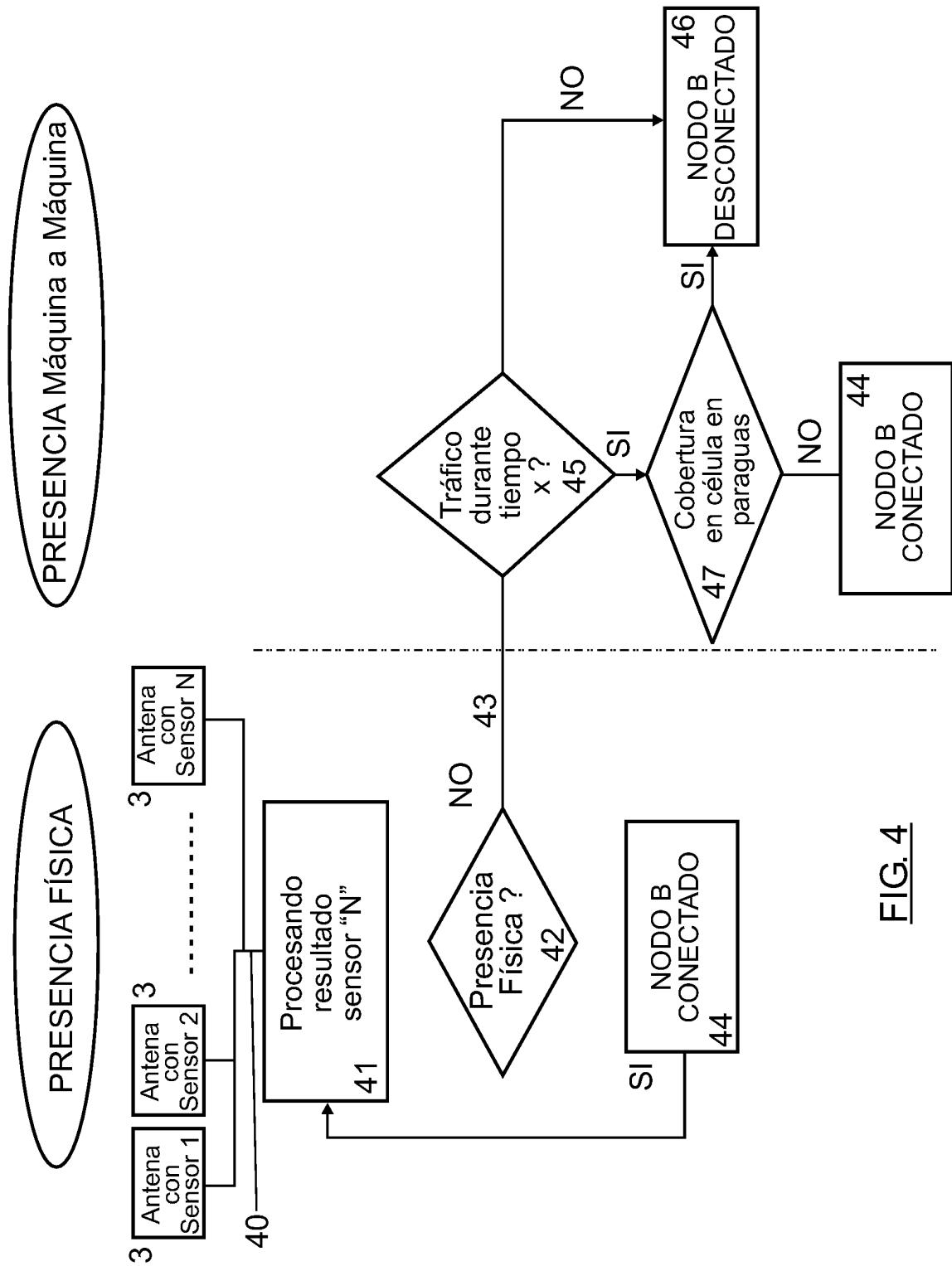


FIG. 4



OFICINA ESPAÑOLA  
DE PATENTES Y MARCAS  
ESPAÑA

(21) N.º solicitud: 200930381

(22) Fecha de presentación de la solicitud: 30.06.2009

(32) Fecha de prioridad:

## INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

(5) Int. Cl.: **H04W52/02** (2009.01)

### DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	66	Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
Y	WO 2008131588 A1 (HUAWEI TECH CO LTD ET AL.) 06/11/2008, página 6, línea 11 a página 15, línea 7; figuras		1, 3, 6-8, 10, 12, 13
Y	JP 2004165953 A (CANON KK ) 10/06/2004, resumen; figuras. [en línea] [recuperado el 10/05/2012]. Recuperado de EPOQUE.		1, 3, 6-8, 10, 12, 13
A	SIEMENS AG. "A method for interference control and power saving for home access point". IP.Com Journal, 20071213 IP. Com Inc., West Henrietta, NY, US. XP013122942 ISSN 1533-0001.		1-14

#### Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia

Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría

A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita

P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud

E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

#### El presente informe ha sido realizado

para todas las reivindicaciones

para las reivindicaciones nº:

Fecha de realización del informe 10.05.2012	Examinador J. Botella Maldonado	Página 1/4
--	------------------------------------	---------------

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

H04W

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

INVENES, EPODOC, WPI, NPL, XPESP, XPAIP, XPI3E, INSPEC.

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 10.05.2012

**Declaración**

<b>Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)</b>	Reivindicaciones 2, 4, 5, 9, 11, 14 Reivindicaciones 1, 3, 6-8, 10, 12, 13	SI NO
<b>Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)</b>	Reivindicaciones 2, 4, 5, 9, 11, 14 Reivindicaciones 1, 3, 6-8, 10, 12, 13	SI NO

Se considera que la solicitud cumple con el requisito de aplicación industrial. Este requisito fue evaluado durante la fase de examen formal y técnico de la solicitud (Artículo 31.2 Ley 11/1986).

**Base de la Opinión.-**

La presente opinión se ha realizado sobre la base de la solicitud de patente tal y como se publica.

**1. Documentos considerados.-**

A continuación se relacionan los documentos pertenecientes al estado de la técnica tomados en consideración para la realización de esta opinión.

Documento	Número Publicación o Identificación	Fecha Publicación
D01	WO 2008131588 A1 (HUAWEI TECH CO LTD et al.)	06.11.2008
D02	JP 2004165953 A (CANON KK)	10.06.2004
D03	SIEMENS AG. "A method for interference control and power saving for home access point". IP.Com Journal, 20071213 IP. Com Inc., West Henrietta, NY, US. XP013122942 ISSN 1533-0001.	

**2. Declaración motivada según los artículos 29.6 y 29.7 del Reglamento de ejecución de la Ley 11/1986, de 20 de marzo, de Patentes sobre la novedad y la actividad inventiva; citas y explicaciones en apoyo de esta declaración**

El documento D01 presenta un método para cambio de modo de transmisión en una red de telecomunicaciones que comprende al menos una estación base pública y al menos una estación base privada de acceso limitado a sus equipos de usuario que también pueden acceder a la red pública. El método efectúa en la estación base un cambio desde el modo de transmisión con reducción de interferencias al modo activo cuando detecta un equipo de usuario con derecho de acceso en las inmediaciones de la estación base. La detección puede ser mediante un detector de movimiento o presencia que además puede ser externo a la zona de cobertura de la estación base (página 14, líneas 11-22). El modo reducción de interferencias en la estación base puede consistir en intercalar intervalos periódicos de inactividad entre transmisiones BCH o en desconectar la estación base. Los equipos de usuario en el área de la estación base privada, periódicamente envían una señal actualizando su presencia, si no se detecta ningún equipo de usuario en un determinado tiempo la estación base cambia del estado activo al de reducción de interferencias (página 15, líneas 4-7).

El documento D02 presenta una red de telecomunicaciones con estaciones base que desconectan sus puntos de acceso si el número de terminales conectados es inferior a una determinada cantidad o si los terminales conectados están inactivos. Consideramos que un experto en la materia intentaría combinar las partes principales del documento D01 con el documento D02 para obtener las características de las reivindicaciones 1<sup>a</sup>, 3<sup>a</sup>, de la 6<sup>a</sup> a la 8<sup>a</sup>, 10<sup>a</sup>, 12<sup>a</sup> y 13<sup>a</sup> y tener una expectativa razonable de éxito.

De acuerdo con la argumentación anteriormente establecida, se considera que las reivindicaciones 1<sup>a</sup>, 3<sup>a</sup>, de la 6<sup>a</sup> a la 8<sup>a</sup>, 10<sup>a</sup>, 12<sup>a</sup> y 13<sup>a</sup> no implican actividad inventiva.