

(19)



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



(11) Número de publicación: **2 370 108**

(21) Número de solicitud: 200930708

(51) Int. Cl.:

**H04L 5/00**

(2006.01)

(12)

PATENTE DE INVENCION

B1

(22) Fecha de presentación: **21.09.2009**

(43) Fecha de publicación de la solicitud: **12.12.2011**

Fecha de la concesión: **16.10.2012**

(45) Fecha de anuncio de la concesión: **26.10.2012**

(45) Fecha de publicación del folleto de la patente:  
**26.10.2012**

(73) Titular/es:

**VODAFONE ESPAÑA S.A.U.**

**AV. DE EUROPA 1 PARQUE EMPRESARIAL. LA  
MORALEJA**

**28001 ALCOBENDAS, Madrid, ES**

(72) Inventor/es:

**DE PASQUEALE, Andrea;**

**LE PÉZENNEC, Yannick;**

**MCWILLIAMS, Brendan;**

**DOMÍNGUEZ ROMERO, Francisco Javier;**

**ALCÁZAR VIGUERA, Esperanza;**

**DÍAZ MATEOS, María;**

**GARRIGA MUÑIZ, Beatriz;**

**SERRANO SOLSONA, Clara;**

**EXADAKTYLOS, Kyriakos;**

**LÓPEZ ROMÁN, Javier;**

**URBANO RUIZ, Julio;**

**TENORIO SANZ, Santiago y**

**GARCÍA VIÑAS, Aitor**

(74) Agente/Representante:

**CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel**

(54) Título: **METODO Y SISTEMA PARA ASIGNAR DINAMICAMENTE PORTADORAS EN UNA RED MIMO  
UTILIZANDO S-CPICH**

(57) Resumen:

Método y sistema para asignar dinámicamente portadoras en una red MIMO utilizando S-CPICH. Un método y un sistema para asignar dinámicamente portadoras a terminales en un escenario de red WCDMA, con al menos una de las portadoras utilizando MIMO con P-CPICH y S-CPICH o STTD. El método propone una política para distribuir terminales en la red teniendo en cuenta la interferencia derivada de S-CPICH y de la transmisión MIMO, para exponer a interferencia los terminales solo cuando sus rendimientos no se vean afectados significativamente. Así, se necesita un criterio para determinar si un terminal dado es vulnerable a la interferencia provocada por una portadora utilizando S-CPICH o STTD en función de ciertos parámetros, por ejemplo un servicio solicitado o las condiciones de radio en un momento dado. Por consiguiente, el método propuesto incluye una etapa en la que se evalúa tal criterio antes de asignar tráfico a portadoras candidatas. La invención también se refiere a un sistema que implementa este método en una red WCDMA.

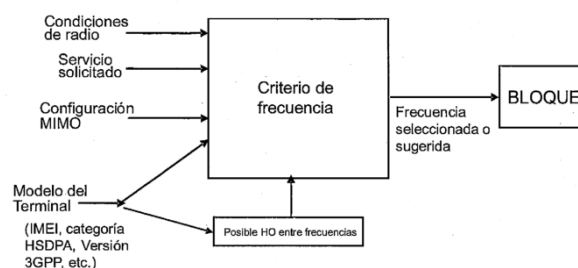


FIG. 3

ES 2 370 108 B1

Aviso: Se puede realizar consulta prevista por el art. 37.3.8 LP.

## DESCRIPCIÓN

Método y sistema para asignar dinámicamente portadoras en una red MIMO utilizando S-CPICH.

5 **Campo de la invención**

La presente invención pertenece al campo de las telecomunicaciones móviles. Más en concreto, trata de sistemas UMTS que soportan el protocolo HSDPA y técnicas MIMO.

10 **Antecedentes de la invención**

HSDPA es un servicio de datos basado en paquetes, en los sistemas W-CDMA de tercera generación, que proporciona transmisión de datos a alta velocidad (hasta 8-10 Mbps en un ancho de banda de 5 MHz en la Versión 6 de 3GPP) en CDMA, para soportar servicios multimedia. Este sistema es una evolución de los sistemas WCDMA Versión 99.

Es sabido que la tecnología MIMO juega un papel importante en la evolución del HSDPA, sobre todo debido a que ofrece incrementos significativos en las velocidades de transmisión de datos de enlace descendente (hasta 28 Mbps en la capa física). Esto se especifica en el proyecto de asociación de tercera generación (3GPP, 3rd Generation Partnership Project) y es parte del estándar móvil 3G. En resumen, la tecnología MIMO está basada en el uso de varias antenas tanto en el transmisor con el receptor, para mejorar el rendimiento de la comunicación, y en técnicas de diversidad que dividen la información en dos flujos de bits a transmitir y recibir por diferentes antenas de nodos B y UEs.

Usualmente MIMO permite dos flujos de datos paralelos a la misma potencia de transmisión (TX), que se transmiten simultáneamente en el enlace descendente (DL). Así, esto requiere dos amplificadores de potencia (PAs) que transmiten en dos canales independientes, y la disponibilidad de un piloto de diversidad. Por lo tanto, cada canal ha de tener su propio piloto asociado para permitir la estimación de canal y para un control de potencia apropiado.

Una vez que MIMO está activado en el sistema, un uso eficiente de recursos de radio requiere que los PAs utilicen la misma cantidad de potencia incluso cuando hay presente tráfico no MIMO. Por esta razón, la introducción de MIMO ha estado siempre asociada y acoplada con la activación de técnicas de diversidad TX, a saber TSTD y STTD y/o CLTD, a ser aplicadas y utilizadas para todos los canales transmitidos en una célula, es decir a ser utilizadas transmitiendo datos a terminales existentes de Versión 99 y del legado de HSDPA. Tales técnicas garantizan que los PAs están igualados.

Entre las mencionadas técnicas de diversidad, MIMO se planeó en particular para ser introducida con el uso de STTD para el funcionamiento sin interrupciones de todos los servicios heredados. STTD utiliza STBC (space-time block code, código de bloques espacio-temporal) para explotar la redundancia en las múltiples versiones transmitidas de la señal, es decir las dos antenas transmiten la misma información pero cada una utiliza un esquema de codificación diferente. Esto es un requisito obligatorio y del que por lo tanto se asume que está soportado por todos los terminales.

Hay otros posibles enfoques para garantizar el equilibrio de potencia. Una forma es el mapeo de antena virtual (VAM, Virtual Antenna Mapping), que selecciona de forma adaptativa el número de antenas desde las que transmitir, así como el mejor subconjunto de antenas para el modo de transmisión seleccionado. VAM mejora el equilibrio de potencia respecto de los dos PAs en la región de baja SNR (signal to noise ratio, relación señal-ruido). Este concepto se especifica en el MIMO UTRA Extensión 25 876, versión 1.80.

Otra alternativa puede conseguirse mediante un equilibrio de carga entre portadoras, un pseudo-equilibrio mediante una administración de tráfico *ad hoc*. Puede utilizarse una portadora adicional (teniendo disponible una portadora en el primer PA, y una segunda portadora en un segundo PA) emparejada con un equilibrio de carga entre portadoras.

MIMO transmite en 2 PAs, y por lo tanto necesita canales piloto para habilitar al UE para realizar la estimación de canal. En el caso de STTD, el CPICH primario y el CPICH primario de diversidad son transmitidos respectivamente por cada PA. MIMO con mapeo de antena virtual no necesita CPICH primario de diversidad pero utiliza el S-CPICH (Secondary Common Pilot Channel, canal piloto común secundario) para que el HSDPA realice la asignación de canal en la segunda transmisión. Este concepto se describe en el estándar 3GPP Versión 7 para la implementación MIMO en WCDMA.

Resumiendo, la transmisión MIMO necesita el uso de dos PAs y la disponibilidad de 2 pilotos diferentes (uno por cada PA), lo que puede proporcionarse mediante el uso bien de un CPICH de diversidad (con modo de transmisión STTD) o con un S-CPICH (con mapeo de antena virtual).

Es necesario que las características anteriores se soporten en terminales con MIMO habilitado, así como en la red. Por otra parte, también es importante de los terminales MIMO coexistan con otros terminales tales como los de la Versión 99 y terminales HSDPA. Por consiguiente, se requiere compatibilidad hacia atrás.

Frente a lo esperado, las primeras medidas de experimentos realizados han mostrado la incompatibilidad de ciertos terminales. El problema se produce en relación con la activación de STTD, que disminuye significativamente, tanto en condiciones de radio buenas como medias, el rendimiento de algunas categorías de terminales HSDPA existentes

en el mercado. Dependiendo del dispositivo y de las condiciones de radio, se ha encontrado que el STTD degrada el rendimiento de datos para dispositivos datos HSPA heredados, hasta en un 40%.

En concreto, se ha observado que casi todos los terminales HSPA heredados con receptor de tipo 2/3 deshabilitan el ecualizador cuando se emplea STTD. Aparentemente, se trata de un compromiso en la fase de diseño para ahorrar potencia de procesamiento. Este problema ha sido ignorado hasta la fecha puesto que STTD no había sido utilizado anteriormente.

El 3GPP clasifica terminales móviles HSDPA en diferentes categorías, de acuerdo con su capacidad de transmisión de datos. Esto se ilustra en una tabla.

| Categoría   | Número máximo de códigos HS-DSCH recibidos | Número mínimo de intervalos inter-TTI | Número máximo de bits de un bloque de transporte HS-DSCH recibido dentro de un TTI HS-DSCH | Número total de bits de canal | Modulaciones soportadas sin funcionamiento MIMO | Modulaciones soportadas con funcionamiento MIMO | Rendimiento global |  |
|-------------|--------------------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------|--------------------|--|
| Categoría 1 | 5                                          | 3                                     | 7298                                                                                       | 19 200                        | QPSK, 16 QAM                                    | No aplicable (MIMO no soportado)                | 3,649              |  |
| Categoría 2 | 5                                          | 3                                     | 7298                                                                                       | 28 800                        |                                                 |                                                 | 3,649              |  |
| Categoría 3 | 5                                          | 3                                     | 7298                                                                                       | 28 800                        |                                                 |                                                 | 3,649              |  |
| Categoría 4 | 5                                          | 2                                     | 7298                                                                                       | 38 400                        |                                                 |                                                 | 3,649              |  |
| Categoría 5 | 5                                          | 1                                     | 7298                                                                                       | 57 600                        |                                                 |                                                 | 3,649              |  |
| Categoría 6 | 5                                          | 1                                     | 7298                                                                                       | 67 200                        |                                                 |                                                 | 3,649              |  |
| Categoría 7 | 10                                         | 1                                     | 14 411                                                                                     | 11 520                        |                                                 |                                                 | 7,2055             |  |
| Categoría   | 10                                         | 1                                     | 14 411                                                                                     | 134 400                       |                                                 |                                                 |                    |  |

|    |                        |    |   |        |         |                                  |                                  |         |        |
|----|------------------------|----|---|--------|---------|----------------------------------|----------------------------------|---------|--------|
|    | 8                      |    |   |        |         |                                  |                                  | 7,2055  |        |
| 5  | Categoría 9            | 15 | 1 | 20 251 | 172 800 |                                  |                                  | 10,1255 |        |
|    | Categoría 10           | 15 | 1 | 27 952 | 17 280  |                                  |                                  | 13,976  |        |
| 10 | Categoría 11           | 5  | 2 | 3630   | 14 400  | QPSK                             |                                  | 1,815   |        |
| 15 | Categoría 12           | 5  | 1 | 3630   | 28 800  |                                  |                                  | 1,815   |        |
| 20 | Categoría 13           | 15 | 1 | 35 280 | 259 200 |                                  | <u>QPSK</u> ,<br>16QAM,<br>64QAM | 17,64   |        |
|    | Categoría 14           | 15 | 1 | 45 192 | 259 200 |                                  |                                  | 21,096  | MIMO   |
| 25 | Categoría 15           | 15 | 1 | 23 370 | 345 600 | QPSK, 16QAM                      |                                  | 11,685  | 23,37  |
| 30 | Categoría 16           | 15 | 1 | 27 952 | 345 600 |                                  |                                  |         | 13,976 |
| 35 | Categoría 17<br>NOTA 2 | 15 | 1 | 35 280 | 259 200 | <u>QPSK</u> ,<br>16QAM,<br>64QAM | -                                | 17,64   |        |
|    |                        |    |   | 23 370 | 345 600 | -                                | <u>QPSK</u> ,<br>16QAM           | 11,685  | 23,37  |
| 40 | Categoría 18<br>NOTA 3 | 15 | 1 | 42 192 | 259 200 | <u>QPSK</u> ,<br>16QAM,<br>64QAM | -                                | 21,096  |        |
| 45 |                        |    |   | 27 952 | 345 600 | -                                | <u>QPSK</u> ,<br>16QAM           | 13,976  | 27,952 |

50

El problema está relacionado con el hecho de que los UEs de categorías 7 y 8 utilizan un receptor de tipo 2 (única antena Rx y ecualizador) o de tipo 3 (doble antena de Rx y ecualizador) con el objeto de incrementar la velocidad máxima del DL en buenas condiciones de radio, pero la utilización de STTD provoca que estos receptores de tipo 2 o de tipo 3 en el UE funcionen como los del tipo 0 o 1 (es decir, receptor rake o antena Rx doble sin ecualizador), por tanto con menor velocidad máxima asociada.

55

Como se ha mencionado antes, debido a que el impacto de STTD puede ser significativo como alternativa es posible el uso de un CPICH secundario (S-CPICH) en lugar de STTD. Con S-CPICH se puede proporcionar diversidad a transmisiones MIMO. A este respecto, la transmisión MIMO sobre S-CPICH tiene el efecto ventajoso de no desconectar el ecualizador del UE. Sin embargo, al mismo tiempo es problemática debido a que provoca una nueva interferencia no ortogonal en el sistema. Esta interferencia puede ser tolerable o no, dependiendo a su vez de ciertas circunstancias. Esta importante cuestión se discute después en mayor detalle.

60

En relación con el hecho de que las caracterizaciones de funcionamiento están en curso y pueden ser diferentes para cada terminal, es por lo tanto deseable que el sistema sea adaptable. Por lo tanto, una solución a este problema requiere tratar con la determinación de qué tipos de tráfico y terminal, y en qué momento de una llamada, hay que ir a la portadora en la que se utiliza el S-CPICH. Además, debería soportar traspasos seguros entre frecuencias (IF HO, inter-frequency handovers).

65

## Glosario

Es bien conocido el uso frecuente que se hace de abreviaturas y acrónimos en el campo de la telefonía móvil. A continuación se proporciona una lista de acrónimos/términos utilizados a lo largo de la presente especificación:

|    |         |                                                                                                |
|----|---------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5  | 3GPP    | (The 3rd Generation Partnership Project) Proyecto de asociación de tercera generación.         |
|    | CDMA    | (Code División Múltiple Access) Acceso múltiple por división de código.                        |
| 10 | CQI     | (Channel Quality Indicator) Indicador de calidad de canal.                                     |
|    | CPICH   | (Common Pilot Channel) Canal piloto común.                                                     |
|    | CLTD    | (Closed Loop Transmit Diversity) Diversidad de transmisión en bucle cerrado.                   |
| 15 | DL      | (Downlink) Enlace descendente.                                                                 |
|    | HO      | (Handover) Traspaso.                                                                           |
| 20 | HSDPA   | (High Speed Downlink Packet Access) Acceso de paquetes de enlace descendente a alta velocidad. |
|    | IE      | (Information Element) Elemento de información.                                                 |
|    | MIMO    | (Múltiple Input - Múltiple Output) Múltiples entradas - múltiples salidas.                     |
| 25 | PA      | (Power Amplifier) Amplificador de potencia.                                                    |
|    | P-CPICH | (Primary CPICH) CPICH primario.                                                                |
| 30 | RRC     | (Radio Resource Control) Control de recursos de radio.                                         |
|    | RRM     | (Radio Resource Management) Administración de recursos de radio.                               |
|    | S-CPICH | (Secondary CPICH) CPICH secundario.                                                            |
| 35 | STTD    | (Space Time Transmit Diversity) Diversidad de transmisión espacio temporal.                    |
|    | TSTD    | (Time Switched Transmit Diversity) Diversidad de transmisión conmutada en el tiempo.           |
| 40 | UE      | (User Equipment) Equipo de usuario.                                                            |
|    | UMTS    | (Universal Mobile Telecommunications System) Sistema universal de telecomunicaciones móviles.  |
| 45 | UTRAN   | (UMTS Terrestrial Radio Access Network) Red de acceso de radio terrestre UMTS.                 |
|    | VAM     | (Virtual Antenna Mapping) Mapeo de antena virtual.                                             |
|    | TTI     | (Time Transmission Interval) Intervalo de transmisión temporal.                                |

## Descripción de los dibujos

Los anteriores y otros objetivos y características de la invención se aclararán con los siguientes dibujos anexos, que se proporcionan como ejemplos no limitativos.

- 55 Las figuras 1a y 1b muestran el esquema de la configuración "A". No STTD, S-CPICH y VAM.
- Las figuras 2a y 2b muestran el esquema de la configuración "B". No STTD, S-CPICH y no VAM.
- 60 Figura 3. Función según una implementación del método propuesto.
- Figura 4. Diagrama de flujo.
- La figura 5 es un diagrama de bloques funcional, que muestra una realización acorde con la presente invención.
- 65 La figura 6 muestra un diagrama del impacto de STTD.

## Resumen de la invención

A la vista de la situación descrita, la presente invención propone una nueva política que supera los problemas esbozados antes y protege las características HSDPA para configuraciones MIMO utilizando S-CPICH o STTD, mediante la distribución del tráfico de acuerdo con ciertas condiciones, principalmente características de red y características del terminal.

Como se ha mencionado antes, la transmisión MIMO requiere el uso de dos PAs transmitiendo en dos canales independientes, y la disponibilidad de un piloto de diversidad (uno por cada PA). Esto puede proporcionarse mediante el uso de:

- técnica STTD (diversidad CPICH) o
- S-CPICH (CPICH secundario).

La transmisión MIMO implica además la necesidad de equilibrar la potencia de transmisión respecto de los dos PAs, para mantener el rendimiento y mejorar la eficiencia. Esto puede realizarse mediante:

- STTD como técnica de diversidad.
- El uso de una red de antena virtual, que es transparente a los UEs heredados.
- Equilibrio limitado de carga entre portadoras. Equilibrar PAs utilizando diferentes portadoras sobre estas, es un pseudo-equilibrio mediante gestión de tráfico *ad hoc*, puesto que no es posible utilizar exactamente la misma cantidad de potencia en 2 frecuencias con diferentes usuarios. Lo fundamental para esto es verificar la potencia utilizada en cada PA y asignar más usuarios al PA más vacío.

En los siguientes párrafos se propone una solución al problema de la interferencia provocada por S-CPICH en UEs, considerando que no se utiliza STTD como método de diversidad de red. Esta solución incluye una política de asignación que maneja de forma eficiente las cargas de tráfico de los UEs en las portadoras, estimando si un UE dado es un candidato adecuado para ser asignado una portadora de S-CPICH.

A continuación se discute dos escenarios diferentes, bajo ciertas circunstancias en las que es adecuada la solución propuesta por la presente invención. Por sencillez, los casos consideran dos portadoras. Pero la solución sigue siendo válida para más de dos portadoras.

*Esquema de configuración "A":* piloto secundario con VAM (portadora f1 y f2 en PA1 & PA2)

Se considera un escenario de red con solo dos portadoras (denotadas como f1 y f2), se asume que MIMO está activo en la portadora, teniendo P-CPICH en la rama de transmisión 1 y S-CPICH en la rama de transmisión 2; se asume además que puede haber usuarios no MIMO en la portadora f1 o f2 y que P-CPICH se utiliza solo para estos, pero MIMO no se utiliza en la portadora f1.

Entonces, la política de equilibrio de potencia de transmisión utiliza una función VAM para distribuir el tráfico asignado a f1 y f2 tanto en PA1 como en PA2. De este modo, se transmite tanto P-CPICH como S-CPICH en ambos PAs, pero con diferentes fases introducidas por la función VAM.

Esta función VAM para equilibrar la transmisión de f1 y f2 tanto en PA1 como en PA2, no es un objetivo de la presente invención.

*Esquema de configuración "B":* piloto secundario sin VAM (portadora f1 en PA1).

En un escenario de red con solo dos portadoras (f1, f2), se asume que MIMO está solo activo en la portadora f2, teniendo P-CPICH en PA2 y S-CPICH en PA1; se asume además que la portadora f1 solo utiliza PA1 y no puede configurarse usuarios no MIMO en la portadora f1 o f2, y por lo tanto P-CPICH se utiliza solo para estos.

Para hacer un uso eficiente del amplificador de potencia 1 es necesaria la asignación dinámica de potencia. En PA1 esto se configura como:

- En la portadora con frecuencia 2: el S-CPICH y la rama secundaria de la transmisión MIMO.
- En la portadora con frecuencia 1: todos los canales activos (canales comunes, R99, HSPA).

Así, para utilizar la potencia cuando no está utilizándola una de las frecuencias es necesario asignarla de forma dinámica.

La potencia de transmisión de las dos PAs se equilibra mediante una funcionalidad RRM inteligente (que no forma parte de esta invención), aunque este equilibrio de potencia se limita al equilibrio de carga entre portadoras. La RRM está verificando la cantidad de potencia utilizada en cada PA, y a continuación se adopta decisiones para poner a los usuarios en la portadora f1 o en la portadora f2, dependiendo de su potencia utilizada.

La solución propuesta define una política flexible de asignación de tráfico aplicable a ambos escenarios, configuraciones “A” y “B”, en las que se distribuye los UEs en función de sus capacidades. La solución está dirigida a exponer los terminales no MIMO a la interferencia derivada de S-CPICH y de transmisión MIMO solo cuando sus rendimientos no se ven significativamente afectados. Por lo tanto, es necesario un criterio para definir y estimar estos niveles y minimizar esta interferencia no equilibrada. Básicamente, como S-CPICH está consumiendo algo de potencia, las categorías 7 a 10 que están en buenas condiciones de radio, y por lo tanto son capaces de obtener la máxima velocidad de transmisión de bits posible, se pondrán en la frecuencia 1 para ahorrar potencia puesto que SPICH necesita algo de potencia adicional. La frecuencia 2 sigue siendo también válida.

En primer lugar, se identifica que el impacto de interferencia puede ser diferente en función de cuatro factores principales:

- Las condiciones de radio experimentadas por un UE concreto en un instante específico. Estas pueden evaluarse como una función de CQI,  $E_c/N_0$  y RSCP, clasificadas como buena, media o mala.
- La posibilidad para la red de multiplexar en código (mismo TTI), transmisión MIMO con transmisión no MIMO (parámetros de red).
- La configuración de red utilizada (configuración A, configuración B o cualquier otra configuración utilizando MIMO en la que se utilice al menos 2 portadoras).
- El modelo de terminal (por ejemplo máxima velocidad punta, diversidad RX activa, etc.).

Un objetivo particular de esta invención es proporcionar una función especial para definir una política de asignación de tráfico. Esta función se implementa en el RNC que obtiene, como un dato de entrada desde el nodo B en el establecimiento de llamada y periódicamente durante la llamada:

- Parámetro dinámico: condiciones de radio experimentadas por un UE específico.
- Servicio solicitado (CS o PS).
- Parámetros fijos: configuración de red MIMO.
- Parámetros fijos: características del terminal.

Aunque el modelo no está actualmente disponible en el RNC, es posible identificar conjuntos o familias de UEs a comparar con información estadística del operador sobre la población de UEs disponible en la red.

Así, los terminales pueden clasificarse en función de si tienen características comunes, utilizando elementos de información (IE) que están o podrían estar disponibles al nivel del RNC, estando entre estos los siguientes: IMEI; servicio solicitado; capacidad de HSDPA, categoría de HSDPA; Versión 3GPP; con suministro de potencia externa o sin este (es decir, tarjetas de datos o microteléfonos normales).

La función indica como asignar nuevos UEs (y también UEs existentes) a los portadores.

#### *Realización Preferida*

Para explicar la invención con mayor detalle se describirá ahora una realización preferida para llevar a cabo la presente invención, con referencia a los dibujos anexos.

En un escenario de red con dos portadoras,  $f_1$ ,  $f_2$ , siendo  $f_1$  una portadora libre de tráfico MIMO y  $f_2$  una portadora que utiliza S-CPICH para la provisión de diversidad al tráfico MIMO, la figura 4 muestra un diagrama de flujo de las etapas seguidas cuando un UE llega al RNC con un establecimiento de llamada (1). El RNC verifica si el UE es vulnerable a interferencias derivadas de S-CPICH y transmisión MIMO. A este respecto, se chequea varios parámetros; algunos de estos se revisan periódicamente puesto que las condiciones pueden cambiar. En la siguiente tabla se muestra un ejemplo de estos parámetros.

| Servicio solicitado | MIMO de UE | Categoría HSPA de UE | Versión 3GPP del UE | Condiciones de radio | Tarjeta de datos o microteléfono |
|---------------------|------------|----------------------|---------------------|----------------------|----------------------------------|
| CS                  | Sí         | NA                   | NA                  | NA                   | Microteléfono                    |

|     |    |    |   |        |                  |
|-----|----|----|---|--------|------------------|
| PS  | No | 12 | 5 | Buenas | Tarjeta de datos |
| PS  | No | 8  | 6 | Buenas | Tarjeta de datos |
| PS  | Sí | 16 | 8 | Buenas | Tarjeta de datos |
| ... |    |    |   |        |                  |

De acuerdo con la información disponible en la lista, que puede almacenarse en una base de datos para su uso, la función propuesta de la presente invención proporciona una salida. Esta es un número que indica al RNC qué portadora utilizar para un UE concreto. El número también establece una prioridad del siguiente modo:

- el UE puede ir a cualquier portadora, entonces valor de función = 0;
- el UE debería preferentemente ir a una portadora no MIMO, entonces valor de función = 1;
- el UE debería ir preferentemente a una portadora MIMO, entonces valor de función = 2;
- el UE ha de ir a una portadora no MIMO, entonces valor de función = 3;
- el UE ha de ir a una portadora MIMO, entonces valor de función = 4.

Por ejemplo, si el servicio solicitado es CS y el UE es un terminal MIMO de microteléfono, entonces la salida de la función es "3", lo que significa que el UE ha de ir a una portadora no MIMO y este resultado es válido independientemente de las condiciones de radio. Por lo tanto, para este UE concreto no es necesario tener en cuenta medidas de las condiciones de radio, y puede evitarse estas medidas.

En otro ejemplo, si el servicio solicitado es PS y el UE es un terminal no MIMO de tarjeta de datos, con categoría 12 y versión 5, entonces la función de salida es "3" siempre que las condiciones de radio sean buenas.

Es evidente que la función puede ser mucho más complicada, mediante decidir otros criterios y asignar diferentes ponderaciones de acuerdo con la vulnerabilidad del UE y las probabilidades de verse afectado por condiciones de radio futuras. Análogamente, las condiciones de radio se definen como buenas/medias/malas en estos ejemplos, pero puede establecerse umbrales adicionales. A este respecto, puede aplicarse también lógica difusa para estas variables y estos parámetros.

Además, en el establecimiento de llamada también se evalúa el soporte del HO (traspaso) entre frecuencias, en función de la información disponible del modelo del terminal, y se alimenta cualquier sistema disponible de selección de frecuencia al objeto de conocer si está soportado/es posible un HO entre frecuencias, y si un terminal puede de hecho moverse desde una portadora a otra durante la llamada, en el caso de cambios en las condiciones de radio.

La función para definir una política de asignación de tráfico puede también estar representada como una tabla, cruzando entradas con salidas deseadas. Esta tabla puede incluir entre otros los siguientes datos.



|                     |            |                      |                     |                      |                                  |                  |                                        |
|---------------------|------------|----------------------|---------------------|----------------------|----------------------------------|------------------|----------------------------------------|
| Servicio solicitado | MIMO de UE | Categoría HSPA de UE | Versión 3GPP del UE | Condiciones de radio | Microteléfono o tarjeta de datos | Diversidad de RX | Salida                                 |
| CS                  | NA         | NA                   | NA                  | NA                   | Microteléfono                    | No               | El UE ha de ir a una portadora no MIMO |
| PS                  | No         | 12                   | 5                   | Buenas               | Tarjeta de datos                 | No               | Preferencia para portadora MIMO        |
| PS                  | No         | 8                    | 6                   | Buenas               | Tarjeta de datos                 | No               | Ha de ir a una portadora no MIMO       |
| PS                  | No         | 8                    | 6                   | Buenas               | Tarjeta de datos                 | Si               | Ha de ir a una portadora MIMO          |
| PS                  | Si         | 16                   | 8                   | Buenas               | Tarjeta de datos                 | Si               | Ha de ir a una portadora MIMO          |
| PS                  | No         | 1-6                  | 6                   | Medidas              | Microteléfono                    | No               | Preferencia para portadora MIMO        |

La información se reúne a partir de diferentes fuentes. El UE envía la mayor parte de esta información al RNC directamente (petición de servicio, categoría HSPA del UE, MIMO del UE o no, versión 3GPP del UE, tarjeta de datos o microteléfono), y por ejemplo las condiciones de radio son evaluadas en los nodos B.

Las entradas de la tabla anterior pueden almacenarse en una base de datos para estar disponibles para un sistema que implementa la función. Así, esta base de datos mantiene información relativa a las particularidades de un UE dado así como las condiciones de la red en un momento concreto. Esta base de datos necesita actualizarse periódicamente y alimentarse con datos nuevos para ser utilizada por el sistema.

Además, no todos los UE en una red soportan MIMO. Esto puede detectarse en el primer mensaje de solicitud de conexión RRC con una información de la versión.

Puesto que el RNC está al tanto de las capacidades del UE, de las condiciones de radio experimentadas por los UEs y de la configuración de la red en relación con MIMO y la carga de tráfico procedente de los UEs existentes en las portadoras, por tanto es posible adoptar una decisión sobre la asignación de una portadora a este UE, incluso durante una llamada o un servicio establecidos (en el caso de que el UE soporte traspaso entre frecuencias).

En general, este enfoque permite una asignación ventajosa del tráfico y el equilibrio de potencia entre PAs, activando MIMO con S-CPICH y manteniendo las características de los otros soportes de UEs.

## REIVINDICACIONES

5 1. Método para asignar dinámicamente portadoras a terminales móviles en una red de telecomunicaciones, con al menos una de las portadoras utilizando MIMO con técnicas de transmisión de diversidad, que comprende las etapas de:

- evaluar condiciones de radio de la red del terminal móvil;
- 10 - proveer de una medida de la carga de las portadoras en la red de telecomunicaciones;
- obtener información del tipo de terminal móvil;
- identificar si el servicio solicitado por el terminal móvil es servicio PS;
- 15 - determinar si se permite o no al terminal móvil ser asignado a la portadora que utiliza MIMO con diversidad en dependencia de las condiciones de radio, la carga y las características del terminal,
- asignar la portadora al terminal móvil.

20 2. Método según la reivindicación 1, **caracterizado** porque la técnica de transmisión de diversidad es S-CPICH y porque se considera la vulnerabilidad del terminal móvil a interferencias provocadas por S-CPICH.

25 3. Método según la reivindicación 1, **caracterizado** porque la técnica de transmisión de diversidad es STTD y porque se considera la degradación del rendimiento terminal móvil asociado con STTD.

4. Método según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado** porque la información del tipo de terminal móvil incluye la capacidad de HO entre frecuencias, para permitir al terminal móvil ser asignado a una portadora diferente durante una llamada.

30 5. Método según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado** porque las condiciones de red son evaluadas por medio de al menos uno de los siguientes parámetros:

- CQI;
- 35 -  $E_c/N_0$ ;
- RSCP;

40 y combinaciones de éstos.

6. Método según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el que las condiciones de redes son evaluadas en el establecimiento de llamada y periódicamente durante la llamada.

45 7. Método según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en el que la información del tipo de UE incluye al menos uno de los siguientes parámetros: IMEI, servicio solicitado, capacidad de HSDPA, categoría de HSDPA, versión 3GPP y suministros de potencia externa.

50 8. Método según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en el que se implementa una función para evaluar la vulnerabilidad del UE, mediante comparar información obtenida como entradas procedentes de etapas previas, con una tabla que tiene una salida predefinida para cada posible combinación de entradas.

9. Método según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en el que la carga de los PAs se equilibra por medio de la función VAM, con el objeto de distribuir potencia a través de las portadoras.

55 10. Método según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, en el que la carga de los PAs se equilibra mediante una función inteligente RRM.

60 11. Sistema para asignar dinámicamente portadoras a terminales móviles en una red de telecomunicaciones con al menos una portadora utilizando MIMO con una técnica de diversidad, **caracterizado** porque comprende:

- medios para evaluar condiciones de la red de radio de los terminales móviles;
- una unidad de interfaz para obtener información del tipo de un terminal móvil;
- 65 - medios para identificar un servicio solicitado por el terminal móvil;
- medios para medir la carga de las portadoras;

- una base de datos para almacenar información a partir de los elementos anteriores como entradas;
- un módulo en un RNC configurado para seleccionar y asignar una portadora candidata para un terminal móvil a través de comparar la mencionada base de datos con un criterio preestablecido.

5

12. Sistema según la reivindicación 11, **caracterizado** porque la técnica de diversidad usada es S-CPICH y la unidad de interfaz incluye información acerca de la vulnerabilidad del terminal móvil a interferencias provocadas por S-CPICH.

10

13. Sistema según la reivindicación 11, **caracterizado** porque la técnica de diversidad usada es STTD y la unidad de interfaz incluye información acerca de la vulnerabilidad del terminal móvil a la degradación del rendimiento asociado con STTD.

15

14. Sistema según una cualquiera de las reivindicaciones 11 a 13, en el que el criterio se almacena en una base de datos que comprende la siguiente información como entradas;

- solicitud de servicio;
- soporte MIMO del terminal móvil;
- categoría HSPA del terminal móvil;
- versión 3GPP del terminal móvil;
- condiciones de radio;
- tarjeta de datos o microteléfono

20

25

para su utilización por el RNC.

30

35

40

45

50

55

60

65

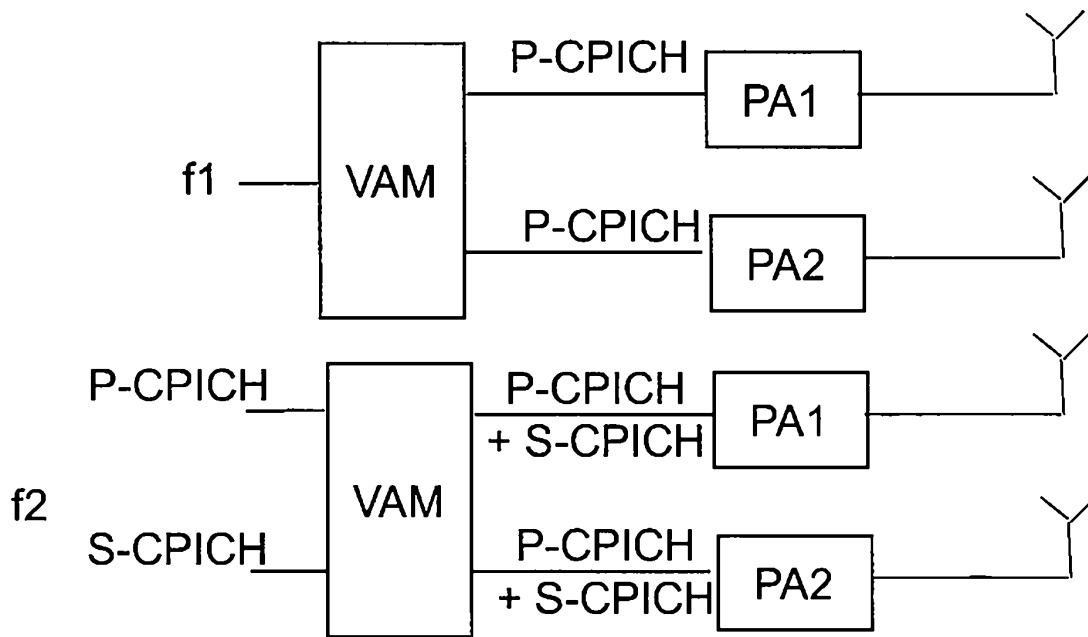


FIG. 1a (conf. "A")

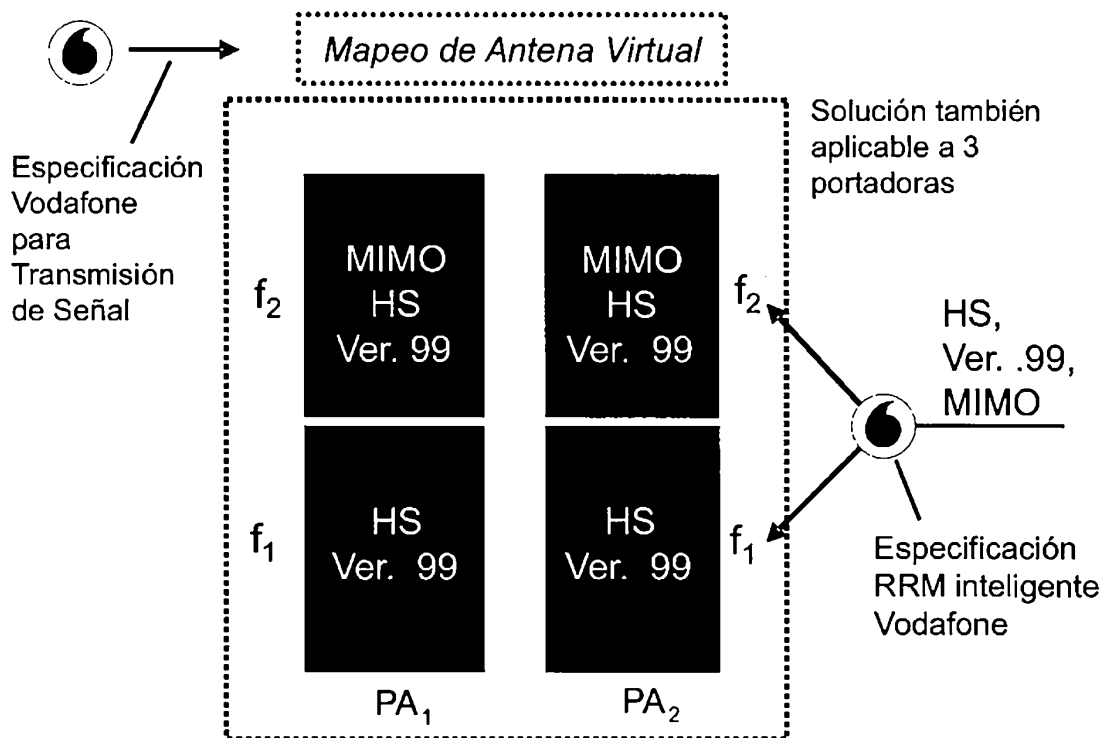
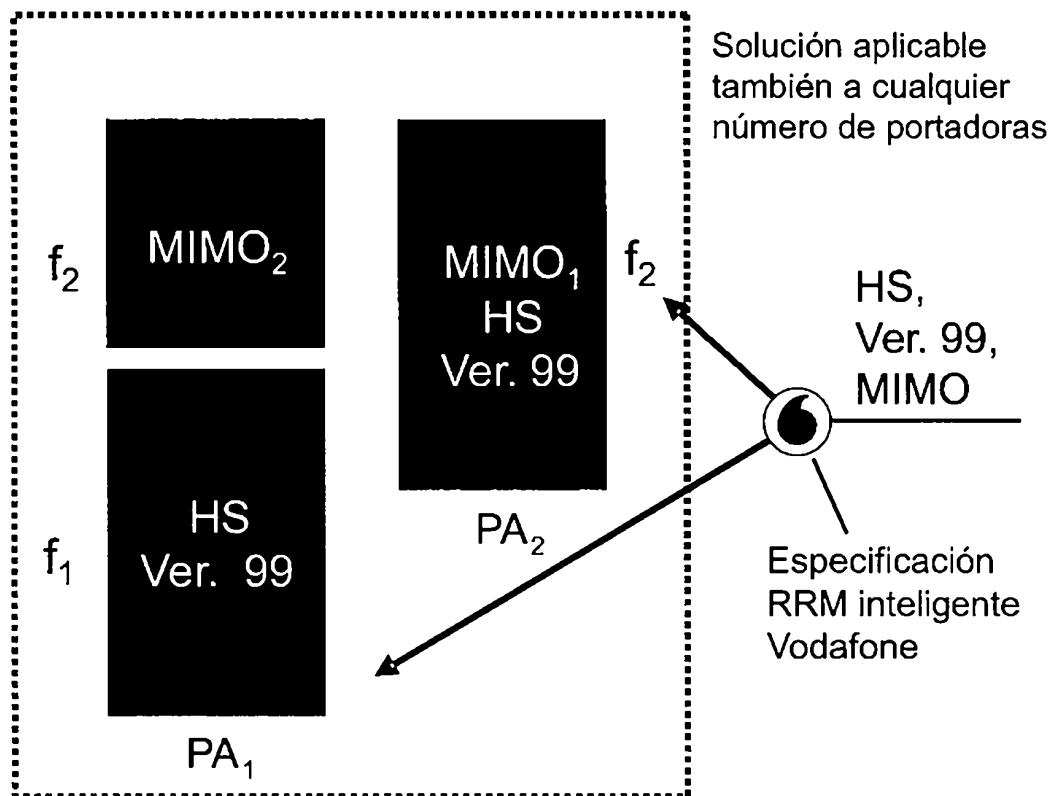
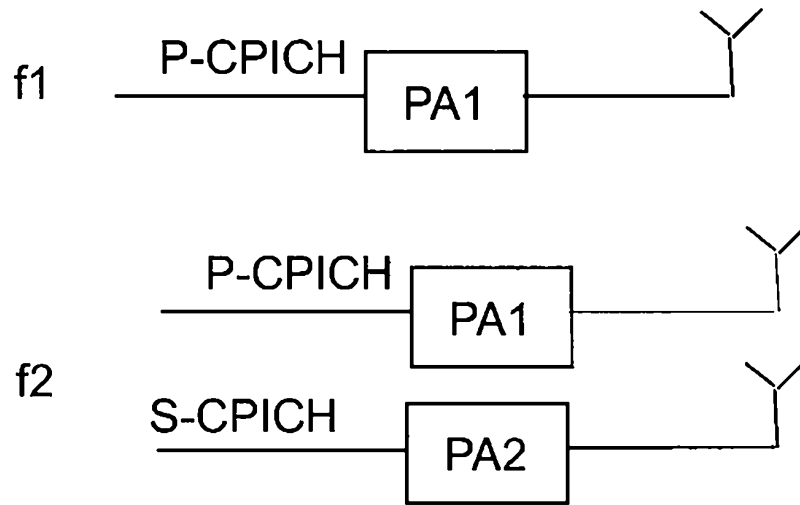
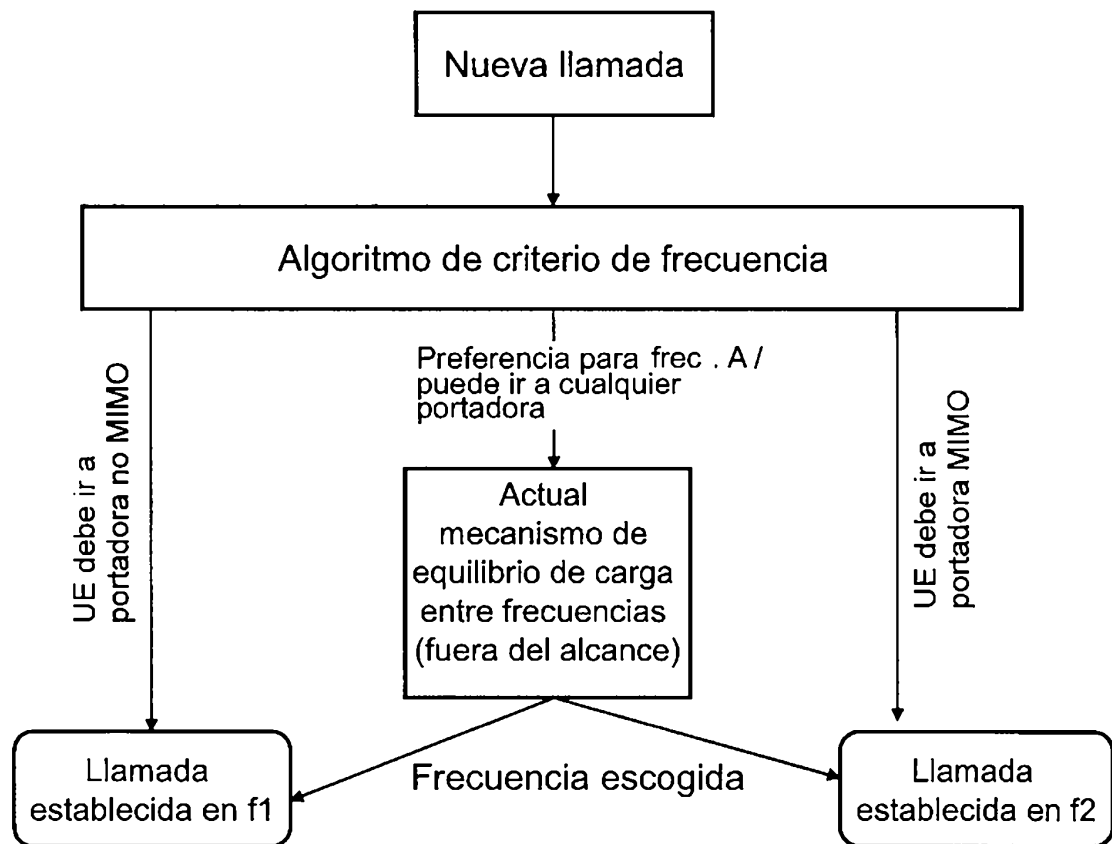
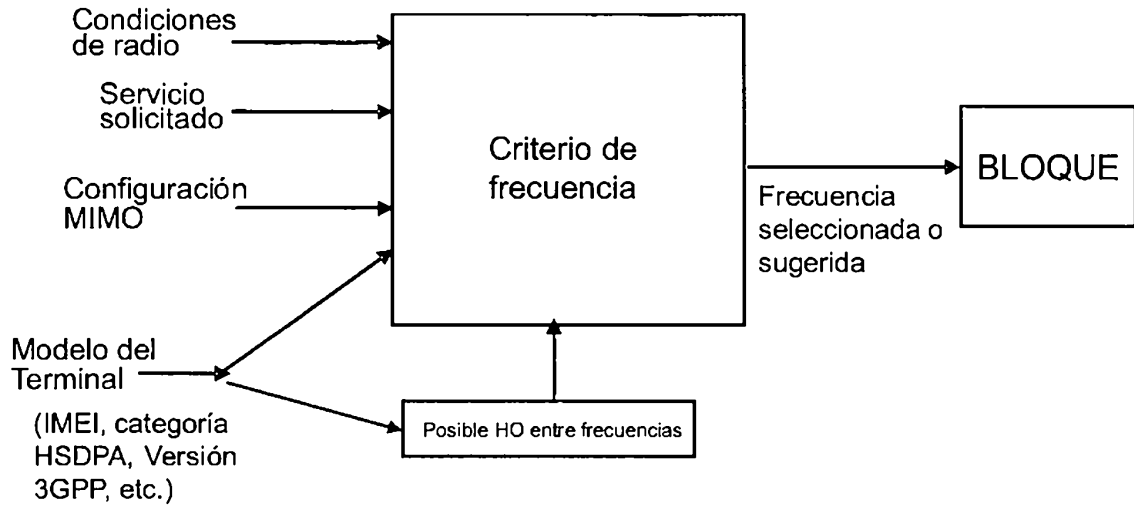


FIG. 1b. Conf. "A"





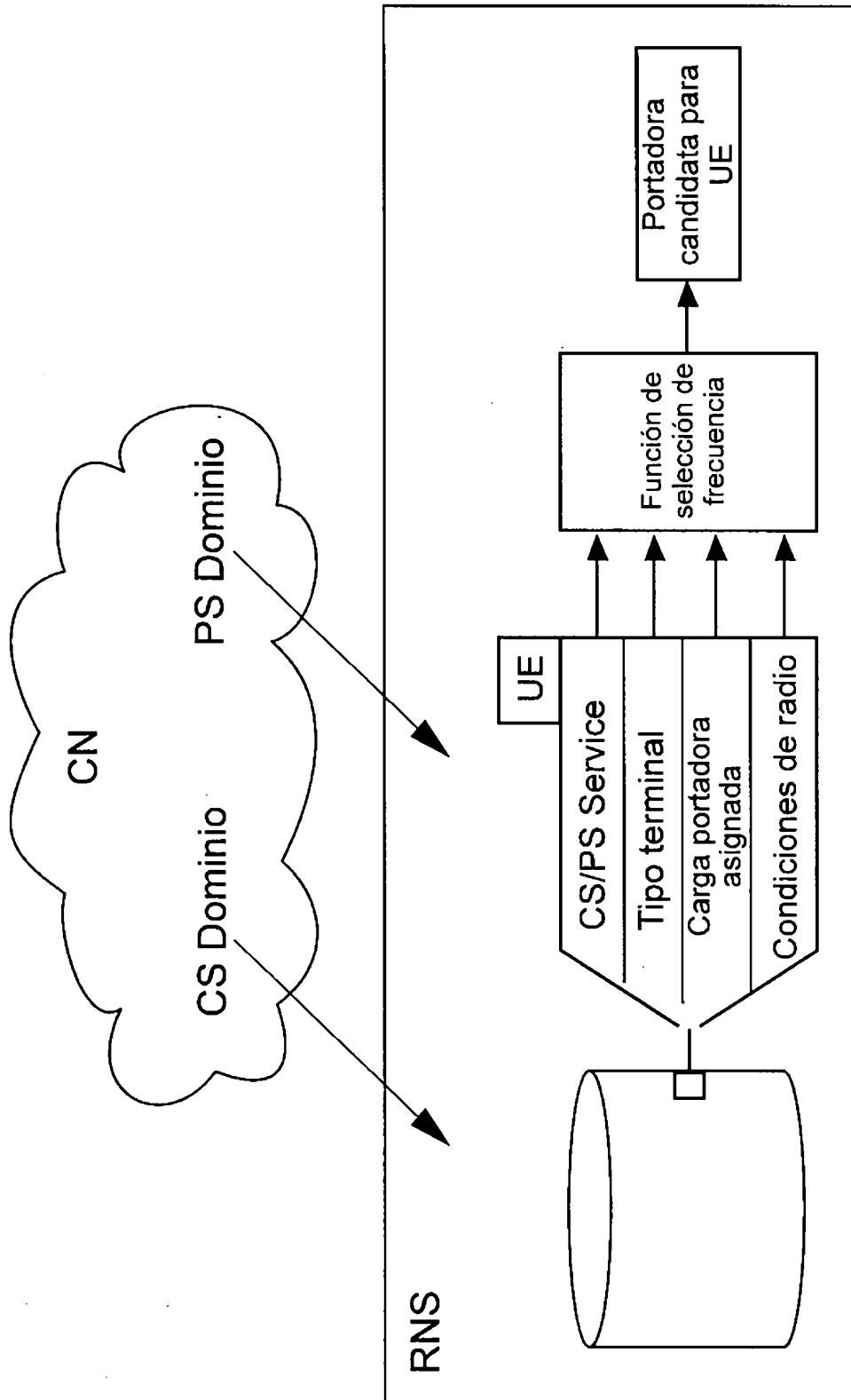


FIG. 5

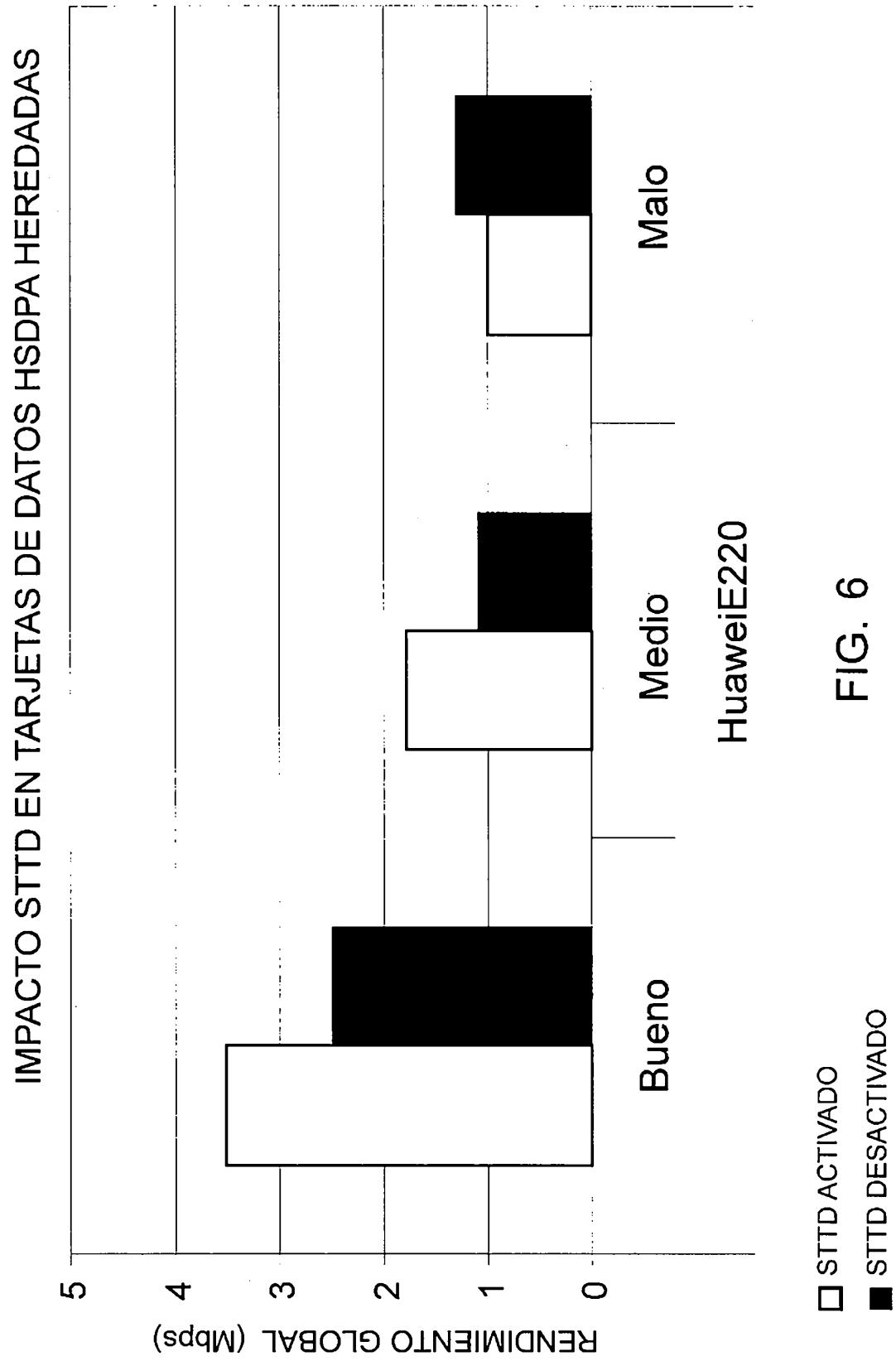


FIG. 6





OFICINA ESPAÑOLA  
DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

②① N.º solicitud: 200930708

②② Fecha de presentación de la solicitud: 21.09.2009

③② Fecha de prioridad:

## INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

⑤① Int. Cl.: **H04L5/00** (2006.01)

### DOCUMENTOS RELEVANTES

| Categoría | Documentos citados                                                                                                                                                                                    | Reivindicaciones afectadas |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| Y         | WO 2009008805 A2 (ERICSSON TELEFON AB L M ET AL.)<br>15/01/2009, página 1, línea 1 - página 3, línea 27; página 9, líneas 7 - 21; página 23, líneas 2 - 8; página 23, línea 29 - página 25, línea 23; | 1,4-11,14                  |
| A         |                                                                                                                                                                                                       | 2,3,12,13                  |
| Y         | US 2004100897 A1 ( SHATTIL STEVE J ) 27/05/2004,<br>párrafos [0100 - 0107]; párrafo [00118];                                                                                                          | 1,4-11,14                  |

#### 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  
15.11.2011

Examinador  
M. Rivas Sáiz

Página  
1/4

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

H04L, 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, INSPEC

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 15.11.2011

**Declaración**

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

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 2009008805 A2 (ERICSSON TELEFON AB L M et al.) | 15.01.2009        |
| D02       | US 2004100897 A1 ( SHATTIL STEVE J )              | 27.05.2004        |

**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 se considera el más próximo del estado de la técnica a la invención solicitada.

Con relación a la reivindicación 1, D01 describe un método para asignar la máxima potencia de transmisión a cada una de las antenas de una estación móvil e incluye un método para asignar dinámicamente portadoras a terminales móviles en una red de telecomunicaciones (figura 3 pasos 301 y 317 y figura 5), con una aportadora utilizando MIMO con técnica de transmisión de diversidad (página 1 línea 25 a página 2 línea 2). D01 tiene en cuenta como parámetro para asignar portadoras información del tipo de terminal ya que selecciona inicialmente a los usuarios que no utilizan MIMO (figura 5 referencia 503, página 3 líneas 16 a 18). Otro parámetro que utiliza D01 para asignar la portadora es la carga de la misma (página 24 línea 21 y 22).

El documento D01 evalúa las condiciones de radio de un usuario (figura 4 referencia 403) pero utiliza este parámetro para asignar un terminal a una antena secundaria y no para asignar portadoras.

También es necesario considerar que D01 no especifica la identificación del servicio solicitado por el usuario para asignar portadoras.

Por tanto la diferencia entre D01 y la reivindicación 1 es la utilización de las condiciones de radio y el tipo de servicio para asignar portadoras. El efecto técnico de esta diferencia es mejorar la asignación de portadoras a terminales móviles. El problema técnico es como mejorar la asignación de portadoras a terminales móviles.

El documento D02 describe en los párrafos del 100 al 107 describe un sistema para asignar dinámicamente portadoras a usuarios es un sistema celular. Esta asignación se realiza teniendo en cuenta las condiciones de radio y el tipo de comunicación (voz, datos...).

Por tanto, a la vista de lo expuesto anteriormente un experto en la materia combinaría las características mencionadas del método descrito en D01 con los parámetros que utiliza D02 para obtener la reivindicación 1 sin hacer uso de la actividad inventiva. Por tanto se concluye que la reivindicación 1 no implica actividad inventiva (Artículo 8 LP.).

Respecto a las reivindicaciones 2 y 3, el documento D01 ni el documento D02 consideran la vulnerabilidad del terminal a las técnicas de diversidad S-CPICH y STTD. Por consiguiente las reivindicaciones 2 y 3 son nuevas e implican actividad inventiva (Artículo 8 LP.).

El documento D01 indica que se informa a la red de las capacidades del terminal y permite cambiar de portadora (página 24 líneas 3 y 4), esto implica que se conoce la capacidad de HO entre frecuencia del terminal. Por tanto la reivindicación 4 no implica actividad inventiva (Artículo 8 LP.).

El documento D01 propone utilizar los parámetros CQI o RSCP para evaluar las condiciones de radio (página 23 líneas 2 a 8) y por consiguiente la reivindicación 5 no cumple el requisito de actividad inventiva (Artículo 8 LP.).

El documento D02 indica que las condiciones de radio son evaluadas a lo largo del tiempo porque varían con el tiempo (párrafo 0118) por tanto la reivindicación 6 no implica actividad inventiva (Artículo 8 LP.).

Con respecto a la reivindicación 7, en D01 se informa a la red sobre las capacidades del terminal pero no indica la forma de realizarlo. La utilización uno de los parámetros indicados en la reivindicación 7 son un modo de realización ampliamente conocidos ejemplo la utilización del IMEI para determinar las capacidades de un terminal. Por consiguiente la reivindicación 7 no cumple el requisito de actividad inventiva (Artículo 8 LP.).

La reivindicación 8 no implica actividad inventiva ya que no contribuye al resultado de la invención puesto que reivindica la utilización de una tabla con los parámetros de entrada antes mencionados para obtener un parámetro de salida.

Las reivindicaciones 9 y 10 indican la utilización de técnicas habituales (VAM o RRM) para conseguir el equilibrado de carga en los amplificadores de potencia. Dado que estas técnicas son conocidas, la utilización de una u otra para la resolución del problema del equilibrado de cargas no implica actividad inventiva. De lo anterior se concluye que las reivindicaciones 9 y 10 no cumplen el requisito de actividad inventiva (Artículo 8 LP.).

Las reivindicaciones 11 a 14 describen un sistema para asignar dinámicamente portadoras a terminales móviles. El sistema está caracterizado de forma funcional para realizar el método de las reivindicaciones anteriores. Aplicando el mismo razonamiento anterior se concluye que las reivindicaciones 11 y 14 no implican actividad inventiva (Artículo 8 LP.) y las reivindicaciones 12 y 13 son nuevas e implican actividad inventiva (Artículos 6 y 8 LP.).