



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

① Número de publicación: **2 363 953**

② Número de solicitud: 200930515

⑤ Int. Cl.:

H04B 7/04 (2006.01)

H04B 7/06 (2006.01)

H04B 7/10 (2006.01)

⑫

SOLICITUD DE PATENTE

A1

⑫ Fecha de presentación: **27.07.2009**

⑬ Fecha de publicación de la solicitud: **22.08.2011**

⑭ Fecha de publicación del folleto de la solicitud: **22.08.2011**

⑰ Solicitante/s: **VODAFONE ESPAÑA, S.A.U.**
Avda. de Europa, 1
Parque Empresarial La Moraleja
28108 Alcobendas, Madrid, ES

⑱ Inventor/es: **Tenorio Sanz, Santiago;**
Exadaktylos, Kyriakos;
Alcázar Viguera, Esperanza;
De Pasquale, Andrea;
Garriga Muñoz, Beatriz;
McWilliams, Brendan;
Serrano Solsona, Clara;
Le Pézenec, Yannick;
López Román, Javier;
García Viñas, Aitor;
Díaz Mateos, María;
Urbano Ruiz, Julio y
Dominguez Romero, Francisco Javier

⑳ Agente: **Carpintero López, Mario**

㉑ Título: **Sistema y método para transmisión de datos en una red móvil de área amplia.**

㉒ Resumen:

Método y sistema para transmisión de datos en una red móvil de área amplia que soporta tantos equipos de usuario MIMO como equipos de usuario no MIMO, que comprende:

- asignar a una primera señal (6a) el tráfico de equipos de usuario no MIMO (9), un primer flujo de datos MIMO y un canal piloto primario;
- asignar a una segunda señal (6b) un segundo flujo de datos MIMO y un canal piloto secundario;
- transmitir la primera señal (6a) y la segunda señal (6b) con dos polarizaciones circulares ortogonales.

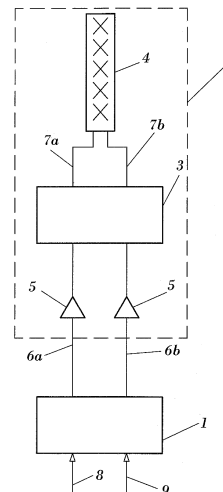


FIG. 1

ES 2 363 953 A1

DESCRIPCIÓN

Sistema y método para transmisión de datos en una red móvil de área amplia.

5 **Campo de la invención**

La presente invención tiene su aplicación en el sector de las telecomunicaciones y, especialmente, en el ámbito industrial encargado de proporcionar redes de acceso radio (RAN, del inglés “Radio Access Network”) con elementos de infraestructuras celulares tales como controladores de red radio (RNC, del inglés “Radio Network Controller”) y estaciones base (nodos B, del inglés “nodos B”) para sistemas de comunicaciones inalámbricas.

Más específicamente, se refiere a sistemas de comunicaciones inalámbricas que soportan tanto la variante MIMO como no MIMO de las tecnologías HSDPA.

15 **Antecedentes de la invención - Técnica relacionada**

HSDPA (acceso de paquetes de alta velocidad en enlace descendente, del inglés “Highspeed downlink packet access”) es un servicio de datos basado en paquetes en los sistemas W-CDMA (acceso múltiple por división de código de banda ancha, del inglés “Wideband code división múltiple access”) de 3ª generación, que proporciona transmisión de datos a alta velocidad (con diferentes tasas de descarga según la etapa de la tecnología HSDPA por ejemplo 7.2/10.8/16.2/21.6/28.8 Mbps sobre un ancho de banda de 5 MHz) para soportar servicios multimedia.

Para alcanzar tasas de transmisión pico más altas (28,8 Mbps con *Release* 99 de 3GPP), se usa la característica MIMO (múltiples entradas y múltiples salidas, del inglés “multiple input multiple output”) en HSDPA, en la que se implementan múltiples antenas tanto en la estación base (nodo B) como en terminales móviles (UE: equipo de usuario, del inglés “User Equipment”).

La característica MIMO básica tal como se ha normalizado en *Release* 7 de 3GPP se basa en dos antenas de transmisor (en el nodo B) y dos antenas de receptor (en el UE) que usan una portadora común. En el transmisor, los datos transmitidos se dividen en 2 flujos de datos y se transmiten a través de las dos antenas usando el mismo recurso de radio (el mismo tiempo, es decir, intervalo de tiempo de transmisión y códigos HSDPA). Los dos flujos de datos se recuperan por el UE a partir de las señales recibidas a través de sus dos antenas (diversidad Rx). Así, la característica MIMO necesita soporte en terminales con capacidad MIMO así como en la red. Para desplegar MIMO y transmitir dos flujos de datos paralelos, se requieren dos amplificadores de potencia por cada sector (uno para cada una de las dos antenas). Para no usar una portadora completa para MIMO sólo (5 Mhz), es más eficaz y práctico usar la misma portadora que los dispositivos no MIMO, por ejemplo terminales HSDPA legados para utilizar toda la capacidad disponible.

La tecnología MIMO es una etapa importante en el desarrollo de HSDPA, porque proporciona tasas de transmisión de datos más altas en enlace descendente mientras que mejora adicionalmente la eficacia del espectro.

Sin embargo, hay un inconveniente importante como consecuencia de transmitir dos flujos de datos MIMO independientes a través de dos canales independientes (por ejemplo, usando dos polarizaciones lineales ortogonales). Un equipo de usuario no MIMO ecualiza el canal escuchando una señal piloto transmitida junto con sus datos, sin embargo a menos que se aplique alguna medida especial, el dispositivo sólo puede ecualizar uno de los canales (aquél sobre el que están transmitiéndose sus datos), convirtiéndose el segundo flujo MIMO y el segundo canal piloto en una interferencia perjudicial puesto que su efecto no se ecualiza ya que se transmite a través de un canal independiente.

Existen algunas soluciones potenciales basadas en diversidad de transmisión que pueden reducir el efecto de esta interferencia, tal como STTD (diversidad de transmisión espacio-temporal, del inglés “Space Time Transmit Diversity”) o CLTD (diversidad de transmisión de lazo cerrado, del inglés “Closed-Loop Transmit Diversity”) en HSDPA. Sin embargo, no sólo son complejas en general desde una perspectiva del sistema, porque implican restricciones importantes para características futuras tales como portadora dual, sino que, lo que es peor, en el caso específico de HSDPA ninguna de ellas soluciona completamente el problema debido a la falta observada de soporte en terminales legados (es decir, equipos de usuario no MIMO). Esto sigue un diseño de compromiso ampliamente conocido adoptado por fabricantes de conjuntos de chips WCDMA para receptores avanzados (aquéllos que usan un ecualizador), según el cual el ecualizador se apaga cuando se usa diversidad de transmisión en el sistema. Esto da como resultado una degradación inaceptable del rendimiento del servicio para usuarios con terminales no MIMO. Ensayos de campo llevados a cabo en el campo por operadores de redes móviles han mostrado que la activación de STTD disminuye significativamente el rendimiento de algunas categorías de terminales HSDPA que ya se encuentran en el mercado (es decir, aquéllos con receptores avanzados) cuando los terminales operan en condiciones de radio tanto buenas como intermedias. Los rendimientos en condiciones de radio buenas son precisamente aquéllos que permiten alcanzar las tasas de transmisión pico más altas ofrecidas por los operadores de redes móviles.

Por tanto, existe una necesidad de una solución que permita la implantación de sistemas MIMO en una red con terminales no MIMO coexistentes, sin empeorar el servicio recibido por estos terminales legados.

Sumario de la invención

La presente invención soluciona los problemas anteriormente mencionados dando a conocer un sistema y un método que permite a equipos de usuario no MIMO realizar una ecualización correcta gracias al uso de dos polarizaciones circulares ortogonales para los dos flujos de datos MIMO.

En un primer aspecto de la presente invención, se da a conocer un método para transmitir datos en una red móvil de área amplia con equipos de usuario MIMO y equipos de usuario no MIMO coexistentes. La red proporciona al menos una portadora radio para asignación de tráfico, portando la al menos una portadora radio una primera señal y una segunda señal para poder soportar tráfico MIMO, que comprende un primer flujo de datos MIMO asociado a un canal piloto primario (por ejemplo canal piloto común, CPICH, en 3G) y un segundo flujo de datos MIMO asociado a un canal piloto secundario.

El método dado a conocer comprende:

- asignar a la primera señal el tráfico de equipos de usuario no MIMO (por ejemplo HSDPA no MIMO, *Release 99*, CCH), el primer flujo de datos MIMO y el canal piloto primario;
- asignar a la segunda señal el segundo flujo de datos MIMO y el canal piloto secundario;
- transmitir la primera señal usando una primera polarización circular (circular hacia la izquierda LHC, del inglés "left-hand circular", o circular hacia la derecha RHC, del inglés "right-hand circular");
- transmitir la segunda señal usando una segunda polarización circular que es ortogonal a la primera polarización circular (circular hacia la derecha RHC o circular hacia la izquierda LHC).

De este modo, ambas señales se someten a las mismas modificaciones debido a la difracción y reflexión cuando las recibe un terminal no MIMO, permitiendo la ecualización correcta del canal, mientras que para terminales MIMO las señales conservan su independencia usando polarizaciones ortogonales, pudiendo así garantizar que, usando la presente invención, para terminales MIMO, se conserva al menos el rendimiento de la red.

Preferiblemente, las polarizaciones circulares anteriormente mencionadas se consiguen formando dos señales combinadas, cada una de las cuales contiene ambas señales originales (es decir, las señales primera y segunda), una de las cuales tiene su fase desplazada 90°; y a continuación transmitiendo las señales combinadas con dos polarizaciones lineales ortogonales, dando así como resultado la transmisión de las señales originales con polarización circular.

En otro aspecto de la presente invención, se da a conocer un sistema que implementa el método descrito comprendiendo:

- medios de asignación configurados para asignar a la primera señal el tráfico de equipos de usuario no MIMO, el primer flujo de datos MIMO y el canal piloto primario; y a la segunda, el segundo flujo de datos MIMO y el canal piloto secundario;
- medios de transmisión configurados para transmitir cada señal con una polarización circular diferente, siendo estas polarizaciones ortogonales para preservar la independencia de los canales.

Breve descripción de los dibujos

Para ayudar a entender las características de la invención, según una realización práctica preferida de la misma y para complementar esta descripción, se adjuntan las siguientes figuras como parte integrante de la misma, teniendo un carácter ilustrativo y no limitativo:

La figura 1 muestra un diagrama de una primera realización preferida del método de la invención, que usa un combinador híbrido de 90°.

La figura 2 muestra un diagrama de una segunda realización preferida del método de la invención, que usa una implementación específica del bloque funcional de mapeo virtual de antenas (del inglés, Virtual Antenna Mapping) como se describe en la norma 3GPP para conseguir polarización circular.

Descripción detallada de la invención

Las cuestiones definidas en esta descripción detallada se proporcionan para ayudar a entender de manera completa la invención. Por consiguiente, los expertos en la técnica reconocerán que pueden realizarse variaciones, cambios y modificaciones de las realizaciones descritas en el presente documento sin apartarse del alcance y el espíritu de la invención. Además, se omite una descripción de funciones y elementos ampliamente conocidos por motivos de claridad y concisión.

ES 2 363 953 A1

Obsérvese que en este texto, el término “comprende” y sus derivados (tales como “comprendiendo”, “que comprende”, etc.) no deben entenderse en un sentido excluyente, es decir, estos términos no deben interpretarse como que excluyen la posibilidad de que lo que se describe y define pueda incluir otros elementos, etapas, etc.

5 Las figuras 1 y 2 muestran dos realizaciones preferidas diferentes del sistema de la invención, dependiendo de si la formación de las señales combinadas 7a, 7b se realiza antes o después de la amplificación introducida mediante dos amplificadores de potencia (PA) 5.

10 En la figura 1, el tráfico de los UE MIMO 8 y el tráfico de los UE no MIMO 9 se asignan a una primera señal 6a y una segunda señal 6b mediante los medios de asignación 1. Después de esta asignación, la primera señal 6a comprende:

- tráfico no MIMO (por ejemplo HSDPA, *Rel 99*, etc.)

15 - primer flujo MIMO

- CPICH primario

mientras que la segunda señal 6b comprende:

20 - segundo flujo MIMO

- CPICH secundario

25 Esta primera señal 6a y segunda señal 6b se transmiten con polarizaciones circulares ortogonales mediante los medios de transmisión 2, que comprenden dos PA 5, medios de combinación 3, 3' y una antena de polarización cruzada 4.

30 Para polarizar de manera circular la primera señal 6a y la segunda señal 6b, se combinan mediante los medios de combinación 3, 3', formando así dos señales combinadas (primera señal combinada 7a y segunda señal combinada 7b). La primera señal combinada 7a comprende la primera señal 6a más la segunda señal 6b con un desplazamiento de fase de 90°, mientras que la segunda señal combinada 7b comprende la primera señal 6a con un desplazamiento de fase de 90° más la segunda señal 6b. Es un punto clave garantizar que cualquier elemento adicional ubicado entre los medios de combinación 3, 3' y la antena 4 conserva la fase relativa entre la primera señal combinada 7a y la segunda señal combinada 7b.

Como resultado, la primera señal combinada 7a comprende:

40 - tráfico no MIMO

- primer flujo MIMO

- CPICH primario

45 - segundo flujo MIMO (desplazado 90°)

- CPICH secundario (desplazado 90°)

y la segunda señal combinada 7b comprende:

50 - tráfico no MIMO (desplazado 90°)

- primer flujo MIMO (desplazado 90°)

55 - CPICH primario (desplazado 90°)

- segundo flujo MIMO

60 - CPICH secundario

Transmitiendo la primera señal combinada 7a mediante la antena de polarización cruzada con una primera polarización lineal, y la segunda señal combinada 7b con una segunda polarización lineal, ortogonal a la primera polarización lineal, la suma de las dos transmisiones da como resultado la transmisión de la primera señal 6a y la segunda señal 6b con dos polarizaciones circulares ortogonales (es decir, transmitiéndose la primera señal 6a con polarización circular hacia la izquierda, LHC, y la segunda señal 6b con polarización circular hacia la derecha, RHC, o viceversa, dependiendo del signo del desplazamiento).

ES 2 363 953 A1

Para entender mejor cómo se produce la polarización circular, a continuación se proporciona la explicación que justifica la metodología propuesta.

5 Puesto que un campo eléctrico (\vec{E}) se transmite por dos redes de antenas ortogonales con polarizaciones lineales (por ejemplo, $+45^\circ$, -45°), puede expresarse como la combinación de dos vectores ortogonales (E_x y E_y):

$$\vec{E} = (E_x, E_y)$$

10 donde

$$E_x = E_0 \cdot \cos(\omega t + \varphi) \quad (\text{red de antenas } +45^\circ)$$

15 $E_y = E_0 \cdot \cos(\omega t + \varphi) \quad (\text{red de antenas } -45^\circ)$

donde E_0 es la amplitud del campo eléctrico, ω es la frecuencia, φ es la fase de E_x y E_y .

20 Como se indicó anteriormente, la invención propone tener una de las componentes desplazada 90° , dando las fórmulas anteriores como resultado (en caso de desplazar E_y):

$$E_x = E_0 \cdot \cos(\omega t + \varphi) \quad (\text{red de antenas } +45^\circ)$$

25 $E_y = E_0 \cdot \cos(\omega t + \pi/2 + \varphi)$

o, de manera equivalente

$$E_y = E_0 \cdot \sin(\omega t + \varphi) \quad (\text{red de antenas } -45^\circ)$$

30

Si las dos componentes se representan en un plano, la variación de \vec{E} en el plano xy respecto al tiempo, que es en realidad la polarización \vec{E} , representa una circunferencia. Se obtiene polarización LHC o RHC dependiendo de la red de antenas en la que se introduce el desplazamiento de fase de 90° .

35

Así se transmiten tráfico no MIMO, ambos flujos MIMO y el CPICH primario y secundario a través de ambas antenas y con los desplazamientos de fase necesarios para producir polarización circular. Por tanto, independientemente de la fase introducida, un terminal no MIMO considera ambas señales como sometidas a las mismas transformaciones antes de su recepción por el UE. Por tanto, la segunda señal MIMO no se convierte en una interferencia perjudicial porque se transmite a través del mismo canal, y se mantiene la ortogonalidad con respecto a las otras señales no MIMO.

40

Por otro lado, el uso de polarización circular LHC y polarización circular RHC permite que un UE MIMO reciba los dos flujos MIMO a través de canales independientes puesto que son polarizaciones ortogonales, decodificando cada flujo MIMO de manera independiente.

45

De este modo se presentan dos implementaciones alternativas para los medios de combinación 3, 3':

- un combinador híbrido de 90° 3 (figura 1), que combina las señales primera y segunda después de su amplificación mediante los PA 5. La combinación se realiza por tanto a un nivel físico.

50

- medios de mapeo virtual de antenas 3' (figura 2), que combinan las señales primera y segunda a un nivel lógico, antes de convertir los datos en señales eléctricas y antes de su amplificación mediante los PA 5.

55

60

65

REIVINDICACIONES

5 1. Método para transmisión de datos en una red móvil de área amplia que proporciona al menos una portadora radio para asignar tráfico de equipos de usuario MIMO y equipos de usuario no MIMO coexistentes, donde la al menos una portadora radio porta una primera señal (6a) y una segunda señal (6b), y el tráfico de equipos de usuario MIMO (8) comprende un primer flujo de datos MIMO asociado a un canal piloto primario y un segundo flujo de datos MIMO asociado a un canal piloto secundario,

10 **caracterizado** porque el método comprende:

(i) asignar a la primera señal (6a) el tráfico de equipos de usuario no MIMO (9), el primer flujo de datos MIMO y el canal piloto primario;

15 (ii) asignar a la segunda señal (6b) el segundo flujo de datos MIMO y el canal piloto secundario;

(iii) transmitir la primera señal (6a) usando una primera polarización circular;

20 (iv) transmitir la segunda señal (6b) usando una segunda polarización circular, donde la segunda polarización circular es ortogonal a la primera polarización circular.

2. Método según la reivindicación 1, **caracterizado** porque las etapas (iii) y (iv) comprenden:

25 - formar una primera señal combinada (7a) que comprende la primera señal (6a) más la segunda señal (6b), teniendo la segunda señal (6b) un desplazamiento de fase de 90°;

- formar una segunda señal combinada (7b) que comprende la primera señal (6a) más la segunda señal (6b), teniendo la primera señal (6a) un desplazamiento de fase de 90°;

30 - transmitir la primera señal combinada (7a) con una primera polarización lineal y la segunda señal combinada (7b) con una segunda polarización lineal, donde la segunda polarización lineal es ortogonal a la primera polarización lineal.

35 3. Sistema para transmisión de datos en una red móvil de área amplia que proporciona al menos una portadora radio para asignar tráfico de equipos de usuario MIMO y equipos de usuario no MIMO coexistentes, en el que la al menos una portadora radio porta una primera señal (6a) y una segunda señal (6b), y el tráfico de equipos de usuario MIMO (8) comprende un primer flujo de datos MIMO asociado a un canal piloto primario y un segundo flujo de datos MIMO asociado a un canal piloto secundario, en el que el sistema comprende:

40 - medios de asignación (1) configurados para asignar a la primera señal (6a) el tráfico de equipos de usuario no MIMO (9), el primer flujo de datos MIMO y el canal piloto primario; y para asignar a la segunda señal (6b) el segundo flujo de datos MIMO y el canal piloto secundario;

45 - medios de transmisión (2) configurados para transmitir la primera señal (6a) con una primera polarización circular; y para transmitir la segunda señal (6b) con una segunda polarización circular, donde la segunda polarización circular es ortogonal a la primera polarización circular.

50 4. Sistema según la reivindicación 3, **caracterizado** porque los medios de transmisión (2) comprenden:

- medios de combinación (3, 3') configurados para formar:

55 - una primera señal combinada (7a) que comprende la primera señal (6a) más la segunda señal (6b), teniendo la segunda señal (6b) un desplazamiento de fase de 90°;

- una segunda señal combinada (7b) que comprende la primera señal (6a) más la segunda señal (6b), teniendo la primera señal (6a) un desplazamiento de fase de 90°;

60 - una antena de polarización cruzada (4) configurada para transmitir la primera señal combinada (7a) con una primera polarización lineal y la segunda señal combinada (7b) con una segunda polarización lineal, en el que la segunda polarización lineal es ortogonal a la primera polarización lineal.

65 5. Sistema según la reivindicación 4, **caracterizado** porque los medios de combinación son un combinador híbrido de 90° (3) cuyas entradas son la primera señal (6a) y la segunda señal (6b) y cuyas salidas son la primera señal combinada (7a) y la segunda señal combinada (7b), y porque los medios de transmisión (2) comprenden dos amplificadores de potencia (5) que están configurados para amplificar la primera señal (6a) y la segunda señal (6b).

ES 2 363 953 A1

6. Sistema según la reivindicación 4, **caracterizado** porque los medios de combinación son medios de mapeo virtual de antenas (3') cuyas entradas son la primera señal (6a) y la segunda señal (6b) y cuyas salidas son la primera señal combinada (7a) y la segunda señal combinada (7b), y porque los medios de transmisión (2) comprenden dos amplificadores de potencia (5) que están configurados para amplificar la primera señal combinada (7a) y la segunda
5 señal combinada (7b).

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

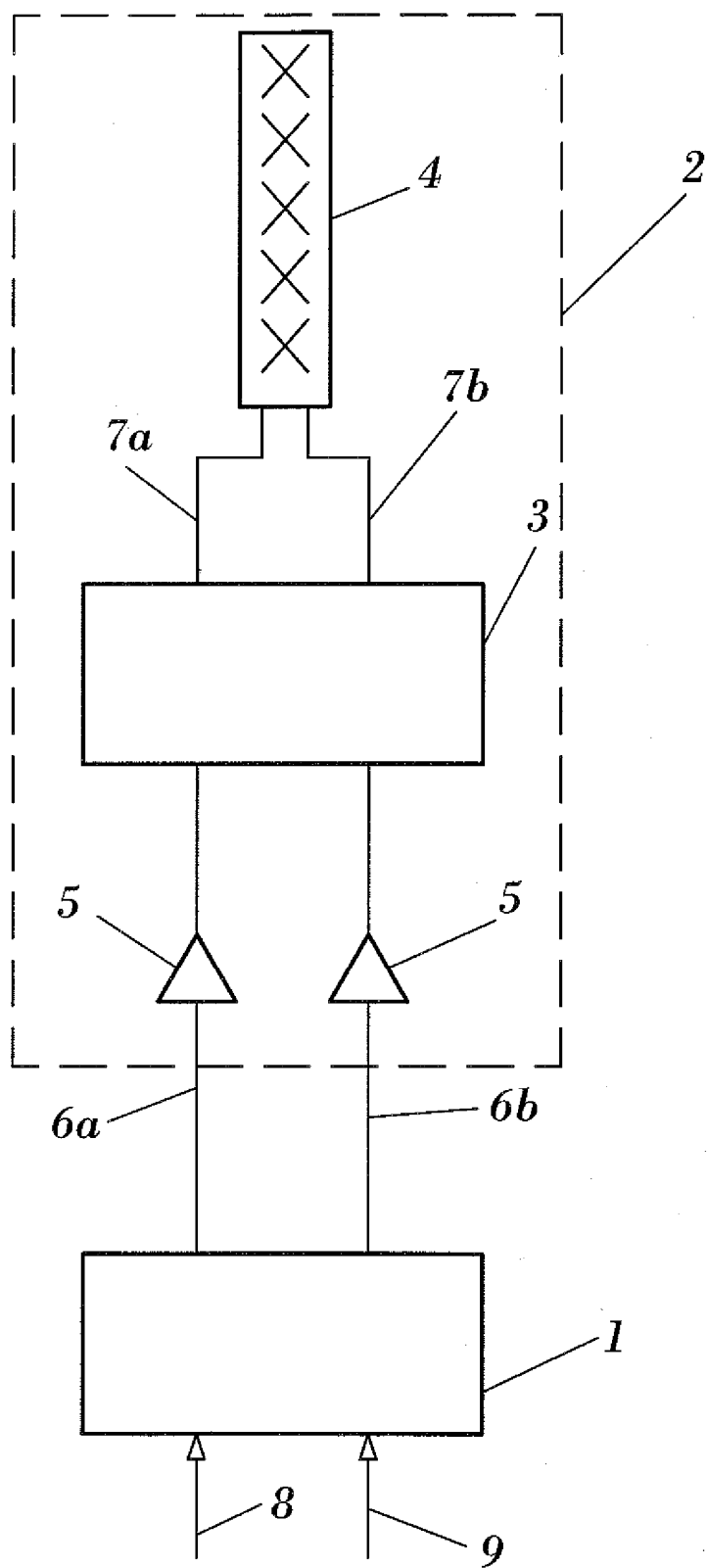


FIG. 1

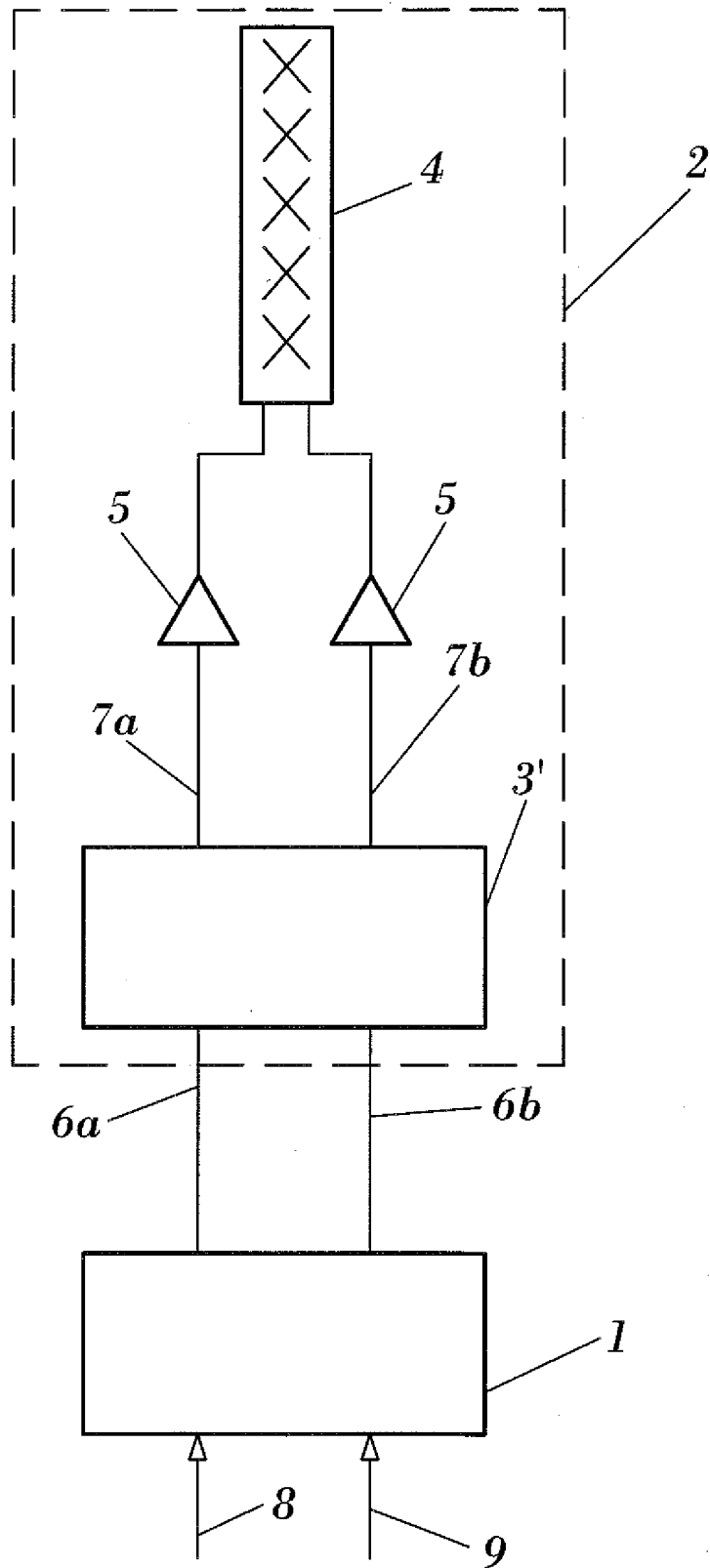


FIG. 2



OFICINA ESPAÑOLA
DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

②① N.º solicitud: 200930515

②② Fecha de presentación de la solicitud: 27.07.2009

③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑤① Int. Cl.: Ver Hoja Adicional

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
Y A	WO 2008033089 A2 (TELEFONAKTIEBOLAGET LM ERICSSON) 20.03.2008, página 3, línea 4 – página 4, línea 9; página 11, línea 14 – página 15, línea 20.	1,3 2,4-6
Y A	US 6380896 B1 (BERGER et al.) 30.04.2002, todo el documento.	1,3 2,4-6

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
05.08.2011

Examinador
M. Alvarez Moreno

Página
1/4

CLASIFICACIÓN OBJETO DE LA SOLICITUD

H04B7/04 (2006.01)

H04B7/06 (2006.01)

H04B7/10 (2006.01)

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

H04B

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

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 05.08.2011

Declaración

Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones 1-6	SI
	Reivindicaciones	NO
Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)	Reivindicaciones 2,4-6	SI
	Reivindicaciones 1,3	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 2008033089 A2 (TELEFONAKTIEBOLAGET LM ERICSSON)	20.03.2008
D02	US 6380896 B1 (BERGER et al.)	30.04.2002

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**Reivindicaciones independiente 1 (método) y 3 (sistema).**

El documento D01 muestra un sistema para utilizar (página 3, línea 4 - página 4, línea 4) diversidad de transmisión en un Nodo B, de forma que se permite la coexistencia en el mismo de tráfico MIMO y no MIMO. El texto indica que (página 4, líneas 5-9) en el estado anterior de la técnica ya se utilizaban ambas antenas para transmitir datos junto con el canal piloto correspondiente; ambas transmitían el tráfico MIMO, pero sólo en una de ellas se incorporaba el tráfico no MIMO. EL documento pretende solucionar el desequilibrio que esta distribución de tráfico genera en los amplificadores de potencia (página 11, línea 14 - página 15, línea 20) mediante la incorporación a la segunda antena de tráfico no MIMO y la utilización del canal piloto secundario descrito en el estándar correspondiente. El documento D01 ya muestra las asignaciones de tráfico definidas en la reivindicación 1 y 3.

Pero este documento únicamente muestra la posibilidad de permitir la coexistencia de tráfico de datos MIMO y no MIMO, sin indicar en ningún momento en el tipo de tecnología a utilizar en las antenas del Nodo B para transmitir dichas señales. El problema a resolver sería cómo mejorar la transmisión de ambas señales para que la señal recibida en el receptor no se vea demasiado afectada por las interferencias. El documento D02 muestra un sistema de antena para un sistema de comunicación inalámbrico. El documento muestra (columna 1, líneas 10-35) como el uso de polarización circular en transmisión mejora la relación S/N y reduce las interferencias en el receptor. El sistema puede ser usado (columna 3, línea 63 - columna 4, línea 4) en sistemas de telefonía móvil, preferiblemente (columna 3, líneas 19-20) en sistemas de espectro ensanchado. El documento también describe (columna 4, líneas 30-45) las ventajas de utilizar polarización circular frente a la polarización lineal habitual, e indica cómo se consigue dicha polarización mediante el desfasado relativo de 90 grados entre las dos señales que van a enviarse hacia el elemento de antena. La antena (columna 5, línea 45 - columna 6, línea 38) puede comprender múltiples elementos de antena, por ejemplo monopolos o dipolos posicionados ortogonalmente. Esto significa que la polarización circular de cada señal se consigue mediante el envío de una de las señales a través de un elemento de antena con polarización lineal, y de la otra (desfasada 90 grados) a través del otro elemento de antena con polarización lineal ortogonal a la anterior. El sistema (columna 5, líneas 5-22) indica que es posible proporcionar múltiples transmisiones simultáneas debido a que se pueden transmitir señales polarizadas circularmente a la derecha y a la izquierda (ortogonales) simultáneamente sin generar interferencias entre ellas. De la lectura del documento D02 se desprende que una forma de enviar las dos señales previamente generadas sería el uso de polarización circular para cada una y ortogonal entre ambas.

A la vista de los documento D01 y D02 las reivindicaciones 1 y 3 carecen de actividad inventiva según el artículo 8 de la Ley de Patentes.

Reivindicaciones dependientes 2 (método) y 4-6 (sistema)

Aunque el documento D02 muestra la posibilidad de simultanear el envío de señales con polarización circular ortogonal entre ambas, de la lectura del mismo no se deduce cómo se obtendría dicha simultaneidad. No es posible derivar la generación de 2 señales combinadas en la forma descrita en las reivindicaciones 2 y 4, para su posterior envío por ambas antenas. Las reivindicaciones 2 y 4 a 6 tienen actividad inventiva según el artículo 8 de la Ley de Patentes.