

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 483 795**

51 Int. Cl.:

**H04W 48/10** (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.08.2006 E 10164405 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.07.2014 EP 2237621**

54 Título: **Funcionamiento dúplex en un sistema celular de comunicaciones**

30 Prioridad:

**19.08.2005 GB 0517128**  
**30.09.2005 US 240720**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**07.08.2014**

73 Titular/es:

**SONY CORPORATION (100.0%)**  
**1-7-1 KONAN MINATO-KU**  
**TOKYO 108-0075, JP**

72 Inventor/es:

**BEALE, MARTIN y**  
**JONES, ALAN EDWARD**

74 Agente/Representante:

**LEHMANN NOVO, María Isabel**

**ES 2 483 795 T3**

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

**DESCRIPCIÓN**

Funcionamiento dúplex en un sistema celular de comunicaciones

**Campo de la invención**

5 La invención se refiere al funcionamiento dúplex en un sistema celular de comunicaciones y en particular, aunque no de forma exclusiva, a la selección de un funcionamiento dúplex adecuado en un sistema celular de comunicaciones de 3ª Generación.

**Antecedentes de la invención**

10 En un sistema celular de comunicaciones una región geográfica se divide en varias células a cada una de las cuales le presta servicio una estación base. Las estaciones base se interconectan mediante una red fija que puede comunicar datos entre las estaciones base. A una estación móvil le presta servicio, a través de un enlace de radiocomunicaciones, la estación base de la célula dentro de la cual está situada la estación móvil.

15 A medida que una estación móvil se mueve, la misma se puede desplazar desde la cobertura de una estación base a la cobertura de otra, es decir, de una célula a otra. A medida que la estación móvil se desplaza hacia una estación base, entra en una región de cobertura solapada de dos estaciones base y, dentro de esta región de solapamiento, realiza un cambio de manera que le preste soporte la estación base nueva. Cuando la estación móvil se desplaza adicionalmente hacia la célula nueva, le continúa prestando soporte la estación base nueva. Esto se conoce como traspaso o transferencia de una estación móvil entre células.

20 Un sistema celular de comunicaciones típico extiende su cobertura típicamente sobre un país entero y comprende cientos o incluso miles de células que prestan soporte a miles o incluso millones de estaciones móviles. La comunicación desde una estación móvil a una estación base se conoce como enlace ascendente, y la comunicación desde una estación base a una estación móvil se conoce como enlace descendente.

25 La red fija que interconecta las estaciones base se puede hacer funcionar para encaminar datos entre dos estaciones base cualesquiera, posibilitando de este modo que una estación móvil en una célula se comunique con una estación móvil en cualquier otra célula. Adicionalmente, la red fija comprende funciones de pasarela para interconectarse con redes externas tales como la Red Telefónica Pública Conmutada (PSTN), permitiendo de este modo que estaciones móviles se comuniquen con teléfonos fijos y otros terminales de comunicación conectados mediante una línea fija. Además, la red fija comprende gran parte de la funcionalidad requerida para gestionar una red celular de comunicaciones convencional, incluyendo la funcionalidad para encaminar datos, el control de admisión, la asignación de recursos, la facturación de abonados, la autenticación de estaciones móviles, etcétera.

30 Actualmente, el sistema celular de comunicaciones más ubicuo es el sistema de comunicaciones de 2ª generación conocido como Sistema Global para comunicaciones Móviles (GSM). En "The GSM System for Mobile Communications", de Michel Mouly y Marie Bernadette Pautet, Bay Foreign Language Books, 1992, ISBN 2950719007, se puede encontrar una descripción más detallada del sistema de comunicaciones TDMA GSM.

35 En la actualidad se están desplegando sistemas de 3ª generación para mejorar adicionalmente los servicios de comunicación proporcionados a usuarios móviles. Uno de estos sistemas es el Sistema de Telecomunicaciones Móviles Universales (UMTS), que está siendo desplegado actualmente. En "WCDMA for UMTS", Harri Holma (editor), Antti Toskala (Editor), Wiley & Sons, 2001, ISBN 0471486876, se puede encontrar una descripción más detallada del CDMA y específicamente del modo CDMA de Banda Ancha (WCDMA) del UMTS. Los sistemas celulares de comunicaciones de tercera generación se normalizan en el Proyecto de Asociación de 3ª Generación (3GPP).

40 En un sistema celular de comunicaciones, los equipos de usuario se incorporan a una (o más) estaciones base de forma inalámbrica. Los equipos de usuario se incorporan a estaciones base según parámetros tales como la calidad de la señal para la estación base, información del sistema señalizada desde la estación base (en donde la información del sistema puede contener parámetros tales como la identidad del operador de la red), órdenes de traspaso desde la red (en las que una estación base puede obligar a un equipo de usuario a incorporarse a una red diferente debido a cuestiones tales como la calidad relativa de la señal, la carga de tráfico sobre las estaciones base, etcétera), etcétera.

45 La Fig. 1 ilustra un ejemplo de equipos de usuario que se incorporan a estaciones base de dos redes diferentes. La figura ilustra adicionalmente que las dos redes radiodifunden información del sistema para todos los equipos de usuario en el área geográfica cubierta por las redes. Los equipos de usuario se incorporan a estaciones base, no solamente basándose en la intensidad de la señal, etcétera, sino también basándose en la identidad de red que se radiodifunde en esta información de sistema (de aquí que abonados de la primera red únicamente se incorporen a estaciones base de la primera red y abonados de la segunda red únicamente se incorporen a estaciones base de la segunda red). Las líneas de trazos de la FIG. 1 ilustran las incorporaciones entre los equipos de usuario y las estaciones base.

En el 3GPP, un equipo de usuario que busca una célula a la que incorporarse en general intentará incorporarse a la célula a partir de una lista preconfigurada que cumple ciertos criterios de calidad (tales como intensidad de la señal). El equipo de usuario puede comprender, por ejemplo, una lista preconfigurada de posibles frecuencias para células candidatas adecuadas (estas frecuencias se pueden programar en un Módulo de Identidad de Abonado (SIM) en donde el SIM permite que un operador personalice el equipo de usuario para buscar solamente en las frecuencias que pertenecen a ese operador de la red). Cuando un equipo de usuario ha identificado una célula adecuada, el primero acampará en ella y extraerá la frecuencia de enlace descendente a partir de la lista preconfigurada.

Las especificaciones del 3GPP especifican que, para el modo de División Dúplex de Frecuencia (FDD) del 3GPP, las frecuencias de enlace ascendente y de enlace descendente se emparejan según una relación explícita. Se consideran también métodos de señalización de la frecuencia de enlace ascendente en mensajes de enlace descendente para ampliaciones del 3GPP a bandas nuevas de frecuencia, por ejemplo, en la recomendación técnica TR25.889. De este modo, si se conoce la frecuencia de enlace descendente, también se conoce la frecuencia de enlace ascendente.

En el modo Dúplex por División de Tiempo (TDD) del 3GPP, se usa únicamente una sola frecuencia para el enlace ascendente y el enlace descendente, y la separación entre las mismas se logra en el dominio del tiempo. De este modo, el TDD utiliza un planteamiento de espectro sin emparejamiento, en el que se usa la misma frecuencia en ambas direcciones. En sistemas de este tipo, las estaciones base radiodifunden información de sistema que contiene características del canal de acceso aleatorio y, en particular, esta información comprende el número de intervalo de tiempo en el que se van a enviar transmisiones RACH (Canal de Acceso Aleatorio), una lista de códigos de canalización que se van a usar para el RACH, etcétera.

Para el modo FDD, la información de sistema transmitida comprende información tal como los detalles de los preámbulos del RACH y secuencias de firma disponibles. Cuando el equipo de usuario desea enviar un mensaje del canal de acceso aleatorio, transmite una secuencia de firma de 12 intervalos de tiempo de longitud. Al producirse una recepción de un acuse de recibo del preámbulo, el equipo de usuario transmite entonces un mensaje de RACH que tiene una duración o bien de 15 intervalos de tiempo o bien de 30 intervalos de tiempo (es decir, envía un RACH durante o bien una o bien dos tramas completas).

En sistemas celulares de comunicaciones, se pueden usar diferentes modos de duplexado. En particular, se pueden usar las dos siguientes clasificaciones generales:

- Modo Dúplex Completo (FD). En el modo dúplex completo, la estación y el equipo de usuario pueden transmitir al mismo tiempo. De este modo, las transmisiones de enlace ascendente y de enlace descendente se pueden producir de forma simultánea para un equipo de usuario individual. La ortogonalidad entre el enlace ascendente y el enlace descendente se logra asignando el enlace ascendente para su transmisión sobre una frecuencia y el enlace descendente para su transmisión sobre otra frecuencia. El modo dúplex completo usa por lo tanto un planteamiento de espectro con emparejamiento.

- Modo Semidúplex (HD). En el modo semidúplex, las transmisiones desde una estación base a un equipo de usuario no se producen nunca de forma simultánea con las transmisiones desde un equipo de usuario a la estación base. Por lo tanto, para un equipo de usuario individual, las transmisiones de enlace ascendente y de enlace descendente no son nunca simultáneas. La ortogonalidad entre las transmisiones de enlace ascendente y de enlace descendente se puede mantener específicamente asignando transmisiones de enlace ascendente a algunos intervalos de tiempo y transmisiones de enlace descendente a otros intervalos de tiempo. El modo semidúplex se puede usar con asignaciones de espectro tanto con emparejamiento como sin emparejamiento:

- Espectro sin Emparejamiento. El espectro sin emparejamiento usa una única portadora tanto para las transmisiones de enlace ascendente como para las transmisiones de enlace descendente y las mismas están separadas en el tiempo. Tanto el equipo de usuario como la estación base funcionan estrictamente en el modo semidúplex, es decir, tanto el equipo de usuario como la estación base o bien transmiten o bien reciben sobre la frecuencia portadora pero no transmiten y reciben simultáneamente.

- Espectro con Emparejamiento. El espectro con emparejamiento usa una portadora de frecuencia diferente para el enlace ascendente y el enlace descendente. De este modo, el enlace ascendente y el enlace descendente están separados en el dominio de la frecuencia y, además, para el equipo de usuario individual, están separados en el dominio del tiempo mediante el modo de funcionamiento semidúplex. El equipo de usuario funciona en un modo semidúplex estricto, en el que o bien transmite o bien recibe. La estación base funciona en un modo semidúplex con respecto a un equipo de usuario cualquiera, es decir, o bien transmite o bien recibe hacia cada equipo de usuario, pero puede transmitir y recibir al mismo tiempo.

Específicamente, la estación base puede transmitir hacia un equipo de usuario mientras está recibiendo desde otro equipo de usuario, pero nunca transmitirá y recibirá simultáneamente para el mismo equipo de usuario.

5 El uso de diferentes esquemas de duplexado incluyendo el espectro con/sin emparejamiento y los modos semidúplex/dúplex completo proporciona un grado elevado de flexibilidad y permite diseñar sistemas que cumplen varias preferencias y requisitos. No obstante, los sistemas convencionales presentan también varias desventajas.

10 Por ejemplo, es necesario que las estaciones base y los equipos de usuario sean compatibles entre sí y, por lo tanto, que usen la misma funcionalidad de duplexado. Por ejemplo, una estación base puede transmitir información del sistema de una manera que sea compatible con el esquema de duplexado utilizado por la estación base, y la misma puede ser recibida y descodificada por un equipo de usuario usando el mismo esquema de duplexado. No obstante, si el equipo de usuario usa un esquema de duplexado diferente, no podrá recibir las transmisiones y, por lo tanto, no podrá incorporarse a la estación base.

15 Se conocen equipos de usuario que pueden soportar varias capacidades de duplexado diferentes. Un equipo de usuario de este tipo debe monitorizar todos los esquemas de duplexado que puede soportar, con el fin de determinar un esquema de duplexado adecuado para la estación base a la que se está intentando incorporar. Un planteamiento de este tipo es rígido y da como resultado una complejidad elevada de los equipos y un funcionamiento complejo. Además, los planteamientos conocidos no permiten una utilización total de las capacidades de duplexado de las estaciones base y los equipos de usuario. Por ejemplo, la planificación por parte de la red puede que no sea capaz de adaptarse flexiblemente a, y de seleccionar entre, una pluralidad de  
20 capacidades diferentes de duplexado con el fin de optimizar el rendimiento.

El documento WO 2004/107606 da a conocer un sistema que soporta la capacidad de transmisión de dúplex desde un UE a un Nodo B.

25 Por lo tanto, resultaría ventajoso un sistema mejorado y, en particular, resultaría ventajoso un sistema que permitiese un aumento de la flexibilidad, una mejora de la utilización de las capacidades de duplexado, una mejora de la adaptación, una complejidad reducida, una simplificación del funcionamiento, una mejora de la compatibilidad y/o una mejora del rendimiento.

### Sumario de la invención

Por consiguiente, la invención pretende, preferentemente, mitigar, aliviar o eliminar uno o más de los inconvenientes mencionados anteriormente de forma individual o en cualquier combinación.

30 Aspectos del invento están descritos en las reivindicaciones adjuntas.

De acuerdo con una primera realización ejemplar del invento, se ha proporcionado un sistema de comunicación celular que comprende estaciones base que soportan equipos de usuario, comprendiendo el sistema celular de comunicaciones: una primera estación base que presta servicio al menos a un primer equipo de usuario y que comprende medios para transmitir un mensaje de capacidad dúplex de la estación base a los equipos de usuario utilizando un formato de transmisión común, siendo común a una pluralidad de modos dúplex, el formato de transmisión común.  
35

La invención permite mejorar el rendimiento en un sistema celular de comunicaciones. Se puede lograr una utilización mejorada de las capacidades de duplexado. Se puede lograr una interacción y/o coexistencia mejoradas de equipos que presentan capacidades de duplexado diferentes. Se puede lograr, en particular, una incorporación simplificada a células para equipos de usuario. Por ejemplo, se puede realizar una única monitorización de la información de capacidades de duplexado de estaciones base, y se puede omitir o reducir la necesidad de una monitorización individual de diferentes transmisiones para diferentes modos de duplexado.  
40

Un primer modo de la pluralidad de modos dúplex es un modo dúplex de espectro con emparejamiento que usa portadoras de frecuencias emparejadas de enlace ascendente y de enlace descendente y un segundo modo de la pluralidad de modos dúplex es un modo dúplex de espectro sin emparejamiento que usa una portadora de frecuencia única para el enlace ascendente y el enlace descendente.  
45

La invención puede permitir un rendimiento mejorado en un sistema que use modos dúplex de espectro tanto con como sin emparejamiento. Se puede lograr una interacción o coexistencia mejorada y/o simplificada entre equipos que usan el modo dúplex de espectro con emparejamiento y equipos que usan el modo dúplex de espectro sin emparejamiento. El modo dúplex de espectro con emparejamiento puede utilizar una frecuencia para transmisiones de enlace ascendente y una frecuencia emparejada diferente para las transmisiones de enlace descendente. El modo dúplex de espectro sin emparejamiento puede usar la portadora de la misma frecuencia para las transmisiones tanto de enlace ascendente como de enlace descendente.  
50

Según una característica opcional de la invención, un primer modo dúplex de entre la pluralidad de modos dúplex es un modo semidúplex y un segundo modo dúplex de entre la pluralidad de modos dúplex es un modo dúplex completo.

5 La invención puede permitir un rendimiento mejorado en un sistema que use modos tanto semidúplex como dúplex completo. Se puede lograr una interacción o coexistencia mejorada y/o simplificada entre equipos que usen el modo semidúplex y equipos que usen el modo dúplex completo. En el modo semidúplex, las transmisiones de enlace ascendente y de enlace descendente no coinciden para un equipo de usuario individual. En el modo dúplex completo, las transmisiones de enlace ascendente y de enlace descendente pueden coincidir para el mismo equipo de usuario individual.

10 Según una característica opcional de la invención, el primer y el segundo modos dúplex son modos dúplex de espectro con emparejamiento.

15 La invención puede permitir un rendimiento mejorado en sistemas de comunicaciones que usen comunicaciones de espectro con emparejamiento tanto semidúplex como dúplex completo. Por ejemplo, algunos equipos de usuario que utilicen la comunicación de espectro con emparejamiento puede que sean capaces de recibir y transmitir simultáneamente mientras que otros equipos de usuario puede que no sean capaces de ello. En tales sistemas, se puede proporcionar una optimización individual.

Según una característica opcional de la invención, el formato de transmisión común se define mediante uno o más parámetros de transmisión común de entre el grupo que consiste en:

- a. un ancho de banda del canal;
- 20 b. una velocidad de codificación;
- c. un esquema de modulación;
- d. una intercalación;
- e. un esquema de codificación; y
- f. una temporización.

25 Esto puede permitir una complejidad reducida y/o un funcionamiento simplificado. Específicamente, en algunas formas de realización, se puede lograr un funcionamiento de recepción simplificado para los equipos de usuario, lo cual da como resultado una reducción de la complejidad y/o una reducción de los requisitos de recursos de procesado.

30 Según una característica opcional de la invención, el primer equipo de usuario comprende: unos medios para recibir el mensaje de capacidad dúplex de la estación base; unos medios para determinar por lo menos una característica de transmisión para ser usada en un mensaje de solicitud de acceso al sistema en respuesta al mensaje de capacidad dúplex de la estación base; y unos medios para transmitir el mensaje de solicitud de acceso al sistema hacia la primera estación base usando la por lo menos una característica de transmisión.

35 Esto puede permitir una mejora del rendimiento en un sistema celular de comunicaciones. La característica puede permitir que un equipo de usuario se adapte a la capacidad de duplexado de la estación base. El equipo de usuario puede seleccionar específicamente entre diferentes modos posibles de duplexado mediante la selección, de forma correspondiente, de la característica de transmisión.

40 Según una característica opcional de la invención, los medios para determinar la por lo menos una característica de transmisión están dispuestos para determinar una frecuencia portadora para el mensaje de solicitud de acceso al sistema, como frecuencia portadora del mensaje de capacidad dúplex de la estación base si el mensaje de capacidad dúplex de la estación base indica que la primera estación base soporta únicamente un funcionamiento de modo dúplex de espectro sin emparejamiento, y para determinar la frecuencia portadora como una frecuencia emparejada con la frecuencia portadora del mensaje de capacidad dúplex de la estación base si el mensaje de capacidad dúplex de la estación base indica que la primera estación base soporta un funcionamiento de modo dúplex de espectro con emparejamiento.

45 Esto puede permitir una mejora del rendimiento y/o una simplificación del funcionamiento. La característica puede proporcionar unos medios prácticos de adaptar el equipo de usuario a las capacidades de duplexado de la estación base.

50 Según una característica opcional de la invención, el primer equipo de usuario comprende: unos medios para determinar una capacidad dúplex de la primera estación base en respuesta al mensaje de capacidad dúplex de la estación base; y unos medios para evaluar un criterio de coincidencia entre una capacidad dúplex del primer equipo de usuario y la capacidad dúplex de la primera estación base; y, en el que el primer equipo de usuario está

dispuesto solamente para transmitir un mensaje de acceso a la primera estación base si se cumple el criterio de coincidencia.

- 5 El criterio de coincidencia puede determinar, por ejemplo, si la capacidad dúplex de la primera estación base y el primer equipo de usuario son compatibles. La característica puede permitir un rendimiento mejorado mediante la simplificación de la coexistencia de equipos que presenten capacidades de duplexado diferentes en el mismo sistema. Por ejemplo, la característica puede garantizar que los equipos de usuario únicamente se incorporan a estaciones base con las cuales se pueden comunicar usando un modo de duplexado compatible.

Según una característica opcional de la invención, el primer equipo de usuario comprende unos medios para transmitir una característica de capacidad dúplex del equipo de usuario hacia la primera estación base.

- 10 Esto puede mejorar el rendimiento y puede permitir que la estación base y la red fija se optimicen para, y se adapten a, las capacidades de duplexado del primer equipo de usuario.

Según una característica opcional de la invención, el sistema celular de comunicaciones comprende además un planificador para planificar la comunicación con el primer equipo de usuario en respuesta a la característica de capacidad dúplex del equipo de usuario.

- 15 Esto puede permitir una mejora de la planificación y/o una optimización para las capacidades de duplexado del primer equipo de usuario. Se puede lograr una mejora de la planificación que da como resultado una mejora de la utilización de los recursos y, por lo tanto, una mejora del rendimiento del sistema celular de comunicaciones en su totalidad.

- 20 Según una característica opcional de la invención, la capacidad dúplex del equipo de usuario es indicativa de una capacidad del primer equipo de usuario de soportar un modo semidúplex o un modo dúplex completo. El modo semidúplex y el modo dúplex completo pueden ser modos dúplex de espectro con emparejamiento.

- 25 Esto puede permitir una mejora de la optimización dependiendo de las capacidades de modo semidúplex o dúplex completo del equipo de usuario. En particular, los modos dúplex de espectro con emparejamiento pueden comprender tanto un modo semidúplex como un modo dúplex completo, y el rendimiento y, particularmente, el funcionamiento de planificación, se pueden optimizar para el modo específico usado en cada momento.

Según una característica opcional de la invención, el planificador está dispuesto para planificar una comunicación sujeta a una restricción de ortogonalidad de tiempo de enlace ascendente y de enlace descendente para el modo semidúplex; y para planificar una comunicación sin ninguna restricción de ortogonalidad de tiempo de enlace ascendente y de enlace descendente para el modo dúplex completo.

- 30 Esto permite una planificación mejorada que tiene en cuenta las limitaciones específicas del equipo de usuario, permitiendo de este modo optimizar el rendimiento de la planificación para las condiciones actuales. Esto puede reducir el uso de recursos y puede mejorar el rendimiento del sistema de comunicaciones en su totalidad.

Según una característica opcional de la invención, el primer equipo de usuario está dispuesto para comprender la característica de capacidad dúplex del equipo de usuario en un mensaje de acceso.

- 35 Esto puede proporcionar unos medios prácticos, de baja complejidad y/o eficaces para comunicar la capacidad dúplex del equipo de usuario a la primera estación base. El mensaje de acceso puede ser, por ejemplo, un mensaje 3GPP RRC CONNECTION REQUEST transportado sobre un canal de transporte RACH o el mensaje equivalente en un sistema evolucionado a partir del 3GPP.

- 40 Según una característica opcional de la invención, el primer equipo de usuario está dispuesto para comprender la característica de capacidad dúplex del equipo de usuario en un mensaje de confirmación de comunicación.

Esto puede proporcionar unos medios prácticos, de baja complejidad y/o eficaces para comunicar la capacidad dúplex del equipo de usuario a la primera estación base. El mensaje de acceso puede ser, por ejemplo, un mensaje 3GPP RRC CONNECTION SETUP COMPLETE o el mensaje equivalente en un sistema evolucionado a partir del 3GPP.

- 45 Según una característica opcional de la invención, el sistema celular de comunicaciones comprende además medios para soportar un procedimiento de establecimiento de llamada usando un esquema de comunicaciones común para la pluralidad de modos dúplex.

- 50 Esto puede permitir un establecimiento mejorado y/o simplificado de la llamada. En particular, puede permitir un procedimiento de establecimiento de llamada común para diferentes modos dúplex, permitiendo de este modo una adaptación específica al modo dúplex específico que se va a retardar. El esquema de comunicaciones puede cumplir, por ejemplo, con el formato de transmisión común. Específicamente, el equipo de usuario puede solicitar o iniciar un nuevo establecimiento de llamada usando un canal de señalización que sea común para la pluralidad de modos dúplex.

Según una característica opcional de la invención, la primera estación base está dispuesta para comunicarse con el primer equipo de usuario durante un proceso de establecimiento de llamada usando un modo de funcionamiento semidúplex hasta que se reciba, desde el primer equipo de usuario, una característica de capacidad dúplex.

Esto puede permitir un procedimiento de establecimiento de llamada práctico y/o simplificado y/o mejorado.

- 5 Según una característica opcional de la invención, la primera estación base está dispuesta para comunicarse con el primer equipo de usuario durante un proceso de establecimiento de llamada usando un modo de funcionamiento semidúplex; y el primer equipo de usuario está dispuesto para ignorar transmisiones de enlace descendente en intervalos de tiempo usados para transmisiones de enlace ascendente desde el primer equipo de usuario hacia la primera estación base.
- 10 Esto puede simplificar el funcionamiento y/o reducir la complejidad.
- Según una característica opcional de la invención, el sistema celular de comunicaciones está dispuesto para soportar comunicaciones de acuerdo con las Especificaciones Técnicas del Proyecto de Asociación de 3ª Generación.
- 15 La invención puede mejorar el rendimiento de un sistema celular de comunicaciones 3GPP y de sistemas evolucionados a partir del 3G.
- Según una característica opcional de la invención, el sistema celular de comunicaciones está dispuesto para soportar comunicaciones de acuerdo con las Recomendaciones de Sistema del Sistema Global para Comunicaciones móviles.
- La invención puede mejorar el rendimiento de un sistema celular de comunicaciones GSM.
- 20 De acuerdo con otra realización ejemplar del invento, se ha proporcionado una estación base para sistema de comunicación celular que comprende estaciones base que soportan equipos de usuario, comprendiendo la estación base: medios para transmitir un mensaje de capacidad dúplex de estación base a equipos de usuario que utilizan un formato de transmisión común, siendo común a una pluralidad de modos dúplex el formato de transmisión común.
- 25 De acuerdo con otra realización ejemplar del invento, se ha proporcionado un equipo de usuario para un sistema de comunicación celular que comprende estaciones base que soportan equipos de usuario, comprendiendo el equipo de usuario: medios para recibir un mensaje de capacidad dúplex de estación base, de una primera estación base.
- 30 De acuerdo con otra realización ejemplar del invento, se ha proporcionado un método de operación en un sistema de comunicación celular que comprende estaciones base que soportan equipos de usuario, comprendiendo el método: una primera estación base que presta servicio al menos a un primer equipo de usuario; y transmitiendo la primera estación base un mensaje de capacidad dúplex de estación base a equipos de usuario que utilizan un formato de transmisión común, que es común a la pluralidad de modos dúplex.
- 35 Estos y otros aspectos, características y ventajas de la invención se pondrán de manifiesto a partir de la(s) forma(s) de realización descrita(s) a continuación en la presente memoria, y haciendo referencia a las mismas.

#### **Breve descripción de los dibujos**

Se describirán, únicamente a título de ejemplo, unas formas de realización de la invención haciendo referencia a los dibujos, en los que

- la FIG. 1 muestra una ilustración de un sistema celular de comunicaciones según la técnica anterior;
- 40 la FIG. 2 muestra un ejemplo de un sistema celular de comunicaciones según algunas formas de realización de la invención;
- la FIG. 3 muestra un ejemplo de frecuencias usadas en un espectro con emparejamiento;
- la FIG. 4 muestra un ejemplo de frecuencias usadas en un espectro sin emparejamiento;
- 45 la FIG. 5 muestra un método de determinación de un canal de acceso aleatorio para el funcionamiento TDD;
- la FIG. 6 muestra un método de determinación de un canal de acceso aleatorio para el funcionamiento FDD;
- la FIG. 7 muestra un ejemplo de una estación base según algunas formas de realización de la invención;

la FIG. 8 muestra un ejemplo de un equipo de usuario según algunas formas de realización de la invención;

la FIG. 9 muestra un ejemplo de planificación para un modo dúplex de espectro sin emparejamiento de tipo semidúplex;

5 la FIG. 10 muestra un ejemplo de planificación para un modo dúplex de espectro con emparejamiento de tipo dúplex completo;

la FIG. 11 muestra un ejemplo de planificación para un modo dúplex de espectro con emparejamiento de tipo semidúplex;

10 la FIG. 12 muestra un diagrama de flujo para un funcionamiento ejemplificativo de un equipo de usuario según algunas formas de realización de la invención;

la FIG. 13 muestra un diagrama de flujo para un funcionamiento ejemplificativo de una estación base según algunas formas de realización de la invención;

la FIG. 14 muestra una secuencia de señalización según algunas formas de realización de la invención;

la FIG. 15 muestra una secuencia de señalización según algunas formas de realización de la invención;

15 la FIG. 16 muestra una secuencia de señalización según algunas formas de realización de la invención; y

la FIG. 17 muestra una secuencia de señalización según algunas formas de realización de la invención.

#### **Descripción detallada de algunas formas de realización de la invención**

20 La siguiente descripción se refiere a formas de realización de la invención aplicables a un sistema celular de comunicaciones 3GPP que comprende estaciones base que presentan diferentes capacidades de duplexado. No obstante, se apreciará que la invención no se limita a esta aplicación sino que se puede aplicar a muchos otros sistemas celulares de comunicaciones, incluyendo, por ejemplo, el Sistema Global Comunicaciones móviles (GSM).

La FIG. 2 ilustra un ejemplo de un sistema celular de comunicaciones UMTS 3GPP en el que se pueden utilizar formas de realización de la invención.

25 En el ejemplo de la FIG. 2, un primer equipo 201 de usuario y un segundo equipo 203 de usuario se encuentran en una primera célula a la que presta soporte una primera estación base 205.

30 Los equipos de usuario pueden ser, por ejemplo, Equipos de Usuario (UE) de 3ª Generación, unidades de comunicación, unidades de abonado, estaciones móviles, terminales de comunicación, asistentes personales digitales, teléfonos celulares, ordenadores portátiles, procesadores de comunicación integrados o cualquier elemento de comunicación físico, funcional o lógico que sea capaz de comunicarse a través de la interfaz aérea del sistema celular de comunicaciones.

La primera estación base 205 está acoplada a un primer RNC 207. Un RNC realiza muchas de las funciones de control relacionadas con la interfaz aérea, incluyendo la gestión de recursos de radiocomunicaciones y el encaminamiento de datos hacia y desde estaciones base apropiadas.

35 El primer RNC 207 está acoplado a una red central 209. Una red central interconecta RNCs y se puede hacer funcionar para encaminar datos entre dos RNCs cualesquiera, posibilitando de este modo que un equipo de usuario en una célula se comunique con un equipo de usuario en cualquier otra célula. Adicionalmente, una red central comprende funciones de pasarela para interconectarse con redes externas tales como la Red Telefónica Pública Conmutada (PSTN), permitiendo de este modo que equipos de usuario se comuniquen con teléfonos fijos y otros terminales de comunicación conectados mediante una línea fija. Además, la red central comprende gran parte de la funcionalidad requerida para gestionar una red celular de comunicaciones convencional, incluyendo la funcionalidad para encaminar datos, el control de admisión, la asignación de recursos, la facturación de abonados, la autenticación de equipos de usuario, etcétera.

40 La red central 209 está acoplada además a un segundo RNC 211 que está acoplado a una segunda estación base 213. La segunda estación base 213 presta soporte a un tercer equipo 215 de usuario.

45 En el sistema de la FIG. 1, las estaciones base tienen capacidades diferentes. Específicamente, algunas estaciones base pueden estar dispuestas para prestar soporte a un modo de funcionamiento TDD en el que se usa una única frecuencia portadora tanto para el enlace ascendente como para el enlace descendente. Otras estaciones base pueden estar dispuestas para prestar soporte a un modo de funcionamiento FDD en el que se usan portadoras del espectro con emparejamiento para el enlace ascendente y el enlace descendente. De este



modo, algunas estaciones base pueden usar el FDD con espectro con emparejamiento mientras que otras estaciones base usan un espectro sin emparejamiento con el funcionamiento TDD.

5 En la FIG. 3 se muestra un ejemplo de frecuencias usadas en un sistema de espectro con emparejamiento. En esta figura, las transmisiones de enlace ascendente se realizan en el intervalo de frecuencias de 2.550 a 2.560 MHz y las transmisiones de enlace descendente se realizan en el intervalo de frecuencias de 2.670 a 2.680 MHz. Este espectro con emparejamiento se puede usar o bien en el modo dúplex completo o bien en el modo semidúplex.

10 En la FIG. 4 se muestra un ejemplo de frecuencias usadas en un espectro sin emparejamiento. En este ejemplo, las transmisiones tanto de enlace ascendente como de enlace descendente se realizan en el intervalo de frecuencias de 2.595 a 2.605 MHz. Este espectro sin emparejamiento se puede usar en el modo semidúplex.

15 Un equipo de usuario que se incorpora al sistema intentará inicialmente identificar la estación base más adecuada basándose en criterios adecuados tales como la intensidad de la señal, la identidad de la red, etcétera. Tras haber seleccionado una estación base adecuada a la que incorporarse, el equipo de usuario envía a continuación un mensaje a la estación base seleccionada informando a la red sobre el deseo del equipo de usuario de incorporarse a esa estación base. Este mensaje de tipo de solicitud de conexión se envía típicamente sobre un canal de acceso aleatorio (RACH). En un sistema 3GPP, para esta finalidad se usa el mensaje "RRC CONNECTION REQUEST". Este mensaje contiene detalles que afectan a la conexión que va a ser establecida. El mensaje de solicitud de conexión puede comprender, por ejemplo, información tal como:

- identidad de equipo de usuario (tal como la Identidad de Abonado Móvil Internacional: IMSI).
- 20 - mediciones de la Señal (tales como los niveles de las señales baliza recibidas).

La red responde al mensaje de solicitud de comunicación con un mensaje de establecimiento de conexión. En los sistemas 3GPP, el mensaje "RRC CONNECTION SETUP" se puede considerar un mensaje de establecimiento de comunicación. El mensaje de establecimiento de comunicación puede comprender, por ejemplo, información tal como:

- 25 - una identidad temporal para el equipo de usuario.
- detalles de portadores de radiocomunicaciones de enlace ascendente y de enlace descendente.
- detalles de parámetros usados para la búsqueda (*paging*).

30 A continuación, el equipo de usuario responde al mensaje de establecimiento de comunicación con un mensaje de establecimiento de conexión completado. En los sistemas 3GPP, este mensaje se puede corresponder con el mensaje "RRC CONNECTION SETUP COMPLETE". El mensaje de establecimiento de conexión completado puede comprender, por ejemplo, información tal como:

- Capacidad del equipo de usuario (por ejemplo, la velocidad de datos que puede soportar el equipo de usuario, las funciones que soporta el equipo de usuario, etcétera).
- 35 - información relacionada con la seguridad.

En los sistemas 3GPP, un equipo de usuario que busca una célula de servicio adecuada monitorizará típicamente varias frecuencias portadoras almacenadas en una lista preconfigurada. A continuación, seleccionará la estación base que proporciona la mejor señal bajo las condiciones actuales.

40 En los sistemas 3GPP, las estaciones base radiodifunden información de sistema que comprende información del canal de acceso aleatorio a usar. Esta información se usa para seleccionar y configurar las solicitudes de acceso aleatorio apropiadas. No obstante, en sistemas convencionales, los métodos de duplexado diferente se tratan por separado y de forma independiente.

45 Específicamente, un equipo de usuario que usa un modo de duplexado de espectro sin emparejamiento TDD, decodifica esta información de señalización y la usa para determinar los números de intervalo de tiempo y los códigos de canalización a usar para las transmisiones RACH. La frecuencia de transmisión apropiada se determina directamente como la misma frecuencia que la usada para recibir la información del sistema.

50 Para un equipo de usuario que use un modo de duplexado de espectro con emparejamiento FDD, la información del sistema comprende información tal como los detalles de los preámbulos RACH y las secuencias de firma disponibles a usar. Cuando el equipo de usuario desea enviar un mensaje del canal de acceso aleatorio, transmite una secuencia de firma de 12 intervalos de tiempo de longitud. Al producirse la recepción de un acuse de recibo para el preámbulo, el equipo de usuario transmite entonces un RACH que tiene una duración o bien de 15

intervalos de tiempo o bien de 30 intervalos de tiempo (es decir, envía un RACH o bien para una o bien para dos tramas completas).

Además, las especificaciones 3GPP especifican explícitamente una relación entre las frecuencias de enlace ascendente y de enlace descendente. De este modo, el equipo de usuario puede calcular directamente la frecuencia de enlace ascendente emparejada a partir de la frecuencia de enlace descendente sobre la que se recibe la información del sistema.

La FIG. 5 ilustra un método de determinación de un canal de acceso aleatorio adecuado para el funcionamiento TDD, y la FIG. 6 ilustra un método de determinación de un canal de acceso aleatorio adecuado para el funcionamiento FDD.

En sistemas convencionales, los modos de duplexado diferentes presentan procedimientos de acceso diferentes y la determinación de las características RACH apropiadas depende del modo de duplexado específico que usan el equipo de usuario y la estación base. Específicamente, un equipo de usuario que es capaz de acceder a una estación base tanto FDD como TDD debe buscar de forma independiente estas estaciones base. De este modo, el equipo de usuario en primer lugar debe realizar una monitorización en búsqueda de información de sistema FDD y usar la misma para determinar un canal de acceso FDD adecuado, y a continuación debe realizar una monitorización en busca de información de sistema TDD y usar la misma para determinar un canal de acceso TDD adecuado. Esto da como resultado un planteamiento de acceso complejo, lento, que exige muchos recursos e incómodo.

En el sistema de la FIG. 2, la primera estación base 205 comprende una funcionalidad para transmitir un mensaje de capacidad dúplex de la estación base hacia los equipos 201, 203 de usuario usando un formato de transmisión que es común para diferentes modos dúplex. Específicamente, la primera estación base 205 transmite información del sistema usando un formato de transmisión que es el mismo con independencia de si la primera estación base 205 es una estación base que usa un espectro con o sin emparejamiento y con independencia de si la estación base puede soportar el dúplex completo o solamente el semidúplex. Específicamente, una estación base TDD y FDD puede transmitir la información del sistema sobre la misma frecuencia y usar los mismos esquemas de transmisión.

El mensaje de capacidad dúplex proporciona información sobre qué modos dúplex soporta la primera estación base 205. Por lo tanto, el mensaje de capacidad dúplex puede indicar si la estación base puede prestar soporte a los modos de espectro con/sin emparejamiento y/o dúplex completo/semidúplex. El mensaje de capacidad dúplex se transmite usando una estructura de señal que es común para el funcionamiento tanto con como sin emparejamiento.

La Figura 7 ilustra la primera estación base 205 de la FIG. 2 de forma más detallada. La estación base 205 comprende un generador 701 de datos dúplex que está acoplado a un controlador 703 de transmisión el cual está acoplado a un transceptor 705.

El generador 701 de datos dúplex genera información dúplex que será radiodifundida por la estación base 205. La información dúplex puede identificar específicamente si la estación base es una estación base que usa un espectro con o sin emparejamiento. Si la estación base usa un espectro con emparejamiento, la información dúplex indica además si la estación base puede prestar soporte a equipos de usuario en modo semidúplex, a equipos de usuario en modo dúplex completo o equipos de usuario en modos tanto semidúplex como dúplex completo.

Los datos dúplex se envían hacia el controlador 703 de transmisión, que inserta los datos en un mensaje adecuado de información del sistema que será radiodifundido. El controlador 703 de transmisión puede combinar los datos dúplex con datos recibidos desde otras entidades funcionales y que se radiodifunden con otros fines. Por lo tanto, el controlador 703 de transmisión genera un mensaje de información del sistema de radiodifusión y controla al transceptor 705 para radiodifundir este mensaje sobre un canal adecuado.

El controlador 703 de transmisión controla específicamente el transceptor para radiodifundir un mensaje de capacidad dúplex en forma del mensaje de radiodifusión de información del sistema. El controlador 703 de transmisión controla también el formato de transmisión que se usa para el mensaje. Se usa el mismo formato de transmisión con independencia de qué capacidad dúplex tenga la estación base. De este modo, el controlador 703 de transmisión controla el transceptor para transmitir el mensaje de capacidad dúplex en los mismos intervalos de tiempo y usando la misma frecuencia portadora con independencia de la capacidad dúplex específica de la estación base 205. El mensaje de radiodifusión se transmite además usando el mismo código de ensanchamiento, esquema de modulación, esquema de corrección de errores, ancho de banda del canal, velocidad de datos, esquema de intercalación y otros parámetros de transmisión.

Por consiguiente, los equipos 201, 203 de usuario únicamente necesitan recibir un solo mensaje con parámetros predeterminados bien conocidos con el fin de determinar la capacidad dúplex de la estación base 205.

5 Un primer equipo 201 de usuario que busque incorporarse al sistema puede decodificar el mensaje de capacidad dúplex recibido y usar la información resultante para determinar un canal de acceso y un esquema de transmisiones de acceso adecuados. El primer equipo 201 de usuario puede usar además la información de capacidad dúplex recibida para determinar si la capacidad del primer equipo 201 de usuario es compatible con la de la primera estación base 205.

10 La FIG. 8 ilustra más detalladamente el primer equipo 201 de usuario. El equipo 201 de usuario comprende un transceptor 801. El transceptor 801 se puede hacer funcionar para realizar una monitorización en busca del mensaje de capacidad dúplex de la primera estación base 205. Específicamente, el transceptor 801 recibe una frecuencia portadora predeterminada en los intervalos de tiempo predeterminados usados para el canal de comunicaciones que transporta el mensaje de capacidad dúplex. Por ejemplo, el mensaje de capacidad dúplex puede estar incluido en un mensaje de información de sistema que sea monitorizado y recibido por el transceptor 801.

15 Puesto que se usa el mismo formato de transmisión para diferentes modos de duplexado, el transceptor 801 puede simplemente monitorizar un único canal con independencia de qué modo de duplexado sea utilizado por la estación base 205. El transceptor 801 está acoplado a un procesador 803 de compatibilidad, y cuando el transceptor 801 recibe el mensaje de capacidad dúplex, el mismo es reenviado hacia el procesador 803 de compatibilidad.

El procesador 803 de compatibilidad está dispuesto para evaluar un criterio de coincidencia en relación con las capacidades dúplex del primer equipo 201 de usuario y la primera estación base 205.

20 El procesador 803 de compatibilidad puede determinar específicamente qué modo de duplexado usa la estación base y puede comparar el mismo con el(los) modo(s) de duplexado que puede soportar el equipo 201 de usuario. Si ninguno de los modos de duplexado que puede soportar la estación base 205 pueden ser soportados por el primer equipo 201 de usuario, el procesador 803 de compatibilidad determina que no se ha cumplido el criterio de coincidencia y provoca que el equipo de usuario abandone la primera estación base 205 para buscar otra estación base adecuada a la que incorporarse.

Si el primer equipo 201 de usuario y la primera estación base 205 pueden soportar el mismo modo de duplexado, el procesador 803 de compatibilidad provoca que el equipo 201 de usuario se prepare para incorporarse a la primera estación base 205.

30 Por ejemplo, el mensaje de capacidad dúplex puede indicar que la estación base 205 usa un espectro sin emparejamiento. Si el primer equipo 201 de usuario solamente puede soportar un espectro con emparejamiento, el procesador 803 de compatibilidad controla el equipo 201 de usuario para buscar otra estación base ya que primera estación base 205 la no puede soportar el equipo 201 de usuario. No obstante, si el primer equipo 201 de usuario soporta también un espectro sin emparejamiento, la primera estación base 205 puede soportar el primer equipo 201 de usuario, y el procesador 803 de compatibilidad prepara el equipo 201 de usuario para acceder a la primera estación base 205.

35 En el ejemplo, el procesador 803 de compatibilidad está acoplado a un procesador 805 de características de RACH. Cuando el procesador 803 de compatibilidad ha identificado una estación base compatible, se informa sobre esto al procesador 805 de características de RACH. En respuesta, el procesador 805 de características de RACH procede a determinar características adecuadas para ser usadas con el fin de acceder a la primera estación base 205.

40 Específicamente, el procesador 805 de características de RACH identifica el canal RACH apropiado a usar. Esto incluye la determinación de la frecuencia apropiada y de la temporización a usar para acceder a la primera estación base usando el formato dúplex identificado.

45 En el ejemplo específico, el equipo 201 de usuario es un equipo de usuario combinado TDD y FDD que puede soportar modos de espectro tanto con como sin emparejamiento. En el ejemplo, el procesador 805 de características de RACH determina si la estación base identificada usa un espectro con o sin emparejamiento. Si la estación base 205 usa un espectro con emparejamiento, la frecuencia portadora a usar para cualquier intento de RACH de enlace ascendente se determina como la frecuencia portadora del espectro de frecuencias de enlace ascendente que está emparejada con la frecuencia portadora usada para transmitir la información de sistema en el espectro de frecuencias de enlace descendente. No obstante, si la estación base 205 usa un espectro sin emparejamiento, la frecuencia portadora para los intentos de RACH de enlace ascendente se determina como la frecuencia portadora usada para la radiodifusión de información del sistema de enlace descendente.

50 Se apreciará que se pueden determinar otros parámetros y características, para el canal RACH, diferentes a la frecuencia portadora. Por ejemplo, se pueden determinar de forma adicional o alternativa una temporización, un código de ensanchamiento, una firma u otro parámetro adecuados.

55

El procesador 805 de características de RACH está acoplado a un controlador 807 de transmisión de RACH al que se suministran las características de transmisión determinadas por el procesador 805 de características de RACH para el mensaje de acceso. El controlador 807 de transmisión de RACH está acoplado al transceptor 801 y controla la transmisión del mensaje de acceso usando la característica de transmisión determinada.

5 Específicamente, el controlador 807 de transmisión de RACH puede generar el mensaje de acceso y suministrar el mismo al transceptor en el momento apropiado. Adicionalmente, puede controlar los parámetros de transmisión a aplicar por el transceptor, tales como la frecuencia portadora apropiada.

Por lo tanto, el primer equipo 201 de usuario se puede adaptar automáticamente a la capacidad de duplexado de la primera estación base 205 sin requerir que el primer equipo 201 de usuario soporte una monitorización y una incorporación independientes para cada modo de duplexado. En su lugar, se puede usar un proceso y una funcionalidad comunes para cualquier estación base, reduciéndose de este modo la complejidad y la carga de procesamiento del equipo 201 de usuario.

10

En el ejemplo de la FIG. 8, el primer equipo 201 de usuario comprende además una funcionalidad para transmitir información de la capacidad dúplex del equipo 201 de usuario hacia la primera estación base 205.

15 Específicamente, el controlador 807 de transmisión de RACH está acoplado a un procesador 809 de capacidad dúplex que está dispuesto para generar datos dúplex indicativos de la capacidad dúplex del equipo 201 de usuario y para suministrar los mismos al controlador 807 de transmisión de RACH para su transmisión hacia la estación base 205.

20 Específicamente, la información de capacidad dúplex puede ser transmitida hacia la primera estación base 205 en el propio mensaje de acceso. De forma alternativa o adicional, la información de capacidad dúplex se puede transmitir en otro mensaje del procedimiento de establecimiento de llamada. Por ejemplo, la información de capacidad dúplex se puede transmitir en un mensaje de comunicación completada transmitido desde el equipo 201 de usuario hacia la primera estación base 205 como respuesta a un mensaje de establecimiento de llamada desde la primera estación base 205.

25 La información de capacidad dúplex proveniente del primer equipo 201 de usuario puede especificar los modos de duplexado que puede soportar el equipo 201 de usuario. Específicamente, la información de capacidad dúplex puede especificar si el equipo de usuario puede soportar un funcionamiento de espectro con y/o sin emparejamiento. De forma adicional o alternativa, la información de capacidad dúplex puede especificar si el equipo 201 de usuario puede soportar un funcionamiento semidúplex y/o dúplex completo.

30 Como ejemplo específico, el sistema celular de comunicaciones puede comprender algunos equipos de usuario que funcionen en configuraciones de espectro con emparejamiento y que únicamente sean capaces de soportar el funcionamiento semidúplex, mientras que otros equipos de usuario que funcionen en la configuración de espectro con emparejamiento pueden soportar el dúplex completo en el que las transmisiones de enlace ascendente y de enlace descendente se pueden producir simultáneamente para un equipo de usuario individual. En sistemas de este tipo, la información de capacidad dúplex transmitida desde equipos de usuario puede indicar si los mismos pueden soportar el modo dúplex completo o si solamente pueden soportar el modo semidúplex.

35

La información de capacidad dúplex recibida desde el equipo 201 de usuario puede ser usada por el sistema para mejorar el rendimiento y para la optimización con respecto a las capacidades dúplex actuales de los equipos de usuario. Por ejemplo, la planificación para equipos de usuario se puede realizar de tal manera que se tenga en cuenta la información de capacidad dúplex. Por ejemplo, para equipos de usuario que solamente puedan soportar el modo semidúplex, se puede realizar una planificación tal que las transmisiones de enlace ascendente y de enlace descendente no coincidan para el equipo de usuario individual, mientras que la planificación para equipos de usuario que pueden soportar el modo dúplex completo puede utilizar plenamente todos los intervalos de tiempo en ambas direcciones sin ninguna restricción del tipo mencionado. Esto puede permitir una mejora de la eficacia de la planificación y puede mejorar la utilización de los recursos dando como resultado una mejora del rendimiento y un aumento de la capacidad del sistema celular de comunicaciones en su conjunto.

40

45

A continuación, se describirán más detalles de algunas formas de realización de la invención en referencia específica a tres tipos diferentes de capacidad dúplex de estaciones base, que se pueden producir frecuentemente en un sistema celular de comunicaciones 3GPP.

50 El primer tipo de estación base es una estación base semidúplex sin emparejamiento que únicamente puede soportar una comunicación de espectro sin emparejamiento que inherentemente debe ser semidúplex (ya que las transmisiones de enlace ascendente y de enlace descendente no pueden coincidir). El segundo tipo es una estación base de modo únicamente dúplex completo, con emparejamiento, que es una estación base que soporta un espectro con emparejamiento pero que no puede garantizar que las transmisiones de enlace ascendente y de enlace descendente para el mismo equipo de usuario no coincidan. El tercer tipo es una estación base de espectro con emparejamiento capaz de soportar equipos de usuario tanto semidúplex como dúplex completo, es decir, que comprende una función de planificación que puede garantizar que las transmisiones de enlace ascendente y de

55

enlace descendente para un único equipo de usuario semidúplex no coinciden. Se describirá de forma independiente un funcionamiento ejemplificativo para los tres escenarios diferentes.

Estación base semidúplex con espectro sin emparejamiento:

5 En este modo de funcionamiento, la estación base radiodifunde un mensaje de capacidad dúplex que indica que la estación base soporta el modo de funcionamiento sin emparejamiento. Inherentemente, el modo de funcionamiento sin emparejamiento (tal como se usa en el TDD) da como resultado que solamente se soporte el modo semidúplex.

10 Los equipos de usuario decodifican el mensaje de capacidad dúplex, y un equipo de usuario específico puede configurar su transmisor para transmitir mensajes de acceso sobre la misma frecuencia portadora que la portadora de enlace descendente. El mensaje de acceso que solicita una comunicación puede comprender además la información de capacidad de duplexado para el equipo de usuario, aunque esto no es esencial ya que la estación base conoce a priori que a ella solamente se conectarán equipos de usuario con capacidad de modo semidúplex con espectro sin emparejamiento.

15 La estación base recibe este mensaje y planifica el equipo de usuario como un equipo de usuario de modo semidúplex con espectro sin emparejamiento.

Un equipo de usuario de modo dúplex completo de espectro con emparejamiento no puede responder a la estación base semidúplex con espectro sin emparejamiento (ya que no puede transmitir sobre la misma portadora que el enlace descendente), y, por lo tanto, no puede incorporarse a esta estación base (por consiguiente, procederá a buscar otra estación base).

20 Para equipos de usuario de modo semidúplex que funcionen en un espectro sin emparejamiento, las transmisiones de enlace ascendente se planifican en tiempos diferentes a las transmisiones de enlace descendente. Esto es inherente al funcionamiento del semidúplex en un espectro sin emparejamiento. En la FIG. 9 se ilustra un ejemplo de dicha planificación.

Estación base solamente dúplex completo de espectro con emparejamiento:

25 Se considera que una estación base solamente dúplex completo de espectro con emparejamiento es una estación base que solamente puede funcionar en el modo dúplex completo y que no puede garantizar que las transmisiones de enlace ascendente y de enlace descendente para el mismo equipo de usuario no se producen simultáneamente (por ejemplo, debido a una decisión de arquitectura del sistema durante el diseño de la estación base según la cual los planificadores de enlace ascendente y de enlace descendente serán totalmente independientes).

30 En este modo de funcionamiento, la estación base radiodifunde un mensaje de capacidad dúplex que indica que la estación base soporta únicamente el dúplex completo en un espectro con emparejamiento.

35 Los equipos de usuario decodifican el mensaje de capacidad dúplex, y un equipo de usuario con capacidad de modo dúplex completo de espectro con emparejamiento puede configurar su transmisor para transmitir mensajes de acceso sobre la frecuencia portadora apropiada de enlace ascendente con emparejamiento. El mensaje de acceso que solicita una comunicación puede comprender además la información de capacidad de duplexado para el equipo de usuario, aunque esto no es esencial ya que la estación base sabe a priori que a ella solamente se conectarán equipos de usuario con capacidad de modo dúplex completo.

40 Un equipo de usuario de solamente modo semidúplex decodificará la señal de radiodifusión proveniente de la estación base y determinará que la estación base específica no es compatible. Por lo tanto, el equipo de usuario de modo semidúplex no intenta incorporarse a la estación base de solamente modo dúplex completo sino que procede a buscar otras estaciones base a las que incorporarse.

La planificación para una estación base de solamente dúplex completo de espectro con emparejamiento se realiza según reglas del dúplex completo (y, por lo tanto, la planificación de enlace ascendente y de enlace descendente puede ser completamente independiente).

45 Los equipos de usuario de modo dúplex completo requieren un espectro con emparejamiento para su funcionamiento. Los equipos de usuario de modo dúplex completo se pueden planificar con planificadores independientes en el enlace ascendente y el enlace descendente, y no es necesario que estos planificadores de enlace ascendente y de enlace descendente estén conectados (desde la perspectiva del mantenimiento de una regla de ortogonalidad). Aunque un equipo de usuario de modo dúplex completo puede transmitir en el enlace ascendente y recibir en el enlace descendente al mismo tiempo, no es necesario que el equipo de usuario transmita enlace ascendente y reciba enlace descendente al mismo tiempo (y de aquí, que a un equipo de usuario dúplex completo se le pueda asignar meramente un recurso de enlace ascendente, meramente un recurso de enlace descendente o un recurso tanto de enlace ascendente como de enlace descendente en el mismo intervalo de tiempo).

En la FIG. 10 se ilustra un ejemplo de planificación en un sistema con equipos de usuario de modo dúplex completo. La FIG. 10 ilustra que la estación base puede funcionar con planificadores independientes de enlace ascendente y de enlace descendente. La figura ilustra también que a algunos equipos de usuario se les asigna un recurso solamente de enlace ascendente en un intervalo de tiempo, a algunos equipos de usuario se les asigna un recurso solamente de enlace descendente en un intervalo de tiempo y a algunos equipos de usuario se les asigna un recurso tanto de enlace ascendente como de enlace descendente en un intervalo de tiempo.

**Estación base semidúplex y dúplex completo, de espectro con emparejamiento:**

Una estación base semidúplex y dúplex completo, de espectro con emparejamiento, puede prestar servicio tanto a equipos de usuario de modo semidúplex como a equipos de usuario de modo dúplex completo que funcionen en el modo de espectro con emparejamiento.

En este modo de funcionamiento, la estación base radiodifunde un mensaje de capacidad dúplex que indica que la estación base soporta los modos tanto dúplex completo como semidúplex en un espectro con emparejamiento.

El mensaje de capacidad dúplex puede ser decodificado por equipos de usuario con capacidad semidúplex sin emparejamiento, semidúplex con emparejamiento o dúplex completo con emparejamiento. Los equipos de usuario semidúplex sin emparejamiento determinarán que no son compatibles con la estación base y procederán a buscar otra estación base. No obstante, los equipos de usuario de espectro con emparejamiento tanto dúplex completo como semidúplex pueden proseguir para acceder a la estación base.

Específicamente, un equipo de usuario de modo dúplex completo o semidúplex puede configurar su transmisor para transmitir sobre la frecuencia de enlace ascendente que está emparejada con la frecuencia de enlace descendente sobre la que se envía la señal del mensaje de capacidad dúplex (la frecuencia de enlace ascendente puede ser conocida a priori o se puede señalar, por ejemplo, en el mensaje de capacidad dúplex).

Cuando un equipo de usuario (o bien de modo semidúplex o bien de modo dúplex completo) desea incorporarse a la red, puede transmitir un mensaje de acceso usando la frecuencia portadora de enlace ascendente emparejada. Este mensaje puede contener (entre otras cosas) información sobre la capacidad de duplexado del equipo de usuario.

Al producirse la recepción de la información de capacidad de duplexado, el planificador de la estación base planifica equipos de usuario basándose en si los mismos son equipos de usuario de modo dúplex completo o equipos de usuario de modo semidúplex. Para equipos de usuario de modo semidúplex, el planificador garantiza que nunca planifica un enlace ascendente desde un equipo de usuario al mismo tiempo que la planificación de un enlace descendente hacia ese equipo de usuario. Para un equipo de usuario de modo dúplex completo, el planificador puede planificar de forma independiente un enlace ascendente y un enlace descendente. Por lo tanto, la misma estación base puede prestar servicio a equipos de usuario de modo tanto semidúplex como dúplex completo.

En la FIG. 11 se ilustra un ejemplo de dicho funcionamiento de planificación.

Se apreciará que, en algunas formas de realización, la estación base puede asignar algunos intervalos de tiempo para ser usados exclusivamente por equipos de usuario de modo semidúplex y otros intervalos de tiempo para ser usados exclusivamente por equipos de usuario de modo dúplex completo.

En algunas formas de realización, la estación base puede soportar un procedimiento de establecimiento de llamada usando un esquema de comunicación que es común para más de un modo dúplex. Específicamente, la estación base puede recibir un mensaje de solicitud de acceso sobre el espectro de enlace ascendente con emparejamiento y continuar el procedimiento de establecimiento de llamada usando una comunicación semidúplex, es decir, mientras se garantiza que las transmisiones de enlace ascendente y de enlace descendente no coinciden para el equipo de usuario. Este planteamiento puede ser particularmente adecuado para formas de realización en las que la capacidad dúplex del equipo de usuario no se transmite hacia la estación base hasta avanzado el procedimiento de establecimiento de llamada. En el ejemplo, la estación base puede funcionar en el modo semidúplex para un equipo de usuario hasta que la estación base reciba un mensaje de capacidad de duplexado desde este equipo de usuario.

De este modo, la estación base trabaja en esencialmente dos fases desde la perspectiva de un equipo de usuario. En la fase inicial de una conexión, la estación base preferentemente funciona en el modo estrictamente semidúplex para equipos de usuario hasta que la estación base recibe información de la capacidad de duplexado del equipo de usuario. Después de la fase inicial de la conexión, la estación base funciona en los modos o bien dúplex completo o semidúplex para el equipo de usuario específico dependiendo de la capacidad de duplexado del equipo de usuario.

Para los equipos de usuario en modo semidúplex, la estación base planifica los equipos de usuario de tal manera que, para cualquier equipo de usuario individual, nunca se planifican al mismo tiempo recursos de enlace

ascendente y de enlace descendente. No obstante, la estación base puede planificar un conjunto de equipos de usuario en el tiempo T en el enlace ascendente y otro conjunto de equipos de usuario en el tiempo T en el enlace descendente, pero estos conjuntos de equipos de usuario no deben tener solapamiento. No obstante, para los equipos de usuario de dúplex completo, no es necesaria dicha restricción. De este modo, el planificador puede planificar una comunicación sujeta a una restricción de ortogonalidad de tiempo de enlace ascendente y de enlace descendente para los equipos de usuario en modo semidúplex, y puede planificar una comunicación sin restricción de ortogonalidad de tiempo de enlace ascendente y de enlace descendente para los equipos de usuario en modo dúplex completo.

En algunas formas de realización, la estación base puede funcionar en modo dúplex completo durante por lo menos parte del procedimiento de establecimiento de llamada para un equipo de usuario semidúplex. En tales casos, el equipo de usuario semidúplex puede ignorar las transmisiones de enlace descendente en los intervalos de tiempo para los cuales se requiere una transmisión de enlace ascendente.

La FIG. 12 ilustra un diagrama de flujo para un funcionamiento ejemplificativo de un equipo de usuario capaz de soportar un espectro tanto con como sin emparejamiento según algunas formas de realización de la invención.

La FIG. 13 ilustra un diagrama de flujo para un funcionamiento ejemplificativo de una estación base capaz de soportar un duplexado de espectro con emparejamiento tanto semidúplex como dúplex completo según algunas formas de realización de la invención.

En algunas formas de realización, el equipo de usuario puede transmitir la información de capacidad dúplex hacia la estación base en un mensaje de solicitud de comunicación o de acceso. En otras formas de realización, el equipo de usuario puede transmitir la información de capacidad dúplex hacia la estación base en otro mensaje del procedimiento de establecimiento de llamada. Por ejemplo, el equipo de usuario puede transmitir la información de capacidad dúplex en un mensaje de confirmación de comunicación, que se envía a la estación base como confirmación de un mensaje de establecimiento de comunicación transmitido desde la estación base al equipo de usuario.

Por brevedad, al mensaje de solicitud de comunicación o acceso se le hará referencia como mensaje CONREQ, al mensaje de establecimiento de comunicación se le hará referencia como mensaje CONSETUP y al mensaje de confirmación de comunicación se le hará referencia como mensaje CONCOMPLETE. En un sistema 3GPP, el mensaje CONREQ puede ser un mensaje RRC CONNECTION REQUEST y el mensaje CONCOMPLETE puede ser un mensaje RRC CONNECTION SETUP COMPLETE.

### Señalización de la capacidad dúplex en el CONREQ

Cuando la capacidad de duplexado del equipo de usuario se envía en el mensaje CONREQ, se puede enviar usando un canal de tipo RACH. Preferentemente, el mensaje CONREQ se envía en un intervalo de tiempo diferente (es decir, ortogonal) al intervalo de tiempo en el que se envía la transmisión de radiodifusión desde la estación base, aunque esto no es necesario de forma estricta. En la FIG. 14 se ilustra un ejemplo de dicho funcionamiento.

Alternativamente, el mensaje CONREQ se puede enviar en el mismo intervalo de tiempo que el usado para el mensaje de capacidad dúplex desde la estación base. Un planteamiento de este tipo resulta adecuado para un equipo de usuario de modo dúplex completo, aunque resulta algo menos adecuado para un equipo de usuario de modo semidúplex y requiere que el equipo de usuario de modo semidúplex ignore la decodificación de radiodifusiones desde la estación base cuando se transmite el mensaje CONREQ. En la FIG. 15 se ilustra un ejemplo de dicho funcionamiento.

En este ejemplo, el equipo de usuario puede enviar el mensaje CONREQ en el mismo intervalo de tiempo que el mensaje de radiodifusión, y además puede decodificar el mensaje de radiodifusión incluso cuando se transmite el mensaje CONREQ.

La FIG. 16 ilustra el mismo tipo de funcionamiento para un equipo de usuario de modo semidúplex, en donde el equipo de usuario de modo semidúplex no decodifica la señal de radiodifusión en el intervalo de tiempo en el que envía el mensaje CONREQ (este tipo de funcionamiento es aceptable cuando la información de radiodifusión se renueva continuamente, y de aquí que el equipo de usuario pueda decodificar la información de radiodifusión perdida, en un tiempo futuro).

### Señalización de la capacidad dúplex en el CONCOMPLETE

Cuando la capacidad de duplexado se envía en el mensaje CONCOMPLETE, los mensajes CONCOMPLETE y CONREQ se envían preferentemente en intervalos de tiempo diferentes con respecto a los mensajes de radiodifusión y CONSETUP. Cuando se usan intervalos de tiempo diferentes hasta que el mensaje CONCOMPLETE es recibido por la estación base, la estación base está adoptando esencialmente un funcionamiento de modo semidúplex hasta que la misma reciba el mensaje que detalla si el equipo de usuario es

realmente semidúplex. Puesto que un equipo de usuario dúplex completo puede recibir enlace descendente por sí mismo o transmitir enlace ascendente por sí mismo (así como transmitir y recibir al mismo tiempo), se puede prestar servicio a equipos de usuario tanto de modo dúplex completo como de modo semidúplex hasta que la estación base conozca la capacidad de duplexado del equipo de usuario (momento en el cual la estación base puede realizar una transición para prestar servicio al equipo de usuario en el modo óptimo - dúplex completo o semidúplex). De este modo, la estación base adopta un funcionamiento en modo semidúplex hasta que recibe un mensaje de capacidad de duplexado desde el equipo de usuario.

En la FIG. 17 se ilustra un ejemplo de una secuencia de señalización adoptada cuando se usa el CONCOMPLETE para señalar la capacidad de duplexado del equipo de usuario. En el ejemplo, la secuencia de señalización es tal que los mensajes CONREQ/CONCOMPLETE de enlace ascendente no están nunca en el mismo intervalo de tiempo que los mensajes de radiodifusión o de establecimiento de llamada provenientes de la estación base, y de aquí que la secuencia de señalización sea también aplicable a equipos de usuario con capacidad de modo semidúplex y dúplex completo.

Se apreciará que la descripción anterior, por motivos de claridad, ha expuesto formas de realización de la invención en referencia a diferentes unidades funcionales y procesadores. No obstante, se pondrá de manifiesto que se puede usar cualquier distribución de funcionalidad adecuada entre diferentes unidades funcionales o procesadores sin perjuicio de la invención. Por ejemplo, la funcionalidad ilustrada destinada a ser ejecutada por procesadores o controladores independientes la puede llevar a cabo el mismo procesador o controladores. Por lo tanto, las referencias a unidades funcionales específicas deben considerarse únicamente como referencias a medios adecuados para proporcionar la funcionalidad descrita y no como indicativos de una estructura u organización lógica o física estricta.

La invención se puede implementar en cualquier formato adecuado incluyendo hardware, software, microprogramas o cualquier combinación de los mismos. La invención opcionalmente se puede implementar por lo menos de forma parcial en forma de software de ordenador que se ejecute sobre uno o más procesadores de datos y/o procesadores de señales digitales. Los elementos y componentes de una forma de realización de la invención se pueden implementar física, funcional y lógicamente de cualquier manera adecuada. De hecho, la funcionalidad se puede implementar en una única unidad, en una pluralidad de unidades o como parte de otras unidades funcionales. Como tal, la invención se puede implementar en una única unidad o puede estar distribuida física y funcionalmente entre diferentes unidades y procesadores.

Aunque la presente invención se ha descrito en relación con algunas formas de realización, la misma no pretende limitarse a la forma específica expuesta en la presente memoria. Por el contrario, el alcance de la presente invención queda limitado únicamente por las reivindicaciones adjuntas. Adicionalmente, aunque una característica pueda aparecer estar descrita en relación con formas de realización particulares, los expertos en la materia reconocerán que, según la invención, se pueden combinar varias características de las formas de realización descritas. En las reivindicaciones, el término comprende no excluye la presencia de otros elementos o etapas.

Además, por ejemplo, una única unidad o procesador puede implementar una pluralidad de medios, elementos o etapas de métodos, aunque los mismos se hayan enumerado individualmente. Adicionalmente, aunque se pueden incluir características individuales en diferentes reivindicaciones, las mismas posiblemente se pueden combinar de forma ventajosa, y la inclusión en diferentes reivindicaciones no implica que una combinación de características no sea factible y/o ventajosa. Además, la inclusión de una característica en una categoría de reivindicaciones no implica una limitación a esta categoría sino que, por el contrario, indica que la característica es también aplicable a otras categorías de reivindicación, según se considere apropiado. Además, el orden de características en las reivindicaciones no implica ningún orden específico en el que se deban poner en práctica las características, y, en particular, el orden de etapas individuales en una reivindicación de método no implica que las etapas se deban realizar en este orden. Por el contrario, las etapas se pueden realizar en cualquier orden adecuado.



Cláusulas

Otros aspectos y características de realizaciones ejemplares se definen en las cláusulas numeradas siguientes:

- 5 1. Un sistema de comunicación celular que comprende estaciones base que soportan equipos de usuario, comprendiendo dicho sistema de comunicación celular:  
una primera estación base (205) que da servicio a por lo menos un primer equipo de usuario (201) y que comprende medios (701, 703, 704) para transmitir un mensaje de capacidad dúplex de estación base a  
10 equipos de usuario (201, 203) usando un formato de transmisión común, siendo el formato de transmisión común a una pluralidad de modos dúplex.
- 15 2. Sistema celular de comunicaciones según la reivindicación 1, en el que un primer modo de la pluralidad de modos dúplex es un modo dúplex de espectro con emparejamiento que usa portadoras de frecuencias emparejadas de enlace ascendente y de enlace descendente y un segundo modo de la pluralidad de modos dúplex es un modo dúplex de espectro sin emparejamiento que usa una portadora de frecuencia única para el enlace ascendente y el enlace descendente.
3. Sistema celular de comunicaciones según la reivindicación 1, en el que un primer modo dúplex de entre la pluralidad de modos dúplex es un modo semidúplex y un segundo modo dúplex de entre la pluralidad de modos dúplex es un modo dúplex completo.
- 20 4. Sistema celular de comunicaciones según la reivindicación 3, en donde el primer y el segundo modos dúplex son modos dúplex de espectro con emparejamiento.
5. Sistema celular de comunicaciones según cualquier reivindicación previa en la que el formato de transmisión común comprende uno o más parámetros de transmisión comunes del grupo que consiste de:
- a. un ancho de banda de señal;
  - b. una velocidad de codificación;
  - 25 c. un esquema de modulación;
  - d. una intercalación;
  - e. un esquema de codificación; y
  - f. una temporización.
- 30 6. Sistema celular de comunicaciones según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el primer equipo (201) de usuario comprende:  
unos medios para recibir el mensaje de capacidad dúplex de la estación base;  
unos medios (805) para determinar por lo menos una característica de transmisión para ser usada en un mensaje de solicitud de acceso al sistema en respuesta al mensaje de capacidad dúplex de la estación base;  
35 y unos medios para transmitir el mensaje de solicitud de acceso al sistema hacia la primera estación base usando la por lo menos una característica de transmisión.
- 40 7. Sistema celular de comunicaciones base según la reivindicación 6 en la que los medios para determinar (805) al menos una característica de transmisión están dispuestos para determinar una frecuencia portadora para el mensaje de solicitud de acceso al sistema como una frecuencia portadora del mensaje de capacidad si indica que la dúplex de la estación base soporta solamente una operación de modo dúplex de espectro sin emparejamiento, y para determinar la frecuencia portadora como una frecuencia con emparejamiento a la frecuencia portadora si el mensaje de capacidad dúplex de la estación base indica que la primera estación base soporta una operación de modo dúplex de espectro con emparejamiento.
- 45 8. Sistema celular de comunicaciones según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el primer equipo de usuario comprende:  
unos medios para determinar una capacidad dúplex de la primera estación base en respuesta al mensaje de capacidad dúplex de la estación base; y  
unos medios para evaluar un criterio de coincidencia entre una capacidad dúplex del primer equipo de usuario y la capacidad dúplex de la primera estación base; y en el que el primer equipo de usuario está

dispuesto para solamente transmitir un mensaje de acceso a la primera estación base si se cumple el criterio de coincidencia.

- 5 9 Sistema celular de comunicaciones según cualquier reivindicación previa en la que el primer equipo de usuario (201) comprende medios para transmitir una característica de capacidad dúplex de equipo de usuario a la primera estación base.
10. Sistema celular de comunicaciones según la reivindicación 9 que comprende además un planificador para planificar la comunicación para el primer equipo de usuario en respuesta a la característica de capacidad dúplex de equipo de usuario.
- 10 11. Sistema celular de comunicaciones según la reivindicación 10, en el que el planificador está dispuesto para planificar una comunicación sujeta a una restricción de ortogonalidad de tiempo de enlace ascendente y de enlace descendente para el modo semidúplex; y para planificar una comunicación sin ninguna restricción de ortogonalidad de tiempo de enlace la capacidad dúplex del equipo de usuario es indicativa de una capacidad del primer equipo de usuario de soportar un modo semidúplex o un modo dúplex completo..
- 15 12. Sistema celular de comunicaciones según la reivindicación 11 en el que los modos semidúplex completo son modos dúplex de espectro con emparejamiento.
13. El sistema de comunicación celular según la cláusula 11 o 12, en donde el planificador está dispuesto para planificar la comunicación sujeta a una restricción de ortogonalidad de tiempo de enlace ascendente y de enlace descendente para el modo semidúplex y para poder planificar una comunicación sin ninguna restricción de ortogonalidad de tiempo de enlace ascendente y de enlace descendente para el modo dúplex completo.
- 20 14. El sistema de comunicación celular según cualquiera de las reivindicaciones 9 a 13, en donde el primer equipo de usuario (201) está dispuesto para comprender la característica de capacidad dúplex de equipo de usuario en un mensaje de acceso.
- 25 15. El sistema de comunicación celular según cualquier de las reivindicaciones 9 a 13, en donde el primer equipo de usuario (201) está dispuesto para comprender la característica de capacidad dúplex de equipo de usuario en un mensaje de confirmación de comunicación.
16. El sistema de comunicación según cualquier cláusula anterior que comprende además, medios para soportar un procedimiento de establecimiento de llamada usando un esquema de comunicación común a la pluralidad de modos dúplex.
- 30 17. El sistema de comunicación celular según cualquier cláusula anterior, en donde la primera estación base (205) está dispuesta para comunicarse con el primer equipo de usuario (201) durante un proceso de establecimiento de llamada usando un modo semidúplex de operación hasta que se reciba una característica de capacidad dúplex desde el primer equipo de usuario (201).
- 35 18. El sistema de comunicación celular según cualquier cláusula anterior, en donde la primera estación base (205) está dispuesta para comunicarse con el primer equipo de usuario (201) durante un proceso de establecimiento de llamada usando un modo semidúplex; y el primer equipo de usuario está dispuesto para ignorar las transmisiones de enlace descendente en intervalos de tiempo usados para transmisiones de enlace ascendente desde el primer equipo de usuario (201) a la primera estación base (205).
- 40 19. El sistema de comunicación celular según cualquier cláusula anterior dispuesto para soportar las comunicaciones en conformidad con las Especificaciones Técnicas del Proyecto de Asociación de la 3ª Generación.
20. El sistema de comunicación celular según cualquier cláusula anterior dispuesto para soportar las comunicaciones de acuerdo con las Recomendaciones de Sistema del Sistema Global para Comunicaciones Móviles.
- 45 21. Una estación base (205) para sistema de comunicación celular que comprende estaciones base que soportan equipos de usuario, comprendiendo la estación base:  
medios (701, 703, 704) para transmitir un mensaje de capacidad dúplex de estación base a equipos de usuario usando un formato de transmisión común, cuyo formato de transmisión común es común a una pluralidad de modos dúplex.
- 50 22. Un equipo de usuario (201) para un sistema de comunicación celular que comprende estaciones base que soportan equipos de usuario, comprendiendo el equipo de usuario:  
medios (801) para recibir un mensaje de capacidad dúplex de estación base desde una primera estación base;

medios (805) para determinar al menos una característica de transmisión para un mensaje de acceso en respuesta al mensaje de capacidad dúplex de estación base; y

medios (801) para transmitir el mensaje de acceso a la primera estación base usando la por lo menos una característica de transmisión.

- 5 23. Un método de operación en un sistema de comunicación celular que comprende estaciones base que soportan equipos de usuario, comprendiendo el método:

una primera estación base (205) que presta servicio al menos a un primer equipo de usuario; y

- 10 transmitiendo la primera estación base (205) un mensaje de capacidad dúplex de estación base a equipos de usuario usando un formato de transmisión común, cuyo formato de transmisión común es común a una pluralidad de modos dúplex.

24. El método según la cláusula 23 en donde un primer modo de la pluralidad de modos dúplex es un modo dúplex de espectro con emparejamiento que usa portadoras de frecuencias emparejadas de enlace ascendente y de enlace descendente y un segundo modo de la pluralidad de modos dúplex es un modo dúplex de espectro sin emparejamiento que usa una portadora de frecuencia única para el enlace ascendente y el enlace descendente.

- 15 25. El método según la cláusula 23 o 24, en donde el formato de transmisión común comprende uno o más parámetros de transmisión común de entre el grupo que consiste en:

a. un ancho de banda de canal;

b. una velocidad de datos;

c. un esquema de modulación;

- 20 d. una intercalación;

e. un esquema de codificación; y

f. una temporización.

26. El método según cualquiera de las cláusulas anteriores 23 a 25, que comprende además:

el primer equipo de usuario (201) que recibe el mensaje de capacidad dúplex de estación base;

- 25 el primer equipo de usuario (201) que determina por lo menos una característica de transmisión para un mensaje de acceso en respuesta al mensaje de capacidad dúplex de estación base; y

el primer equipo de usuario (201) que transmite el mensaje de acceso a la primera estación base (205) que usa la por lo menos una característica de transmisión.

27. El método según cualquiera de las cláusulas anteriores 23 a 26, que comprende además:

- 30 el primer equipo de usuario (201) que determina una capacidad dúplex de la primera estación base (205) en respuesta al mensaje de capacidad dúplex de estación base; y

el primer equipo de usuario (201) para evaluar un criterio de coincidencia entre una capacidad dúplex del primer equipo de usuario (201) y la capacidad dúplex de la primera estación base; y en donde el primer equipo de usuario (201) está dispuesto para solamente transmitir el mensaje de acceso si se cumple el criterio de coincidencia.

- 35 28. El método según cualquiera de las cláusulas anteriores 23 a 27, que comprende además el primer equipo de usuario (201) que transmite una característica de capacidad dúplex de equipo de usuario a la primera estación base (205).

29. El método según la cláusula 28, que comprende además planificar la comunicación con el primer equipo de usuario (201) en respuesta a la característica de capacidad dúplex de equipo de usuario.

- 40 30. El método según cualquiera de las cláusulas anteriores 23 a 29, en donde el sistema de comunicación celular funciona de acuerdo con las Especificaciones Técnicas del Proyecto de Asociación de la 3ª Generación.

31. El método según cualquiera de las cláusulas anteriores 23 a 30, en donde el sistema de comunicación celular funciona de acuerdo con las Recomendaciones de Sistema del Sistema Global para Comunicaciones Móviles.

- 45 32. Un método de operación para un equipo de usuario de un sistema de comunicación celular que comprende estaciones base que soportan equipos de usuario, comprendiendo el método:

recibir un mensaje de capacidad dúplex de estación base desde una primera estación base;

determinar por lo menos una característica de transmisión para un mensaje de acceso en respuesta al

mensaje de capacidad dúplex de estación base; y

5 transmitir el mensaje de acceso a la primera estación base con el uso de la por lo menos una característica de transmisión.

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Un sistema de comunicación celular que comprende una estación base y por lo menos un equipo de usuario, en donde la estación base está configurada para prestar servicio al equipo de usuario, y en donde la estación base comprende
- lógica (705) configurada para transmitir información de capacidad dúplex de estación base con respecto a la cual una pluralidad de modos dúplex son soportados por la estación base para el equipo de usuario con el uso de una estructura de señal que es común a una pluralidad de modos dúplex, en donde la pluralidad de modos dúplex comprende un modo dúplex por división de frecuencia, FDD, y un modo dúplex por división de tiempo, TDD;
- 10 lógica configurada para recibir un mensaje de acceso desde el equipo de usuario en una frecuencia portadora en donde existe una coincidencia entre las capacidades dúplex del equipo de usuario y de la estación base, en donde la frecuencia portadora para el mensaje de acceso es la misma que la frecuencia portadora usada para la información de capacidad dúplex de estación base si la estación base está configurada para su uso en un modo de espectro sin emparejamiento o la frecuencia portadora que está emparejada con la frecuencia portadora usada
- 15 para la información de capacidad dúplex de estación base si la estación base está configurada para usar un modo de espectro con emparejamiento; y
- lógica (705) configurada para recibir información de capacidad dúplex de equipo de usuario y para asignar un canal compartido para el equipo de usuario sobre la base de la capacidad dúplex del equipo de usuario.
2. Un sistema de comunicación celular según la reivindicación 1, en donde el equipo de usuario comprende:
- 20 lógica para recibir la información de capacidad dúplex de estación base desde la estación base;
- lógica para determinar por lo menos una característica de transmisión para una indicación de acceso en respuesta a la información de capacidad dúplex de estación base; y
- lógica para transmitir la indicación de acceso a la estación base con el uso de la por lo menos una característica de transmisión.
- 25 3. El sistema de comunicación celular según la reivindicación 2, en donde el equipo de usuario incluye además:
- lógica para determinar una frecuencia portadora para la indicación de acceso como una frecuencia portadora de la información de capacidad dúplex de estación base transmitida si la información de capacidad dúplex de estación base indica que la estación base solamente soporta una operación de modo dúplex de espectro sin emparejamiento,
- 30 lógica para determinar la frecuencia portadora como una frecuencia emparejada con la frecuencia portadora de la información de capacidad dúplex de estación base transmitida si la información de capacidad dúplex de estación base transmitida indica que la estación base soporta una operación de modo dúplex de espectro con emparejamiento.
- 35 4. El sistema de comunicación celular según la reivindicación 2, en donde el equipo de usuario comprende además:
- lógica para determinar una capacidad dúplex de la estación base en respuesta a la información de capacidad dúplex de estación base transmitida; y
- lógica para evaluar un criterio de búsqueda entre una capacidad dúplex del equipo de usuario y una capacidad dúplex de la estación base;
- 40 en donde el equipo de usuario está dispuesto para solamente transmitir una indicación de acceso a la estación base si se cumple el criterio de coincidencia.
5. El sistema de comunicación celular según la reivindicación 1, en donde el equipo de usuario comprende además lógica para transmitir la información de capacidad dúplex de equipo de usuario a la estación base.
- 45 6. El sistema de comunicación celular según la reivindicación 5, en donde el equipo de usuario está dispuesto para comprender la información de capacidad dúplex de equipo de usuario en una indicación de acceso.
7. El sistema de comunicación celular según la reivindicación 5, en donde el equipo de usuario está dispuesto para comprender la información de capacidad dúplex de equipo de usuario en una indicación de confirmación de comunicación.
- 50 8. El sistema de comunicación celular según la reivindicación 1, dispuesto para soportar comunicaciones de acuerdo con las Especificaciones Técnicas del Proyecto de Asociación de la 3ª Generación.

9. El sistema de comunicación celular según la reivindicación 1, dispuesto para soportar comunicaciones de acuerdo con las Recomendaciones de Sistema del Sistema Global para Comunicaciones Móviles.
10. El sistema de comunicación celular según la reivindicación 1, en donde la estación base puede hacerse funcionar para recibir un mensaje de acceso desde un equipo de usuario en una frecuencia portadora que depende de la información de capacidad dúplex de estación base.
11. Un equipo de usuario (201) para uso en un sistema de comunicación celular que comprende una o más estaciones base que soportan un equipo de usuario, comprendiendo el equipo de usuario:
- medios (801) configurados para recibir una información de capacidad dúplex de estación base con respecto a la cual una pluralidad de modos dúplex son soportados por una radiodifusión de estación base con el uso de una estructura de señal que es común para la pluralidad de modos dúplex desde la estación base, en donde la pluralidad de modos dúplex comprende un modo dúplex por división de frecuencia, FDD, y un modo dúplex por división de tiempo, TDD;
- medios (801) configurados para transmitir una información de capacidad dúplex de equipo de usuario a la estación base;
- medios configurados para transmitir un mensaje de acceso a la estación base en una frecuencia portadora en donde existe una coincidencia entre las capacidades dúplex del equipo de usuario y de la estación base, en donde la frecuencia portadora para el mensaje de acceso es la misma que la frecuencia portadora usada para la información de capacidad dúplex de estación base si la estación base está configurada para su uso en un modo de espectro sin emparejamiento o la frecuencia portadora que está emparejada con la frecuencia portadora usada para la información de capacidad dúplex de estación base si la estación base está configurada para usar un modo de espectro con emparejamiento; y
- medios configurados para recibir una asignación de un canal compartido desde la estación base en función de la capacidad dúplex del equipo de usuario.
12. Un equipo de usuario según la reivindicación 11, en donde la estructura de señal, que es común a la probabilidad de modo dúplex, comprende uno o más parámetros de transmisión común seleccionados entre el grupo que consiste en:
- un ancho de banda de radiodifusión;
  - una velocidad de codificación;
  - un esquema de modulación;
  - un esquema de intercalación;
  - un esquema de codificación; y
  - una temporización.
13. Un método de operación para un equipo de usuario de un sistema de comunicación celular que comprende una o más estaciones base que soportan un equipo de usuario, comprendiendo dicho método:
- recibir una información de capacidad dúplex de estación base con respecto a la cual una pluralidad de modos dúplex son soportados por una radiodifusión de estación base con el uso de una estructura de señal que es común a la pluralidad de modos dúplex desde la estación base, en donde la pluralidad de modos dúplex comprende un modo dúplex por división de frecuencia, FDD, y un modo dúplex por división de tiempo, TDD;
- transmitir una información de capacidad dúplex de equipo de usuario a la estación base;
- transmitir un mensaje de acceso a la estación base en una frecuencia portadora en donde existe una coincidencia entre las capacidades dúplex del equipo de usuario y de la estación base, en donde la frecuencia portadora para el mensaje de acceso es la misma que la frecuencia portadora usada para la información de capacidad dúplex de estación base si la estación base está configurada para usar un modo de espectro sin emparejamiento o la frecuencia portadora que está emparejada con la frecuencia portadora usada para la información de capacidad dúplex de estación base si la estación base está configurada para usar un modo de espectro con emparejamiento; y
- recibir una asignación de un canal compartido desde la estación base basada en la capacidad dúplex del equipo de usuario.
14. Un método de operación para una estación base en un sistema de comunicación celular que comprende una o

más estaciones base que soportan un equipo de usuario, comprendiendo dicho método:

5 transmitir una información de capacidad dúplex de estación base con respecto a la cual una pluralidad de modos dúplex son soportados por la estación base para el equipo de usuario que usa una estructura de señal que es común a una pluralidad de modos dúplex, en donde la pluralidad de modos dúplex comprende un modo dúplex por división de frecuencia, FDD, y un modo dúplex por división de tiempo, TDD; y

recibir una información de capacidad dúplex de equipo de usuario;

10 recibir un mensaje de acceso desde el equipo de usuario en una frecuencia portadora en donde existe una coincidencia entre las capacidades dúplex del equipo de usuario y de la estación base, en donde la frecuencia portadora para el mensaje de acceso es la misma que la frecuencia portadora usada para la información de capacidad dúplex de estación base si la estación base está configurada para usar un modo de espectro sin emparejamiento o la frecuencia portadora que está emparejada con la frecuencia portadora usada para la información de capacidad dúplex de estación base si la estación base está configurada para usar un modo de espectro con emparejamiento; y

asignar un canal compartido al equipo de usuario basada en la capacidad dúplex del equipo de usuario.

15 15. El método según la reivindicación 14, que comprende:

determinar una capacidad dúplex de la estación base en respuesta a la información de capacidad dúplex de estación base; y

evaluar un criterio de coincidencia entre una capacidad dúplex del equipo de usuario y la capacidad dúplex de la estación base;

20 en donde el equipo de usuario está dispuesto para solamente transmitir la indicación de acceso si se cumple el criterio de coincidencia.

16. El método según la reivindicación 14, que comprende además transmitir una característica de capacidad dúplex de equipo de usuario a la estación base.

25 17. El método según la reivindicación 14, en donde el sistema de comunicación celular funciona de acuerdo con las Especificaciones Técnicas del Proyecto de Asociación de la 3ª Generación.

18. Una estación base que presta servicio a por lo menos un equipo de usuario en donde la estación base comprende:

30 lógica (705) configurada para transmitir información de capacidad dúplex de estación base con respecto a la cual una pluralidad de modos dúplex son soportados por la estación base para el equipo de usuario con el uso de una estructura de señal que es común a una pluralidad de modos dúplex, en donde la pluralidad de modos dúplex comprende un modo dúplex por división de frecuencia, FDD, y un modo dúplex por división de tiempo, TDD; y

lógica (705) configurada para recibir información de capacidad dúplex de equipo de usuario desde el equipo de usuario;

35 lógica configurada para recibir un mensaje de acceso desde el equipo de usuario en una frecuencia portadora en donde exista una coincidencia entre las capacidades dúplex del equipo de usuario y de la estación base, en donde la frecuencia portadora para el mensaje de acceso es la misma que la frecuencia portadora usada para la información de capacidad dúplex de estación base si la estación base está configurada para usar un modo de espectro sin emparejamiento o la frecuencia portadora que está emparejada con la frecuencia portadora usada para la información de capacidad dúplex de estación base si la estación base está configurada para usar un modo de espectro con emparejamiento, y

40 lógica configurada para asignar un canal compartido al equipo de usuario sobre la base de la capacidad dúplex del equipo de usuario

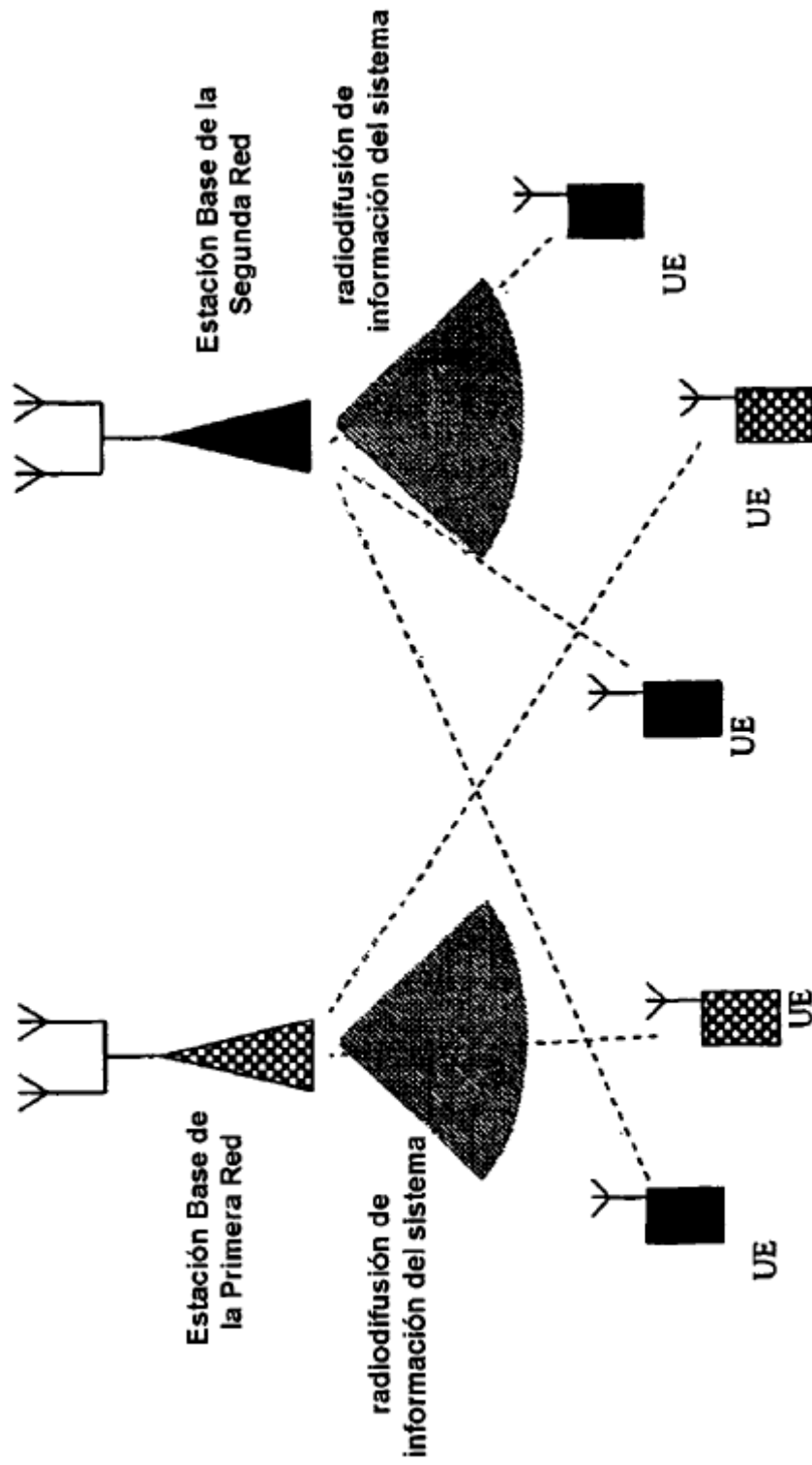


FIG. 1



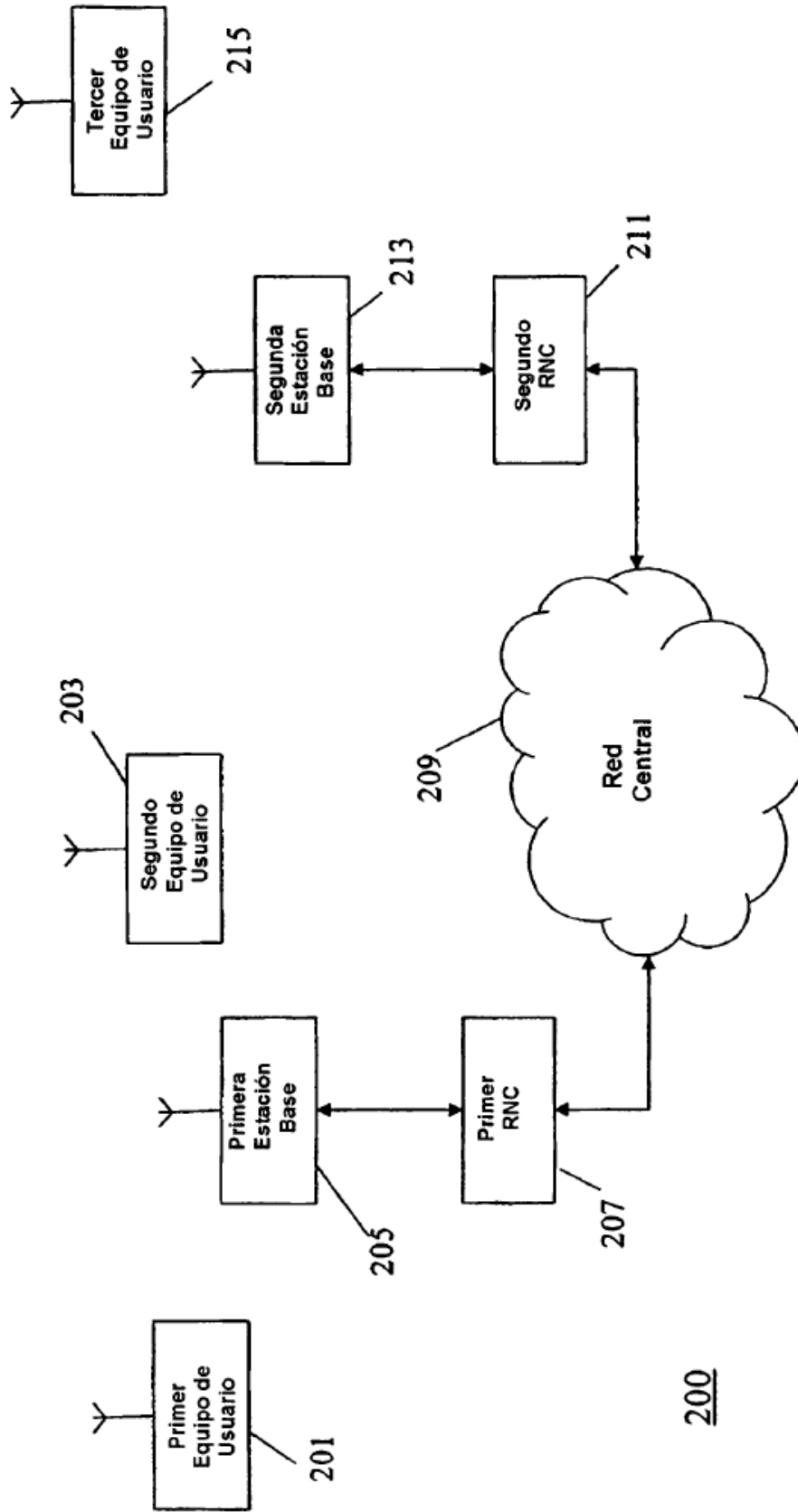


FIG. 2

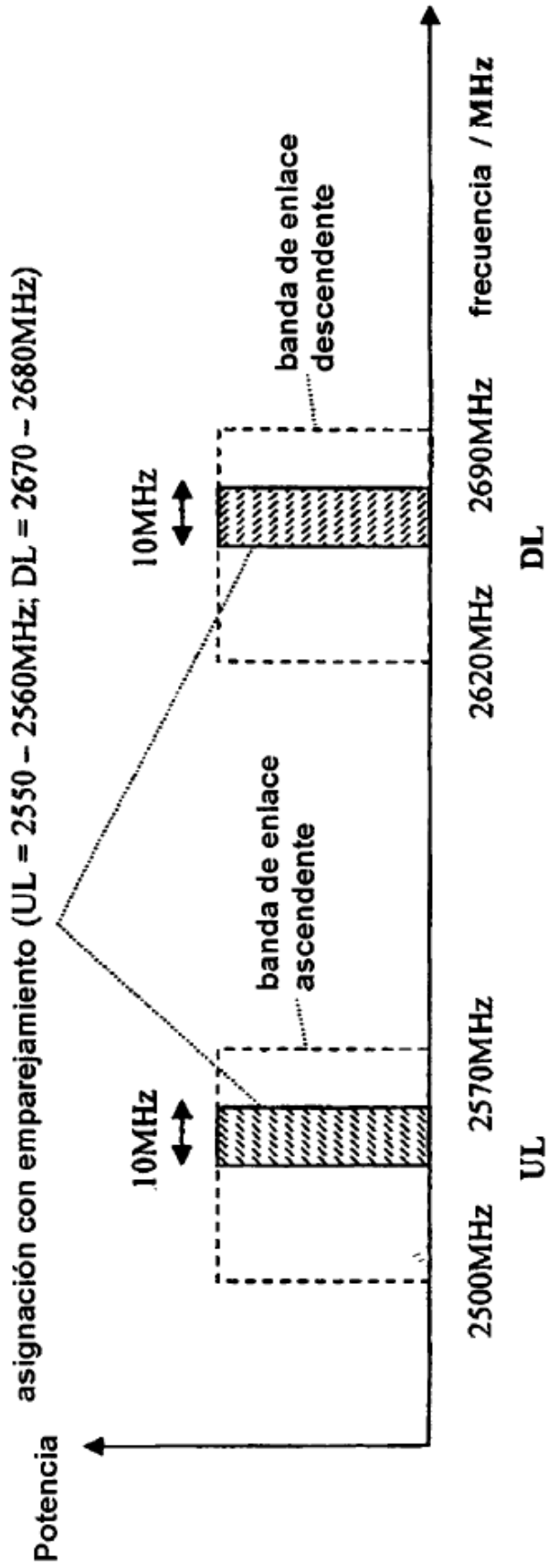


FIG. 3

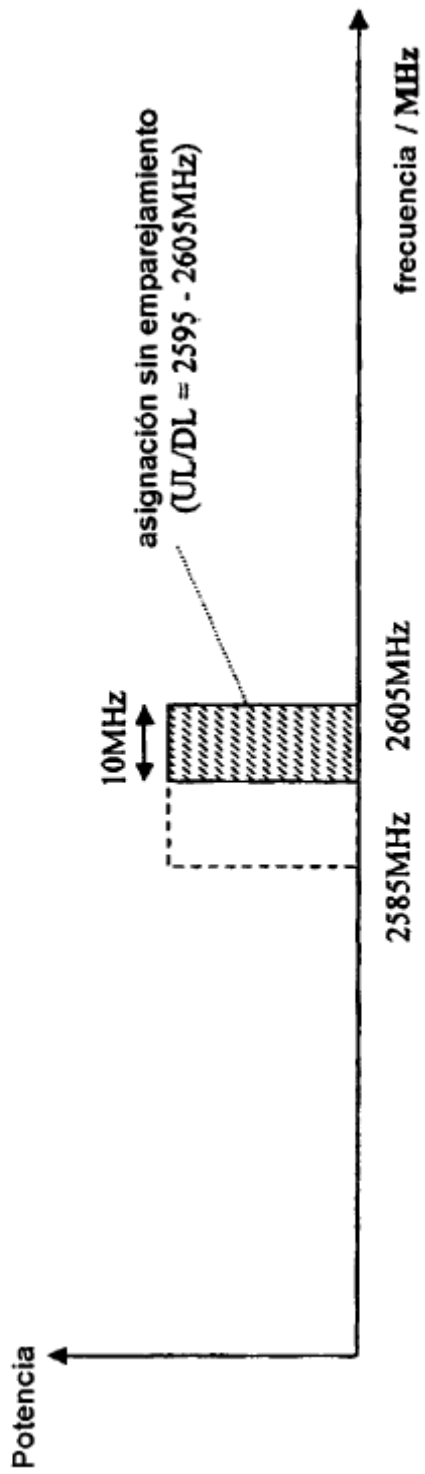


FIG. 4

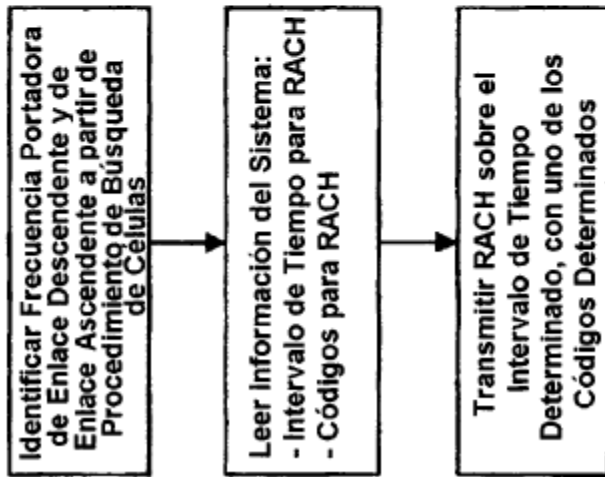


FIG. 5

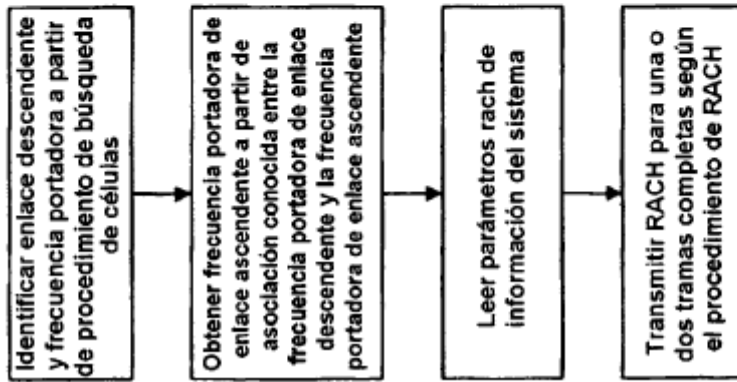


FIG. 6

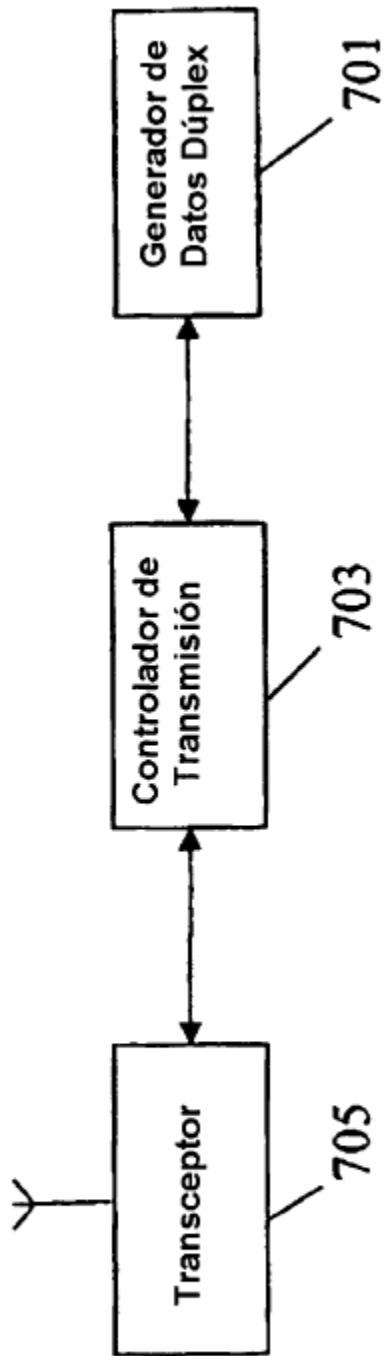


FIG. 7

205

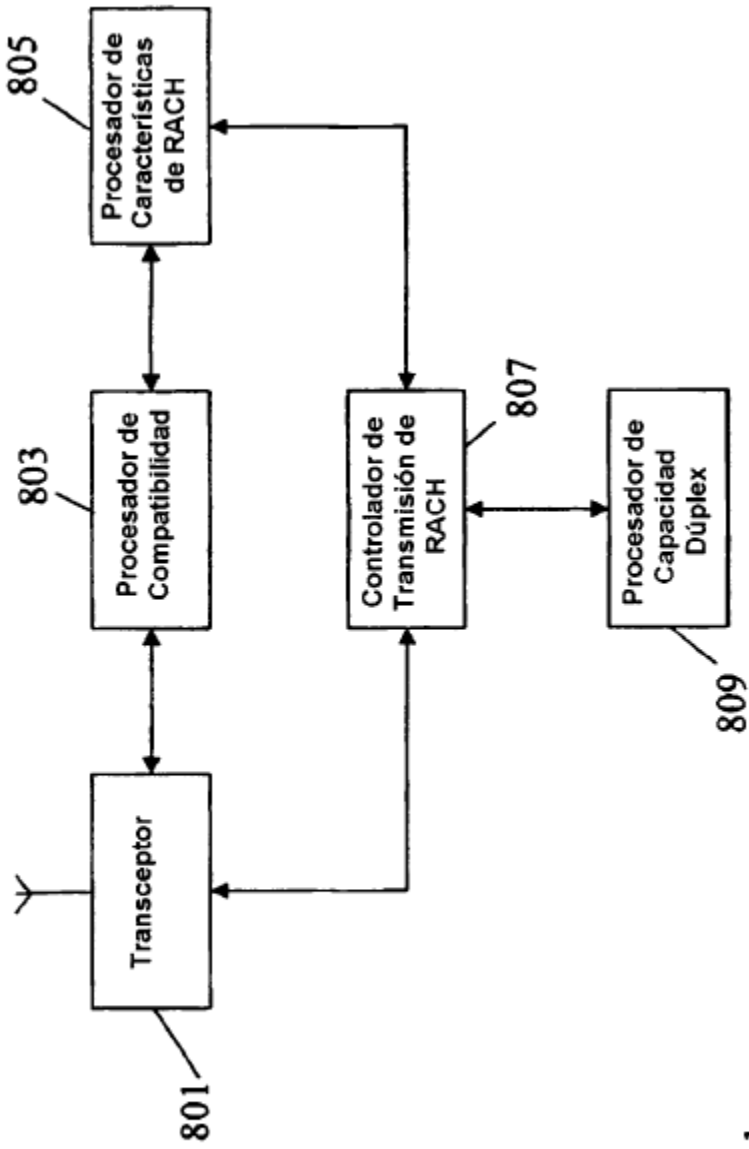


FIG. 8

201

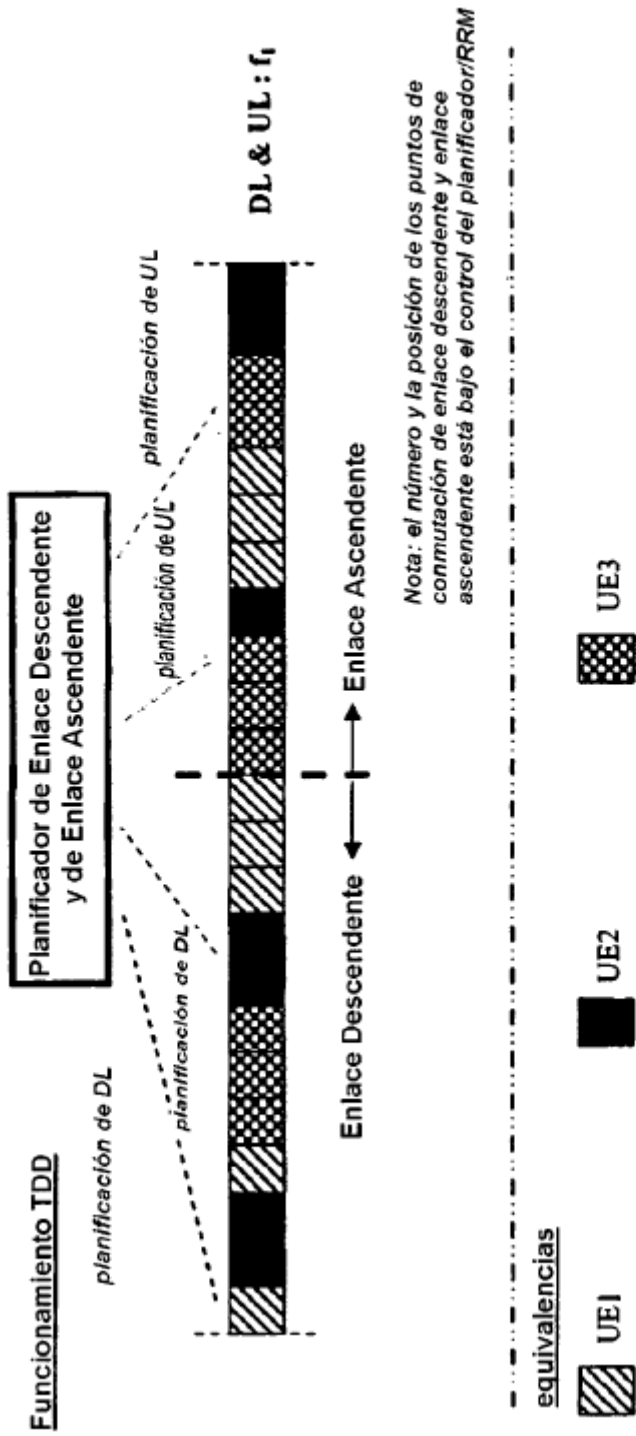


FIG. 9



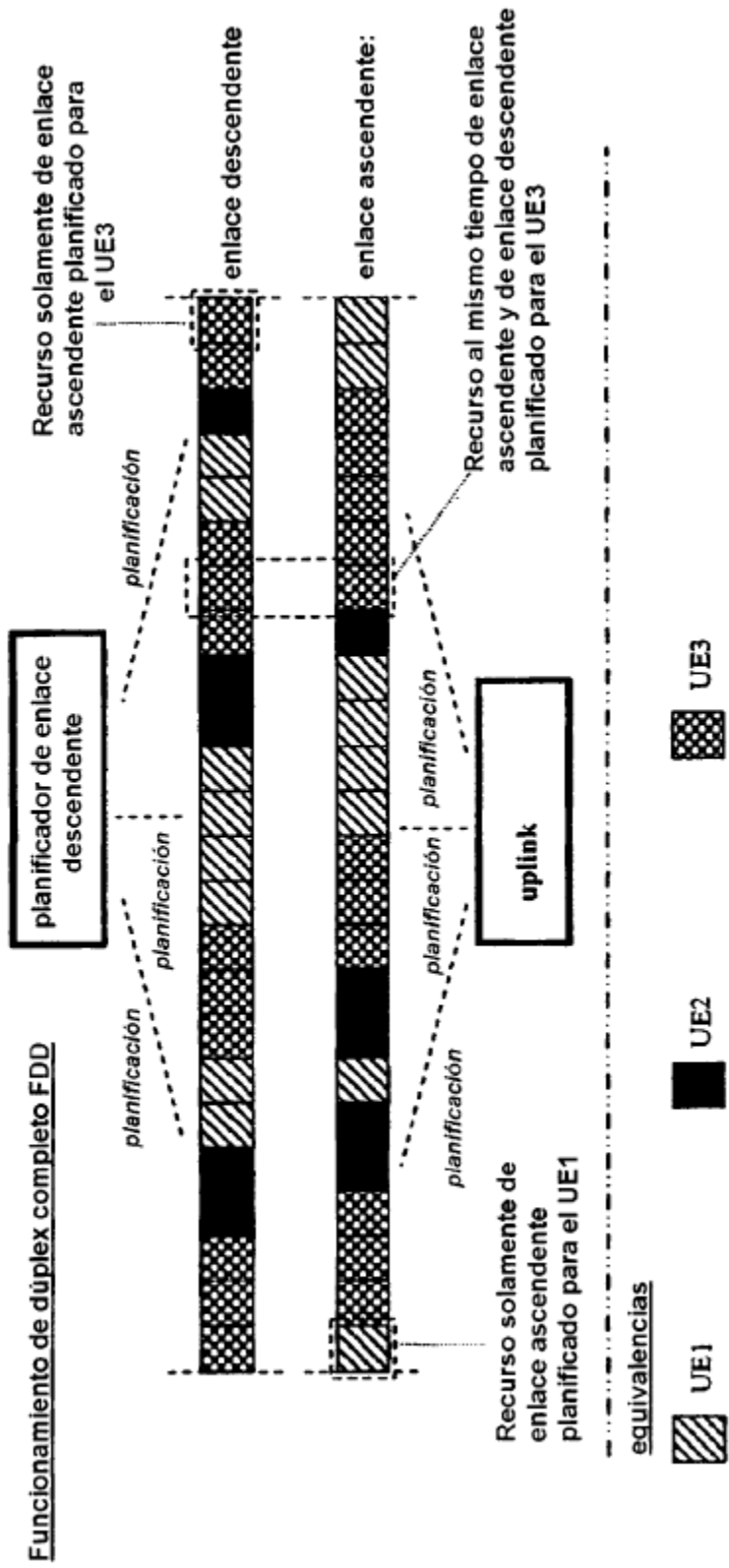


FIG. 10

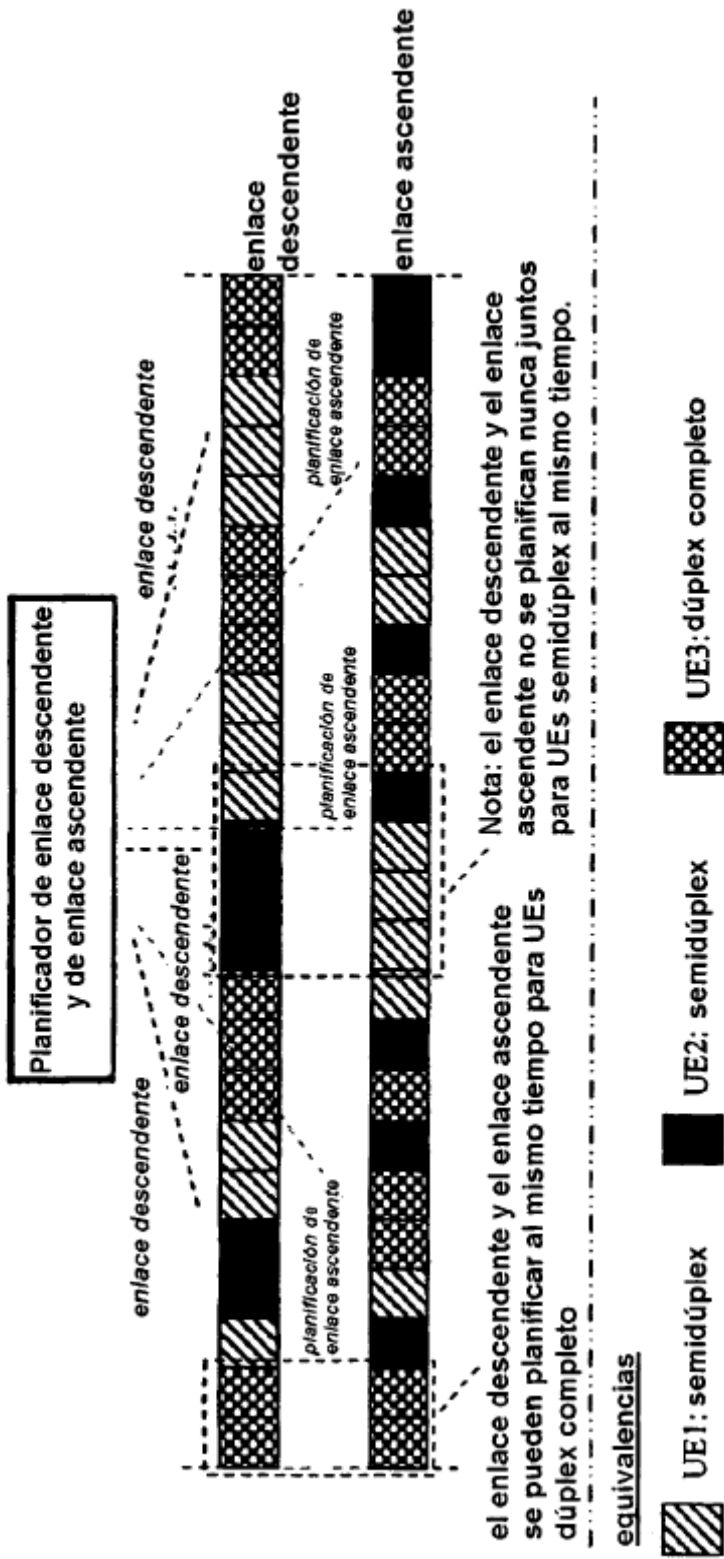


FIG. 11

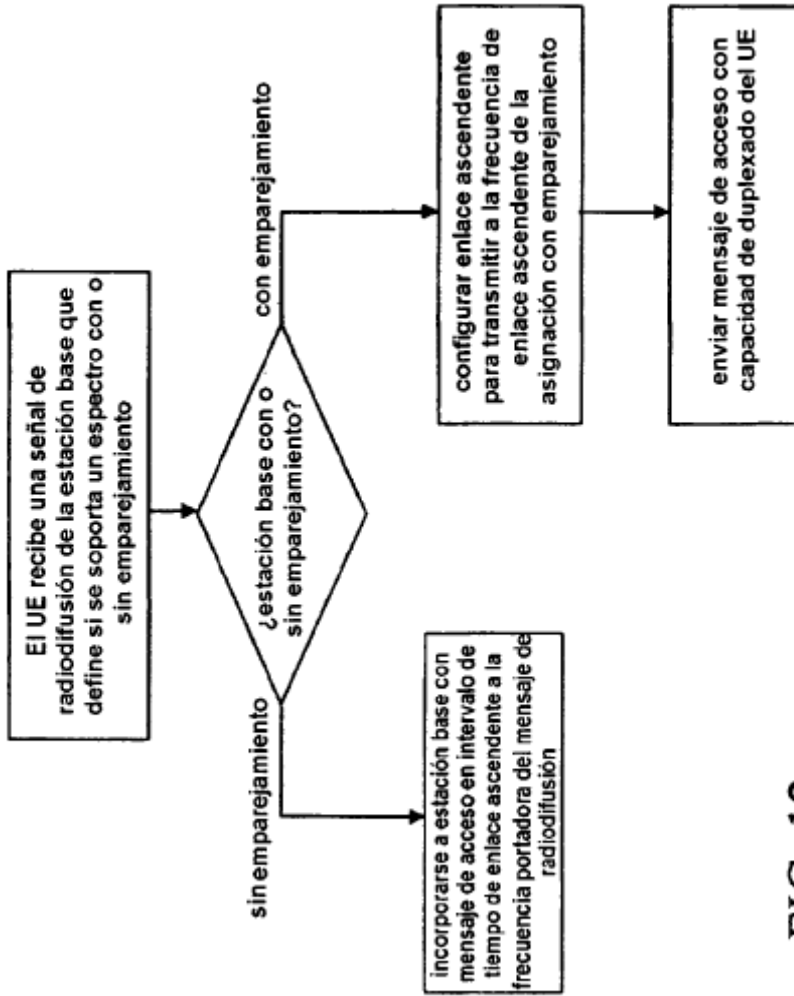


FIG. 12

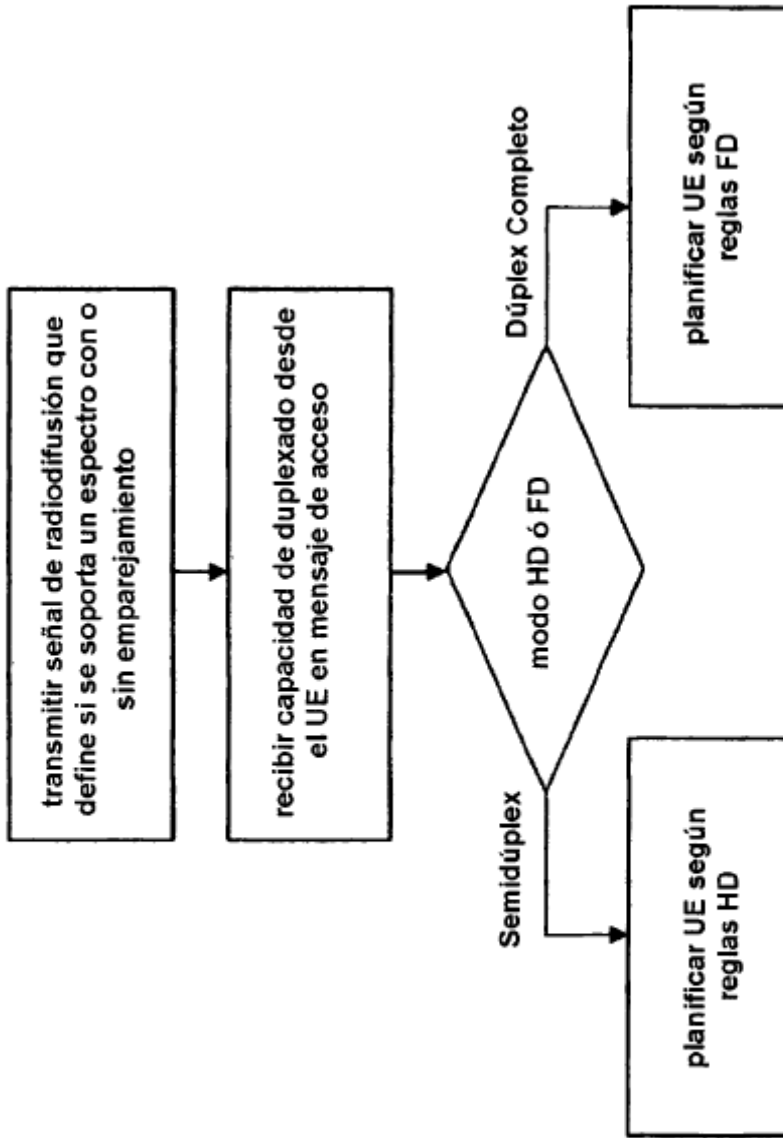


FIG. 13

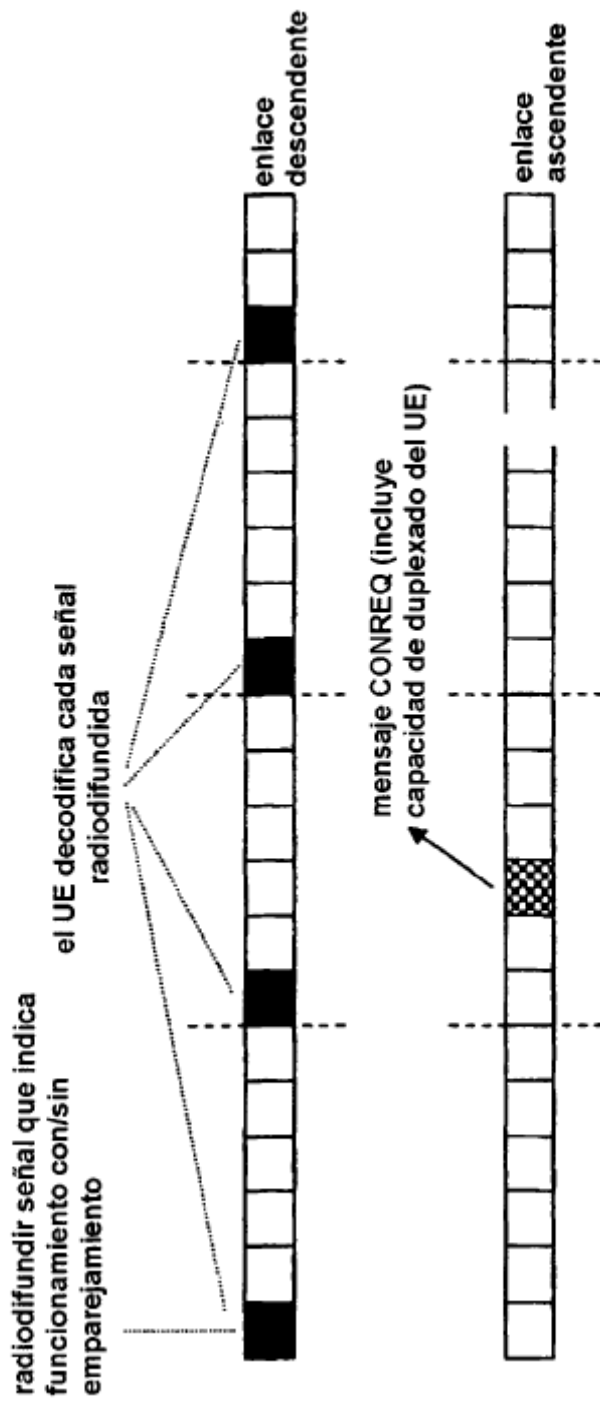


FIG. 14

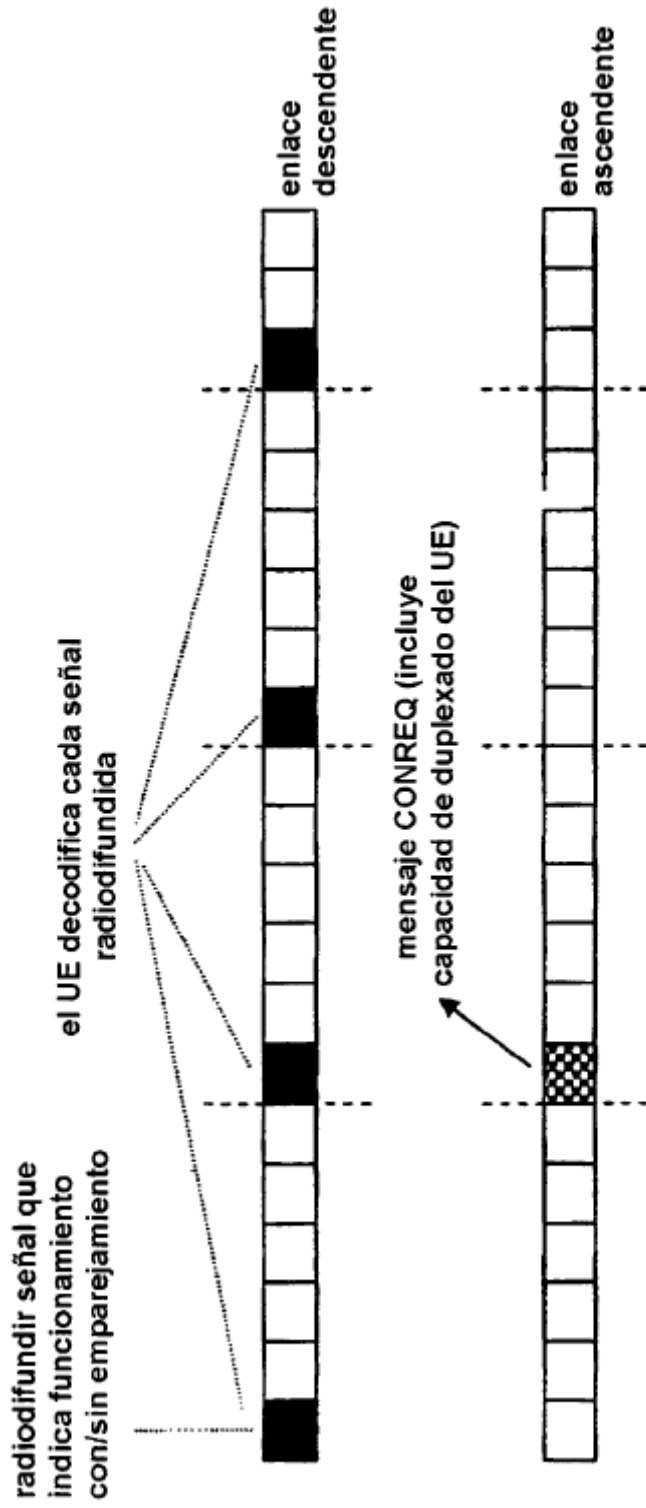


FIG. 15

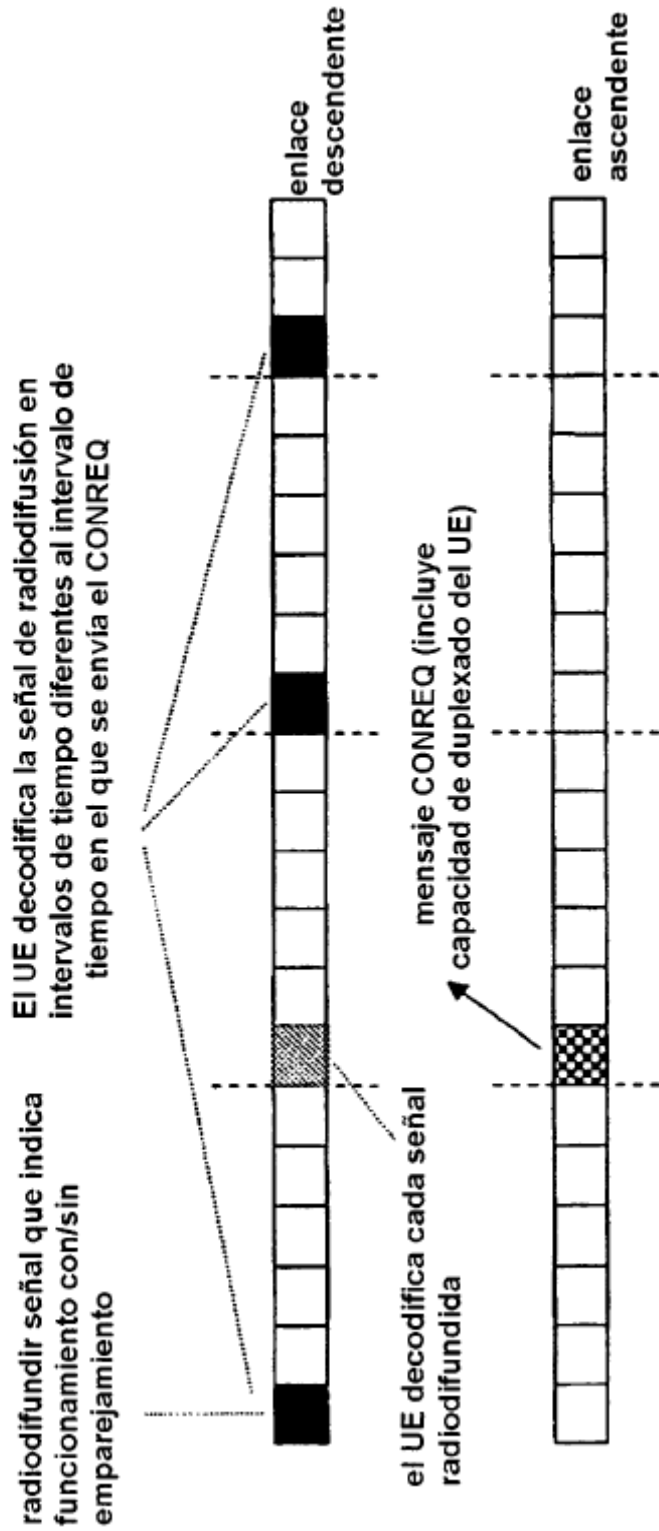


FIG. 16

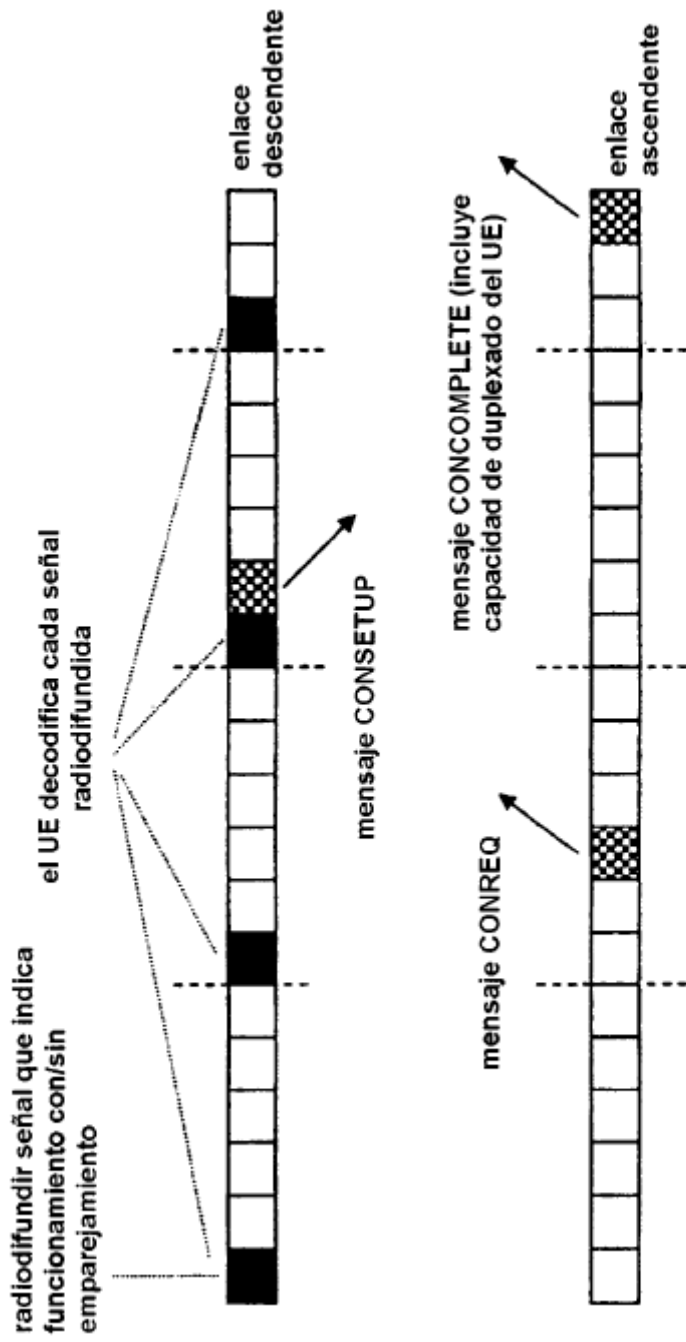


FIG. 17