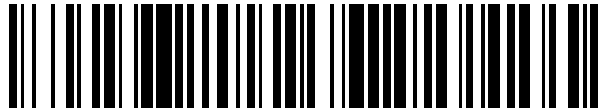


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 644 705**

51 Int. Cl.:

H04W 72/04 (2009.01)

H04W 72/12 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **04.12.2013 PCT/JP2013/082605**

87 Fecha y número de publicación internacional: **19.06.2014 WO14091989**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.12.2013 E 13862072 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.09.2017 EP 2934055**

54 Título: **Dispositivo de usuario y método de control de transmisión**

30 Prioridad:

11.12.2012 JP 2012270843

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

30.11.2017

73 Titular/es:

**NTT DOCOMO, INC. (100.0%)
Sanno Park Tower 11-1, Nagatacho 2-chome,
Chiyoda-kuTokyo 100-6150, JP**

72 Inventor/es:

**UCHINO, TOORU;
TAKAHASHI, HIDEAKI;
SAGAE, YUTA y
TAKEDA, KAZUAKI**

74 Agente/Representante:

FÚSTER OLAGUIBEL, Gustavo Nicolás

ES 2 644 705 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

Dispositivo de usuario y método de control de transmisión

5 **Campo técnico**

La presente invención se refiere a un sistema de comunicación por radio que usa agregación de portadoras.

10 **Antecedentes de la técnica**

15 Como norma de comunicación futura de LTE (evolución a largo plazo), 3GPP (proyecto de asociación de 3.^a generación) está desarrollando actualmente la normalización de LTE-avanzada. En un sistema de LTE-avanzada, se introduce una técnica de agregación de portadoras (CA) para lograr un mayor rendimiento que un sistema de LTE al tiempo que se garantiza la compatibilidad con versiones anteriores del sistema de LTE. En la agregación de portadoras, se utiliza una portadora de componentes (CC) que tiene el ancho de banda máximo de 20 MHz soportado por el sistema de LTE como componente básico, y se diseña para lograr la comunicación en una banda más ancha empleando tales portadoras de componentes múltiples simultáneamente.

20 En la agregación de portadoras, un equipo de usuario (UE) puede comunicarse con una estación base (nodo B evolucionado: eNB) empleando las portadoras de componentes múltiples simultáneamente. En la agregación de portadoras, se configuran una célula primaria (PCell) que tiene alta fiabilidad para garantizar la conectividad a un equipo de usuario y una célula secundaria (SCell) configurada adicionalmente para el equipo de usuario que está en conexión con la célula primaria.

25 La célula primaria es una especie de célula en servicio en el sistema de LTE y es una célula para garantizar la conectividad entre el equipo de usuario y una red. Específicamente, en la célula primaria, el equipo de usuario puede recibir un PDCCH (canal de control de enlace descendente físico) y un PDSCH (canal compartido de enlace descendente físico) y transmitir un PRACH (canal de acceso aleatorio físico), un PUCCH (canal de control de enlace descendente físico), un PUSCH (canal compartido de enlace ascendente físico) y un SRS (símbolo de referencia de sondeo). Además, si el equipo de usuario cambia la célula primaria, el equipo de usuario debe realizar un traspaso. Por otro lado, la célula secundaria es una célula configurada para el equipo de usuario además de la célula primaria. La adición y eliminación de la célula secundaria se realiza mediante una configuración en RRC (control de recursos de radio).

35 Véase 3GPP TS 36.213 V.11.0.0 (2012-0) para la agregación de portadoras, por ejemplo.

40 El documento EP 2 487 945 A1 se refiere a un servicio de comunicaciones móviles proporcionado según la configuración de un equipo de usuario cuando se realiza transmisión multiportadora. Un UE transmite una señal de control a un eNB, en el que la señal de control incluye la "Capacidad" del equipo de usuario UE (es decir, si el UE puede realizar o no la agregación de portadoras), información sobre portadoras que pueden comunicarse simultáneamente e información sobre una portadora capaz de transmitir una señal de enlace ascendente entre las portadoras que pueden comunicarse simultáneamente. El eNB realiza un proceso de planificación en un enlace ascendente y un enlace descendente basado en la señal de control recibida. El eNB transmite una señal de control que incluye un resultado de planificación al UE. El UE que va a someterse a planificación transmite una señal de enlace ascendente o recibe una señal de enlace descendente basada en la señal de control. La señal de enlace ascendente puede ser una señal de canal de control de enlace ascendente.

50 **Sumario de la invención**

50 Problema que ha de resolver la invención

55 En la agregación de portadoras actual, entre los canales de radio de enlace ascendente indicados anteriormente, el PRACH, el PUCCH, el PUSCH y el SRS, transmisiones del PRACH, el PUSCH y el SRS se soportan tanto en la célula primaria como en la célula secundaria. En este caso, el equipo de usuario puede transmitir el PRACH, el PUSCH y el SRS simultáneamente en la célula primaria y la célula secundaria.

60 Por otro lado, en la agregación de portadoras actual, la transmisión del PUCCH se soporta en la célula primaria pero no se soporta en la célula secundaria. Dicho de otro modo, el PUCCH se transmite sólo en la célula primaria, y no se especifica la transmisión del PUCCH por medio de la célula secundaria. Por este motivo, cuando un gran número de equipos de usuario usan una determinada célula como la célula primaria, el número de equipos de usuario que permiten la conexión con la célula primaria será limitado debido a la limitación de capacidad del PUCCH en esta célula. Además, según la CA de inter-eNB o la CA intersede tal como se comenta en el presente documento, se realiza la planificación por cada estación base, y el PUCCH por consiguiente debe transmitirse para cada una de las células configuradas para el equipo de usuario. Por este motivo, se comenta que la transmisión del PUCCH puede soportarse no sólo en la célula primaria, sino también en la célula secundaria.

Aunque las transmisiones simultáneas indicadas anteriormente del PUCCH en las múltiples células se soportan en un sistema de comunicación por radio, sin embargo, el equipo de usuario puede no transmitir necesariamente el PUCCH en las múltiples células simultáneamente. Por ejemplo, si el equipo de usuario no soporta una capacidad de la transmisión simultánea de enlace ascendente, el equipo de usuario no puede transmitir simultáneamente el PUCCH en múltiples células. Alternativamente, si el equipo de usuario no puede garantizar una cantidad de potencia de transmisión suficiente para realizar la transmisión simultánea de enlace ascendente, por ejemplo, si el equipo de usuario reside en un borde de célula, el equipo de usuario no puede realizar la transmisión simultánea de enlace ascendente.

En un caso de este tipo, en el que el equipo de usuario no puede transmitir el PUCCH en múltiples células simultáneamente, puede considerarse establecer la prioridad del PUCCH para la transmisión y transmitir el PUCCH según la prioridad.

En vista del problema indicado anteriormente, un objetivo de la presente invención es proporcionar una técnica para transmitir canales de control de enlace ascendente en múltiples células simultáneamente en un sistema de comunicación por radio que soporta la transmisión de los canales de control de enlace ascendente en una célula secundaria.

Medios para resolver el problema

El objetivo anterior se consigue mediante el contenido de las reivindicaciones independientes. Las reivindicaciones dependientes describen realizaciones ventajosas.

Un aspecto de la presente invención se refiere a un equipo de usuario que comprende: una unidad de transmisión y recepción configurada para transmitir y recibir un canal de radio a/desde una estación base por medio de múltiples células configuradas mediante agregación de portadoras; una unidad de determinación de disponibilidad de transmisión simultánea configurada para, en respuesta a que se ha producido un evento para transmitir un canal de control de enlace ascendente en las múltiples células simultáneamente, determinar si el canal de control de enlace ascendente puede transmitirse simultáneamente en las múltiples células; y una unidad de control de transmisión configurada para, si el canal de control de enlace ascendente puede transmitirse simultáneamente en las múltiples células, ordenar a la unidad de transmisión y recepción transmitir el canal de control de enlace ascendente en las múltiples células simultáneamente, y si el canal de control de enlace ascendente no puede transmitirse simultáneamente en las múltiples células, controlar la transmisión del canal de control de enlace ascendente según una prioridad de transmisión.

Ventaja de la invención

Según los aspectos mencionados anteriormente, es posible transmitir canales de control de enlace ascendente en múltiples células simultáneamente en un sistema de comunicación por radio que soporta la transmisión de los canales de control de enlace ascendente en una célula secundaria.

Breve descripción de dibujos

La figura 1 es un diagrama para ilustrar esquemáticamente un sistema de comunicación por radio según una realización de la presente invención;

la figura 2 es un diagrama para ilustrar una disposición de un equipo de usuario según una realización de la presente invención; y

la figura 3 es un diagrama de flujo para ilustrar una operación de transmisión de PUCCH según una realización de la presente invención.

Realizaciones de la invención

A continuación se describirán realizaciones de la presente invención con referencia a los dibujos.

Resumiendo las realizaciones descritas a continuación, cuando se produce un evento para transmitir canales de control de enlace ascendente en múltiples células simultáneamente en un sistema de comunicación por radio que usa agregación de portadoras, un equipo de usuario determina si los canales de control de enlace ascendente para la transmisión pueden transmitirse en las múltiples células simultáneamente. Si los canales de control de enlace ascendente para la transmisión pueden transmitirse en las múltiples células simultáneamente, el equipo de usuario transmite los canales de control de enlace ascendente para la transmisión a una estación base por medio de las múltiples células. Por otro lado, si los canales de control de enlace ascendente para la transmisión no pueden transmitirse en las múltiples células, el equipo de usuario controla las transmisiones del canal de control de enlace ascendente según una prioridad de transmisión, por ejemplo, asignando una cantidad relativamente grande de potencia de transmisión a un canal de control de enlace ascendente con una prioridad de transmisión más alta y

asignando una cantidad relativamente pequeña de potencia de transmisión a un canal de control de enlace ascendente con una prioridad de transmisión más baja o deteniendo la transmisión.

5 La prioridad de transmisión puede depender de los tipos de los canales de control de enlace ascendente para la transmisión. También puede establecerse la prioridad de transmisión dependiendo del tipo de agregación de portadoras aplicada, es decir, dependiendo o bien de la agregación de portadoras intra-eNB o bien de la agregación de portadoras inter-eNB que está aplicándose.

10 De esta manera, incluso en el caso en el que los canales de control de enlace ascendente para la transmisión no pueden transmitirse en múltiples células simultáneamente, pasa a ser posible la transmisión simultánea de los canales de control de enlace ascendente, y por consiguiente, una estación base puede recibir el canal de control de enlace ascendente con una prioridad de transmisión más alta de manera más fiable que el canal de control de enlace ascendente con una prioridad de transmisión más baja.

15 Al principio, se describe un sistema de comunicación por radio según una realización de la presente invención con referencia a la figura 1. La figura 1 es un diagrama para ilustrar esquemáticamente un sistema de comunicación por radio según una realización de la presente invención.

20 Tal como se ilustra en la figura 1, un sistema de comunicación por radio 10 incluye una o más estaciones base (eNB) 50 y uno o más equipos de usuario (UE) 100. En esta realización, el sistema de comunicación por radio 10 es un sistema de LTE-avanzada, pero no se limita al mismo, y puede ser cualquier sistema de comunicación por radio apropiado que soporte la agregación de portadoras.

25 En el sistema de comunicación por radio 10 según esta realización, la única estación base 50 sirve a múltiples células para comunicarse con el equipo de usuario 100 y se comunica con el equipo de usuario 100 por medio de estas células asignando una célula primaria y una célula secundaria de estas células al equipo de usuario 100 (CA de intra-eNB).

30 Además, múltiples estaciones base 50 sirven a múltiples células para comunicarse con el equipo de usuario 100, y diferentes estaciones base 50 asignan una célula primaria y una célula secundaria al equipo de usuario 100 y se comunican con el equipo de usuario 100 por medio de estas células (CA de inter-eNB).

35 La estación base 50 se conecta de manera inalámbrica al equipo de usuario 100 para transmitir datos de enlace descendente recibidos desde una estación o servidor superior conectado de manera comunicativa (no mostrado) al equipo de usuario 100 y para transmitir datos de enlace ascendente recibidos desde el equipo de usuario 100 a la estación superior (no mostrada). En esta realización, la estación base 50 es un eNB en conformidad con la LTE-avanzada, pero no se limita a la misma, y puede ser cualquier estación base apropiada que soporta la agregación de portadoras intra-eNB y la agregación de portadoras inter-eNB.

40 El equipo de usuario 100 es típicamente un teléfono móvil, un teléfono inteligente, una tableta, un enrutador móvil, etcétera, pero no se limita a los mismos, y puede ser cualquier equipo de usuario apropiado que tenga una función de comunicación por radio. En una disposición de hardware típica, el equipo de usuario 100 incluye una CPU (unidad de procesamiento central) tal como un procesador, un dispositivo de memoria tal como una RAM (memoria de acceso aleatorio), un dispositivo de almacenamiento auxiliar tal como un dispositivo de disco duro, un dispositivo de comunicación para comunicar señales inalámbricas, un dispositivo de interfaz para interactuar con un usuario, etcétera. Las funciones del equipo de usuario 100 tal como se expone pueden implementarse cargando datos y programas, que se almacenan en el dispositivo de almacenamiento auxiliar por medio del dispositivo de comunicación y/o el dispositivo de interfaz, en el dispositivo de memoria y luego procesando los datos en la CPU según los programas cargados.

50 A continuación, se describe una disposición del equipo de usuario según una realización de la presente invención con referencia a la figura 2. La figura 2 es un diagrama para ilustrar una disposición del equipo de usuario según una realización de la presente invención.

55 Tal como se ilustra en la figura 2, el equipo de usuario 100 incluye una unidad de transmisión y recepción 110, una unidad de determinación de disponibilidad de transmisión simultánea 120 y una unidad de control de transmisión 130.

60 La unidad de transmisión y recepción 110 transmite y recibe diversos canales de radio tales como canales de control enlace ascendente/enlace descendente y canales de datos de enlace ascendente/enlace descendente a/desde la estación base 50. En el sistema de comunicación por radio 10 que cumple con la LTE-avanzada, el equipo de usuario 100 recibe un PDCCH (canal de control de enlace descendente físico) y un PDSCH (canal compartido de enlace descendente físico) desde la estación base 50 y transmite un PRACH (canal de acceso aleatorio físico), un PUCCH (canal de control de enlace ascendente físico), un PUSCH (canal compartido de enlace ascendente físico) y un SRS (símbolo de referencia de sondeo) a la estación base 50.

En esta realización, el sistema de comunicación por radio 10 soporta agregación de portadoras, y la estación base 50 puede comunicarse con el equipo de usuario 100 por medio de una célula primaria y una célula secundaria. Por ejemplo, según la agregación de portadoras intra-eNB, la única estación base 50 asigna una célula primaria y una célula secundaria al equipo de usuario 100 desde múltiples células a las que da servicio la estación base 50 y se comunica con el equipo de usuario 100 por medio de estas células. En este caso, la unidad de transmisión y recepción 110 intercambia diversos canales de radio con la estación base 50 que da servicio a las células. Además, según la agregación de portadoras inter-eNB, múltiples estaciones base 50 asignan una célula primaria y una célula secundaria al equipo de usuario 100 desde células respectivas y se comunican con el equipo de usuario 100 por medio de estas células. En este caso, la unidad de transmisión y recepción 110 intercambia diversos canales de radio con las diferentes estaciones base 50 que dan servicio a las células asignadas. En general, según la CA de inter-eNB, las diferentes estaciones base 50 usan planificadores respectivos para asignar las células a las que dan servicio al equipo de usuario 100. Para ello, las estaciones base 50 respectivas realizarán operaciones de comunicación, tales como planificación, acuse de recibo y medición de calidad de radio, con el equipo de usuario 100 en paralelo, y se supone que combinaciones de toda la información de control de enlace ascendente (UCI) tal como un PUCCH-SR, un PUCCH-ACK/NACK y un PUCCH-CQI se transmiten simultáneamente. En este caso, el PUCCH-SR es un canal de control de enlace ascendente para que el equipo de usuario 100 emita una solicitud de planificación a la estación base 50, el PUCCH-ACK/NACK es un canal de control de enlace ascendente para que el equipo de usuario 100 notifique si el equipo de usuario 100 ha recibido con éxito un canal de datos desde la estación base 50, y el PUCCH-CQI es un canal de control de enlace ascendente para que el equipo de usuario 100 notifique calidad de radio tal como un CQI (indicador de calidad de canal) medido a la estación base 50.

La unidad de determinación de disponibilidad de transmisión simultánea 120 determina, en respuesta a que se ha producido un evento para transmitir un canal de control de enlace ascendente en múltiples células simultáneamente, si el canal de control de enlace ascendente puede transmitirse simultáneamente en las múltiples células. Por ejemplo, este evento de transmisión simultánea puede producirse cuando el equipo de usuario 100 transmite una solicitud de planificación a la estación base 50. Alternativamente, el evento puede producirse cuando el equipo de usuario 100 recibe un canal de datos desde la estación base 50 y transmite un acuse de recibo indicativo de si el equipo de usuario 100 ha recibido con éxito el canal de datos. Alternativamente, el evento de transmisión simultánea puede producirse cuando se solicita al equipo de usuario 100 por la estación base 50 medir la calidad de radio tal como un CQI y notificar la calidad de radio medida o en momentos de transmisión periódicos de la calidad de radio.

En una realización, la unidad de determinación de disponibilidad de transmisión simultánea 120 puede determinar si la transmisión simultánea está disponible determinando si el equipo de usuario 100 tiene una capacidad de transmitir simultáneamente un canal de control de enlace ascendente por medio de múltiples células o si está configurada esta capacidad. En otra realización, la unidad de determinación de disponibilidad de transmisión simultánea 120 puede determinar si la transmisión simultánea está disponible determinando si el equipo de usuario 100 reserva una cantidad de potencia de transmisión suficiente para la transmisión simultánea. La unidad de determinación de disponibilidad de transmisión simultánea 120 indica un resultado de determinación a la unidad de control de transmisión 130.

La unidad de control de transmisión 130 controla la transmisión de un canal de control de enlace ascendente mediante la unidad de transmisión y recepción 110 según el resultado de determinación de disponibilidad de transmisión simultánea recibido. Específicamente, si el canal de control de enlace ascendente puede transmitirse simultáneamente en las múltiples células, la unidad de control de transmisión 130 ordena a la unidad de transmisión y recepción 110 transmitir el canal de control de enlace ascendente en las múltiples células simultáneamente. Por otro lado, si el canal de control de enlace ascendente no puede transmitirse simultáneamente en las múltiples células, la unidad de control de transmisión 130 controla la transmisión del canal de control de enlace ascendente según una prioridad de transmisión configurada.

La expresión "transmisión según la prioridad de transmisión" usada en el presente documento puede significar asignar una cantidad relativamente grande de potencia de transmisión a un canal de control de enlace ascendente de una prioridad de transmisión más alta y asignar una cantidad relativamente pequeña de potencia de transmisión a un canal de control de enlace ascendente de una prioridad de transmisión más baja o detener la transmisión. Sin embargo, la presente invención no se limita a esto, y puede significar cualquier control de transmisión apropiado para permitir que la estación base 50 reciba el canal de control de enlace ascendente que tiene una prioridad de transmisión más alta de manera más fiable que el canal de control de enlace ascendente que tiene una prioridad de transmisión más baja.

En una realización, la prioridad de transmisión puede predefinirse según los tipos de canales de control de enlace ascendente. En el sistema de comunicación por radio 10 que cumple con la LTE-avanzada, tres tipos de PUCCH, es decir, un PUCCH-SR, un PUCCH-ACK/NACK y un PUCCH-CQI, se transmiten desde el equipo de usuario 100 a la estación base 50.

Por ejemplo, en una relación entre el PUCCH-SR y el PUCCH-ACK/NACK, puede establecerse la prioridad de transmisión de manera que el PUCCH-SR se transmite de manera prioritaria con respecto al PUCCH-ACK/NACK (PUCCH-SR > PUCCH-ACK/NACK). Además, puede establecerse la prioridad de transmisión en el orden del

PUCCH-SR, el PUCCH-ACK y el PUCCH-NACK (PUCCH-SR > PUCCH-ACK > PUCCH-NACK).

Además, en una relación entre el PUCCH-ACK/NACK y el PUCCH-CQI, puede establecerse la prioridad de transmisión de manera que el PUCCH-ACK/NACK se transmite de manera prioritaria con respecto al PUCCH-CQI (PUCCH-ACK/NACK > PUCCH-CQI). Además, puede establecerse la prioridad de transmisión en el orden del PUCCH-ACK, el PUCCH-CQI y el PUCCH-NACK (PUCCH-ACK > PUCCH-CQI > PUCCH-NACK).

Además, en una relación entre el PUCCH-SR y el PUCCH-CQI, puede establecerse la prioridad de transmisión de manera que el PUCCH-SR se transmite de manera prioritaria con respecto al PUCCH-CQI (PUCCH-SR > PUCCH-CQI).

Obsérvese que los canales de control de enlace ascendente de la presente invención no se limitan al PUCCH-SR, el PUCCH-ACK/NACK y el PUCCH-CQI tal como se indicó anteriormente y puede usarse cualquier otro tipo de canales de control de enlace ascendente. Tal como puede entenderse a partir de los ejemplos indicados anteriormente, se prefiere que la prioridad de transmisión se especifique de manera básica para transmitir canales de control de enlace ascendente más importantes de manera prioritaria para implementar una comunicación por radio entre la estación base 50 y el equipo de usuario 100.

En otra realización, la prioridad de transmisión de canales de control de enlace ascendente puede cambiarse de manera dinámica. Por ejemplo, la prioridad de transmisión puede cambiarse de manera dinámica dependiendo del estado de comunicación entre la estación base 50 y el equipo de usuario 100. En la comunicación por radio típica entre la estación base 50 y el equipo de usuario 100, tras surgir cierta demanda de comunicación en el equipo de usuario 100, el equipo de usuario 100 transmite una solicitud de planificación a la estación base 50. Después de la planificación, se inician las comunicaciones entre la estación base 50 y el equipo de usuario 100. Para ello, puede establecerse la prioridad de transmisión del PUCCH-SR para que sea más alta antes del inicio de la comunicación. Por otro lado, después del inicio de la comunicación, el equipo de usuario 100 recibe un canal de datos desde la estación base 50 y/o transmite el canal de datos a la estación base 50. Para ello, puede establecerse la prioridad de transmisión del PUCCH-ACK/NACK para que sea más alta después del inicio de la comunicación. Además, si el CQI notificado desde el equipo de usuario 100 es menor que o igual a un umbral predefinido, puede haber una mayor probabilidad de retransmisión, y por consiguiente puede establecerse la prioridad de transmisión del PUCCH-ACK/NACK para que sea más alta. Además, si la cantidad de variaciones del CQI medido es mayor que o igual a un umbral predefinido, puede establecerse la prioridad de transmisión del PUCCH-CQI para que sea más alta de manera que el equipo de usuario 100 pueda seguir rápidamente variaciones de la calidad de radio.

Además, puede controlarse la prioridad del PUCCH-SR con respecto al PUCCH-ACK/NACK y al PUCCH-CQI tal como se indicó anteriormente, por ejemplo, basado en una prioridad de datos que se producen al activar la transmisión del PUCCH-SR. Por ejemplo, si los datos que se producen tienen una prioridad más baja o un requisito de latencia menos riguroso, el PUCCH-ACK/NACK y el PUCCH-CQI pueden tener prioridad con respecto al PUCCH-SR.

En otra realización, la prioridad de transmisión de canales de control de enlace ascendente puede indicarse desde la estación base 50. En el sistema de comunicación por radio 10 que cumple con la LTE-avanzada, por ejemplo, la estación base 50 puede establecer la prioridad de transmisión del PUCCH-SR, el PUCCH-ACK/NACK y el PUCCH-CQI para la transmisión e indicar la prioridad de transmisión al equipo de usuario 100. Además, la estación base 50 puede establecer de manera dinámica la prioridad dependiendo del estado de comunicación en el equipo de usuario 100 e indicar la prioridad al equipo de usuario 100. Por ejemplo, en el caso en el que un gran número de equipos de usuario 100 se conecten a la estación base 50, puede no preferirse que la estación base 50 reciba de manera intensiva un determinado tipo de canal de control de enlace ascendente (tal como el PUCCH-SR). De hecho, tras recibir los PUCCH-SR desde el gran número de equipos de usuario 100 simultáneamente, la estación base 50 tendrá temporalmente una gran carga de procesamiento asociada a la planificación. Con el fin de evitar una situación de este tipo, por ejemplo, la estación base 50 puede dividir los equipos de usuario 100 que se conectan en múltiples grupos y establecer diferentes prioridades de transmisión para los diferentes grupos de manera dinámica.

En otra realización, puede establecerse la prioridad de transmisión dependiendo de células o portadoras de componentes. Por ejemplo, puede priorizarse la transmisión de un canal de control de enlace ascendente en una célula primaria con respecto a la transmisión de un canal de control de enlace ascendente en una célula secundaria. Por ejemplo, si el PUCCH-CQI se transmite en múltiples células, puede establecerse la prioridad de transmisión de manera que el PUCCH-CQI en la célula primaria puede transmitirse de manera prioritaria con respecto al PUCCH-CQI en la célula secundaria (CQI de PCell > CQI de SCell).

Además, si se configuran dos o más células secundarias, puede establecerse la prioridad de transmisión entre las células secundarias según el orden de calidad de comunicación en las células secundarias, índices de las células secundarias (SCellIndex), etcétera. En este caso, se asigna SCellIndex siempre que se asigna una célula secundaria al equipo de usuario 100. Por ejemplo, SCellIndex se establece en 1 para la célula secundaria asignada en primer lugar (SCellIndex = 1), SCellIndex se establece en 2 para la célula secundaria asignada en segundo lugar (SCellIndex = 2), etcétera.

Además, puede establecerse la prioridad de transmisión según un esquema de comunicación en una célula o una portadora de componentes configurada para el equipo de usuario 100. Por ejemplo, según cuál se usa del esquema TDD (dúplex por división de tiempo) o el esquema FDD (dúplex por división de frecuencia) en la célula, puede establecerse una prioridad de transmisión relativamente más alta para la célula de esquema TDD, y puede establecerse una prioridad de transmisión relativamente más baja para la célula de esquema FDD.

En una realización, la unidad de control de transmisión 130 puede tener una unidad de determinación de tipo de CA 131 configurada para determinar si el equipo de usuario 100 usa la agregación de portadoras intra-eNB o la agregación de portadoras inter-eNB. En este caso, la unidad de control de transmisión 130 determina la prioridad de transmisión del PUCCH-SR, el PUCCH-ACK/NACK y el PUCCH-CQI dependiendo de si el equipo de usuario 100 usa la agregación de portadoras intra-eNB o la agregación de portadoras inter-eNB. Por ejemplo, esta determinación de tipo de CA puede realizarse identificando la(s) estación/estaciones base 50 que dan servicio a células o portadoras de componentes asignadas al equipo de usuario 100.

Dependiendo del tipo de CA usado por el equipo de usuario 100, la unidad de control de transmisión 130 controla la prioridad de transmisión de diversos canales de control de enlace ascendente del PUCCH-SR, el PUCCH-ACK/NACK y el PUCCH-CQI. Si el equipo de usuario 100 usa la CA de intra-eNB, la unidad de control de transmisión 130 controla las transmisiones de los diversos canales de control de enlace ascendente según la prioridad de transmisión indicada anteriormente. Dicho de otro modo, la unidad de control de transmisión 130 determina la prioridad de transmisión de los canales de control de enlace ascendente según una o más de una prioridad de transmisión basada en tipos de canales de control de enlace ascendente, una prioridad de transmisión indicada desde la estación base 50 y una prioridad de transmisión de múltiples células, y controles para transmitir los canales de control de enlace ascendente a la estación base 50 por medio de las células correspondientes según la prioridad de transmisión determinada.

Por otro lado, si el equipo de usuario 100 usa la CA de inter-eNB, la unidad de control de transmisión 130 puede usar además diversas prioridades de transmisión tal como se expuso. En general, se usan diferentes estaciones base 50 y planificadores en la CA de inter-eNB. Por este motivo, las estaciones base 50 respectivas realizarán operaciones de comunicación, tales como planificación, acuse de recibo y medición de calidad de radio, con el equipo de usuario 100 en paralelo, y se supone que se transmitirá simultáneamente una combinación de toda la información de control de enlace ascendente (UCI), tal como el PUCCH-SR, el PUCCH-ACK/NACK y el PUCCH-CQI.

En una realización, la estación base 50 que da servicio a cualquier célula conectada por el equipo de usuario 100 se configura como estación base de anclaje (eNB), y puede priorizarse la transmisión de un canal de control de enlace ascendente a la estación base 50 de anclaje. Dicho de otro modo, un canal de control de enlace ascendente transmitido a una célula o una portadora de componentes a la que da servicio la estación base 50 de anclaje puede transmitirse de manera prioritaria con respecto a un canal de control de enlace ascendente transmitido a una célula o una portadora de componentes a la que da servicio una estación base 50' no de anclaje. Por ejemplo, el canal de control de enlace ascendente transmitido a una célula o una portadora de componentes a la que da servicio la estación base 50 de anclaje puede transmitirse a una potencia de transmisión más alta que el canal de control de enlace ascendente transmitido a una célula o una portadora de componentes a la que da servicio la estación base 50' de no anclaje, o puede detenerse la transmisión del canal de control de enlace ascendente a la célula o la portadora de componentes a la que da servicio la estación base 50' no de anclaje.

La estación base 50 de anclaje puede seleccionarse según cualquier criterio. En una realización, la estación base 50 de anclaje puede ser una estación base que tiene una célula primaria configurada. En otra realización, la estación base 50 de anclaje puede ser una estación base que da servicio a una determinada capa de protocolo de manera colectiva. En el sistema de LTE-avanzada, por ejemplo, se usan capas de protocolo de RRC (control de recursos de radio), PDCP (protocolo de convergencia de datos de paquete), RLC (control de radioenlace), MAC (control de acceso al medio) y PHY, y la estación base que da servicio de manera colectiva a una determinada capa de estas capas de protocolo pueden configurarse como la estación base 50 de anclaje.

En otra realización, la estación base 50 de anclaje puede ser una estación base que tiene un SRB (portador radioeléctrico de señalización) configurado. Alternativamente, la estación base 50 de anclaje puede ser una estación base que gestiona una interfaz para un nodo de núcleo. Alternativamente, la estación base 50 de anclaje puede ser una estación base que tiene seguridad configurada. En este caso, la estación base 50 de anclaje realiza de manera colectiva operaciones de seguridad para las comunicaciones entre el equipo de usuario 100 y la estación base 50 de anclaje y otras estaciones base 50' no de anclaje.

En otra realización, la estación base 50 de anclaje puede ser una macroestación base. Dicho de otro modo, en el sistema de LTE-avanzada, se comenta una red heterogénea (HetNet) en la que se usan múltiples tipos de estaciones base que cubren diferentes radios de célula. Por ejemplo, se usa una macroestación base como un tipo de salida de alta potencia de estación base que cubre un radio de célula relativamente grande, y se usa una picoestación base como un tipo de salida de baja potencia de estación base que cubre un radio de célula

relativamente pequeño. Alternativamente, se usa una femtoestación base para usos en interiores. La estación base 50 de anclaje puede ser cualquiera de estos diferentes tipos de estaciones base.

5 En otra realización, la estación base 50 de anclaje puede ser un tipo autónomo de estación base que puede proporcionar un servicio de comunicación al equipo de usuario 100 de manera individual.

10 En otra realización, por ejemplo, si la CA de inter-eNB se realiza entre tres o más estaciones base 50, puede establecerse la prioridad en el orden descendente o ascendente de identificadores (índices) de las estaciones base 50.

15 En otra realización, puede establecerse la prioridad de transmisión en el orden de idoneidad o no idoneidad de calidad de radio entre el equipo de usuario 100 y las estaciones base 50 respectivas. Por ejemplo, puede establecerse la prioridad de transmisión en el orden de idoneidad o no idoneidad de calidad de radio de enlace descendente o enlace ascendente.

20 En otra realización, puede establecerse la prioridad para cada estación base 50 en el sistema de comunicación por radio 10, y puede controlarse la transmisión de un canal de control de enlace ascendente a las estaciones base 50 respectivas según las prioridades.

25 En otra realización, puede controlarse la transmisión de un canal de control de enlace ascendente a estaciones base 50 respectivas según una prioridad de un portador asociado a la comunicación en cada célula o portadora de componentes. Por ejemplo, puede establecerse la prioridad de datos de SRB para que sea la más alta, puede establecerse la prioridad de datos de alta QoS (calidad de servicio) tales como sonido para que sea la segunda más alta, y finalmente puede establecerse la prioridad de datos de baja QoS tales como datos de BE para que sea la más baja.

30 En otra realización, puede controlarse la transmisión de un canal de control de enlace ascendente a estaciones base 50 respectivas según las velocidades de datos promedio disponibles en las estaciones base 50 respectivas. La velocidad de datos promedio puede medirse por el equipo de usuario 100.

35 En otra realización, puede preestablecerse la prioridad de transmisión según los tipos de canales de control de enlace ascendente. En la CA de inter-eNB en la que se usan diferentes planificadores para la planificación, se supone que el PUCCH-SR puede transmitirse simultáneamente en múltiples células a diferencia de la CA de intra-eNB en la que se usa un único planificador para la planificación. Si el PUCCH-SR no puede transmitirse simultáneamente en las múltiples células en esta situación, y por consiguiente se aplica el control de prioridad, debe establecerse cierta prioridad de transmisión. Por ejemplo, el PUCCH-SR que tiene un número menor de tiempos de transmisión, es decir, el PUCCH-SR que tiene un número menor de tiempos de retransmisión, puede transmitirse de manera prioritaria. Esto es debido a que puede considerarse que una solicitud de planificación más reciente puede reflejar una demanda de comunicación posterior del equipo de usuario 100.

40 Además, tal como se indicó anteriormente, se usan diferentes estaciones base 50 o planificadores en la CA de inter-eNB. Por este motivo, las estaciones base 50 respectivas realizarán operaciones de comunicación, tales como planificación, acuse de recibo y medición de calidad de radio, con el equipo de usuario 100 en paralelo, y se supone que puede transmitirse simultáneamente una combinación de toda la información de control de enlace ascendente (UCI) tal como el PUCCH-SR, el PUCCH-ACK/NACK y el PUCCH-CQI. En la CA de inter-eNB en la que se usan planificadores diferentes para la planificación tal como se indicó anteriormente, se supone que el PUCCH-ACK/NACK puede transmitirse simultáneamente en múltiples células. Si el PUCCH-ACK/NACK no puede transmitirse simultáneamente en esta situación y por consiguiente se aplica el control de prioridad, debe establecerse cierta prioridad de transmisión. Por ejemplo, el PUCCH-ACK puede transmitirse de manera prioritaria con respecto al PUCCH-NACK. Esto es debido a que puede considerarse que si la estación base 50 no puede recibir el PUCCH-ACK en el plazo de un periodo predefinido incluso sin acuse de recibo del PUCCH-NACK, la estación base 50 determina que la recepción no ha tenido éxito en el equipo de usuario 100 y realiza la retransmisión. Alternativamente, si se transmite el PUCCH-NACK, puede controlarse la prioridad considerando cuántas veces se ha realizado HARQ (solicitud de repetición automática híbrida) hasta la transmisión actual del PUCCH-NACK. En una realización, el PUCCH-NACK para la HARQ anterior puede transmitirse de manera prioritaria. En este caso, por ejemplo, si se consideran el PUCCH-NACK para la tercera HARQ y el PUCCH-NACK para la quinta HARQ, el PUCCH-NACK para la tercera HARQ puede transmitirse de manera prioritaria.

60 Las diversas configuraciones de prioridad de transmisión indicadas anteriormente pueden usarse de manera individual o en combinación. Por ejemplo, si la realización anterior en la que se prioriza la transmisión a la estación base de anclaje se combina con la realización en la que se usa SCellIndex, se prioriza en primer lugar la transmisión de un canal de control de enlace ascendente a la estación base de anclaje, y luego puede establecerse la prioridad de transmisión entre estaciones base no de anclaje usando SCellIndex.

65 A continuación, se describe con referencia a la figura 3 una operación de transmisión simultánea de un canal de control de enlace ascendente en el equipo de usuario según una realización de la presente invención. La figura 3 es

un diagrama de flujo para ilustrar una operación de transmisión de PUCCH según una realización de la presente invención.

5 Tal como se ilustra en la figura 3, en la etapa S101, el equipo de usuario 100 detecta cualquier evento para transmitir un PUCCH en múltiples células simultáneamente. Por ejemplo, el evento puede producirse cuando el equipo de usuario 100 ha emitido una solicitud de planificación a la estación base 50, cuando el equipo de usuario 100 recibe un canal de datos desde la estación base 50 y transmite un acuse de recibo indicativo de si se ha recibido con éxito el canal de datos, o cuando se ha solicitado al equipo de usuario 100 por la estación base 50 medir la calidad de radio tal como un CQI y notificar la calidad de radio medida.

10 En la etapa S102, en respuesta al evento, la unidad de determinación de disponibilidad de transmisión simultánea 120 determina si el PUCCH puede transmitirse simultáneamente en múltiples células. En una realización, la unidad de determinación de disponibilidad de transmisión simultánea 120 puede determinar si la transmisión simultánea está disponible determinando si una capacidad de transmitir simultáneamente el PUCCH por medio de las múltiples células se ha configurado para el equipo de usuario 100. En otra realización, la unidad de determinación de disponibilidad de transmisión simultánea 120 puede determinar si la transmisión simultánea está disponible determinando si el equipo de usuario 100 puede reservar una cantidad de potencia de transmisión suficiente para la transmisión simultánea.

20 Si se determina que el PUCCH puede transmitirse simultáneamente en las múltiples células (S102: S), el flujo avanza a la etapa S103, y la unidad de control de transmisión 130 ordena a la unidad de transmisión y recepción 110 transmitir simultáneamente el PUCCH en las múltiples células.

25 Por otro lado, si no se determina que el PUCCH puede transmitirse simultáneamente en las múltiples células (S102: N), el flujo avanza a la etapa S104, y la unidad de control de transmisión 130 prioriza el PUCCH para su transmisión según una prioridad de transmisión y ordena a la unidad de transmisión y recepción 110 transmitir el PUCCH a la estación base 50 según la prioridad.

30 En una realización, la unidad de control de transmisión 130 puede determinar cuál de la CA de intra-eNB o la CA de inter-eNB se aplica y priorizar el PUCCH para su transmisión dependiendo de la CA de intra-eNB o la CA de inter-eNB.

35 Si se aplica la CA de intra-eNB, la unidad de control de transmisión 130 puede determinar la prioridad de transmisión del PUCCH para su transmisión según una o más de una prioridad configurada de manera dinámica o predefinida basada en el tipo de PUCCH, una prioridad indicada desde la estación base 50 y una prioridad de células, y transmitir el PUCCH para su transmisión a la única estación base 50 por medio de la célula correspondiente según la prioridad de transmisión determinada.

40 Por otro lado, si se aplica la CA de inter-eNB, la unidad de control de transmisión 130 determina la prioridad de transmisión del PUCCH para su transmisión según una o más prioridades de una prioridad para priorizar la estación base 50 de anclaje, una prioridad basada en el orden de identificadores de estaciones base 50 respectivas, una prioridad basada en la idoneidad de calidad de radio entre el equipo de usuario 100 y las estaciones base 50 respectivas, prioridades configuradas para las estaciones base 50 respectivas, una prioridad de un portador asociado a las estaciones base 50 respectivas y velocidades de datos promedio disponibles en las estaciones base 45 respectivas, además de/en lugar de una o más de la prioridad configurada de manera dinámica o predefinida basada en el tipo de PUCCH, la prioridad indicada de la estación base 50 y la prioridad de células para su uso en el caso de CA de intra-eNB, y transmite el PUCCH para su transmisión a diferentes estaciones base 50 que se conectan, por medio de las células correspondientes según la prioridad de transmisión determinada.

50 Aunque se han descrito las realizaciones de la presente invención anteriormente, la presente invención no se limita a las realizaciones específicas indicadas anteriormente.

Lista de símbolos de referencia

- 55 10: sistema de comunicación por radio
- 50: estación base
- 50' estación base no de anclaje
- 60 100: equipo de usuario
- 110: unidad de transmisión y recepción
- 65 120: unidad de determinación de disponibilidad de transmisión simultánea

130: unidad de control de transmisión

131: unidad de determinación de tipo de agregación de portadoras.

REIVINDICACIONES

1. Equipo de usuario (100) que comprende:
- 5 una unidad de transmisión y recepción (110) configurada para transmitir y recibir un canal de radio a/desde una estación base (50) por medio de múltiples células configuradas mediante agregación de portadoras;
- 10 una unidad de determinación de disponibilidad de transmisión simultánea (120) configurada para, en respuesta a que se ha producido en el equipo de usuario un evento para transmitir un canal de control de enlace ascendente en las múltiples células simultáneamente, determinar si el canal de control de enlace ascendente puede transmitirse simultáneamente por el equipo de usuario en las múltiples células; y
- 15 una unidad de control de transmisión (130) configurada para, si el canal de control de enlace ascendente puede transmitirse simultáneamente por el equipo de usuario en las múltiples células, ordenar a la unidad de transmisión y recepción (110) transmitir el canal de control de enlace ascendente en las múltiples células simultáneamente, y si el canal de control de enlace ascendente no puede transmitirse simultáneamente por el equipo de usuario en las múltiples células, controlar la transmisión del canal de control de enlace ascendente según una prioridad de transmisión, en el que
- 20 la unidad de control de transmisión (130) incluye una unidad de determinación de tipo de agregación de portadoras (131) configurada para determinar cuál de agregación de portadoras intra-eNB o agregación de portadoras inter-eNB se aplica, y la unidad de control de transmisión (130) establece la prioridad de transmisión dependiendo de la determinación, y
- 25 la unidad de control de transmisión (130) está configurada para asignar una cantidad relativamente grande de potencia de transmisión a un canal de control de enlace ascendente que tiene la prioridad de transmisión alta y asigna una cantidad relativamente pequeña de potencia de transmisión a un canal de control de enlace ascendente que tiene la prioridad de transmisión baja o detiene la transmisión.
- 30 2. Equipo de usuario según se reivindica en la reivindicación 1, en el que si se aplica la agregación de portadoras inter-eNB, la unidad de control de transmisión (130) determina la prioridad de transmisión de un canal de control de enlace ascendente según una o más de una prioridad basada en un tipo del canal de control de enlace ascendente, una prioridad indicada desde la estación base, una prioridad de las múltiples células, una prioridad para priorizar una estación base de anclaje, una prioridad basada en un orden de
- 35 identificadores de estaciones base respectivas, una prioridad basada en la idoneidad de calidad de radio entre estaciones base respectivas y el equipo de usuario, prioridades configuradas para estaciones base respectivas, una prioridad de un portador asociado a estaciones base respectivas y velocidades de datos promedio disponibles en estaciones base respectivas y controles para transmitir el canal de control de enlace ascendente a la estación base por medio de una célula correspondiente según la prioridad de
- 40 transmisión determinada.
3. Equipo de usuario (100) según se reivindica en la reivindicación 1 ó 2, en el que si se aplica la agregación de portadoras intra-eNB, la unidad de control de transmisión (130) determina la prioridad de transmisión de un canal de control de enlace ascendente según una o más de una prioridad basada en un tipo del canal de control de enlace ascendente, una prioridad indicada desde la estación base y una prioridad de las múltiples células y controles para transmitir el canal de control de enlace ascendente a la estación base por medio de una célula correspondiente según la prioridad de transmisión determinada.
- 45 4. Equipo de usuario (100) según se reivindica en la reivindicación 2 ó 3, en el que el tipo del canal de control de enlace ascendente incluye un canal de control de enlace ascendente para transmitir una solicitud de planificación, un acuse de recibo y un informe de calidad de radio, y la prioridad de transmisión sigue un orden de un canal de control de enlace ascendente para transmitir la solicitud de planificación, un canal de control de enlace ascendente para transmitir el acuse de recibo y un canal de control de enlace ascendente para transmitir el informe de calidad de radio.
- 50 5. Equipo de usuario (100) según se reivindica en la reivindicación 2 ó 3, en el que la prioridad de las múltiples células se establece de manera que se asigna la prioridad más alta a una célula primaria, y la prioridad entre células secundarias sigue un orden de idoneidad de calidad de radio o índices asignados a las células secundarias.
- 55 6. Equipo de usuario (100) según se reivindica en la reivindicación 1, en el que si se aplica la agregación de portadoras inter-eNB, la unidad de control de transmisión (130) prioriza la transmisión de una solicitud de planificación de un menor número de tiempos de transmisión entre múltiples solicitudes de planificación transmitidas simultáneamente en las múltiples células.
- 60 7. Equipo de usuario (100) según se reivindica en la reivindicación 1, en el que si se aplica la agregación de
- 65

portadoras inter-eNB, la unidad de control de transmisión (130) prioriza la transmisión de un ACK entre múltiples ACK y NACK transmitidos simultáneamente en las múltiples células.

- 5 8. Método de control de transmisión en un equipo de usuario para transmitir y recibir un canal de radio a/desde una estación base por medio de múltiples células configuradas mediante agregación de portadoras, que comprende:
- 10 detectar (S101) que se ha producido en el equipo de usuario un evento para transmitir un canal de control de enlace ascendente en las múltiples células simultáneamente;
- 15 determinar (S102) si el canal de control de enlace ascendente puede transmitirse simultáneamente por el equipo de usuario en las múltiples células; y
- 20 si el canal de control de enlace ascendente puede transmitirse simultáneamente por el equipo de usuario en las múltiples células, transmitir (S103) el canal de control de enlace ascendente en las múltiples células simultáneamente, y si el canal de control de enlace ascendente no puede transmitirse simultáneamente por el equipo de usuario en las múltiples células, controlar (S104) la transmisión del canal de control de enlace ascendente según una prioridad de transmisión de manera que la estación base recibe un canal de control de enlace ascendente que tiene una prioridad de transmisión más alta de manera más fiable que un canal de control de enlace ascendente que tiene una prioridad de transmisión más baja, y
- 25 determinar cuál de agregación de portadoras intra-eNB o agregación de portadoras inter-eNB se aplica, y establecer la prioridad de transmisión dependiendo de la determinación, en el que
- se asigna una cantidad relativamente grande de potencia de transmisión a un canal de control de enlace ascendente que tiene la prioridad de transmisión alta y se asigna una cantidad relativamente pequeña de potencia de transmisión a un canal de control de enlace ascendente que tiene la prioridad de transmisión baja o detiene la transmisión.

FIG.1

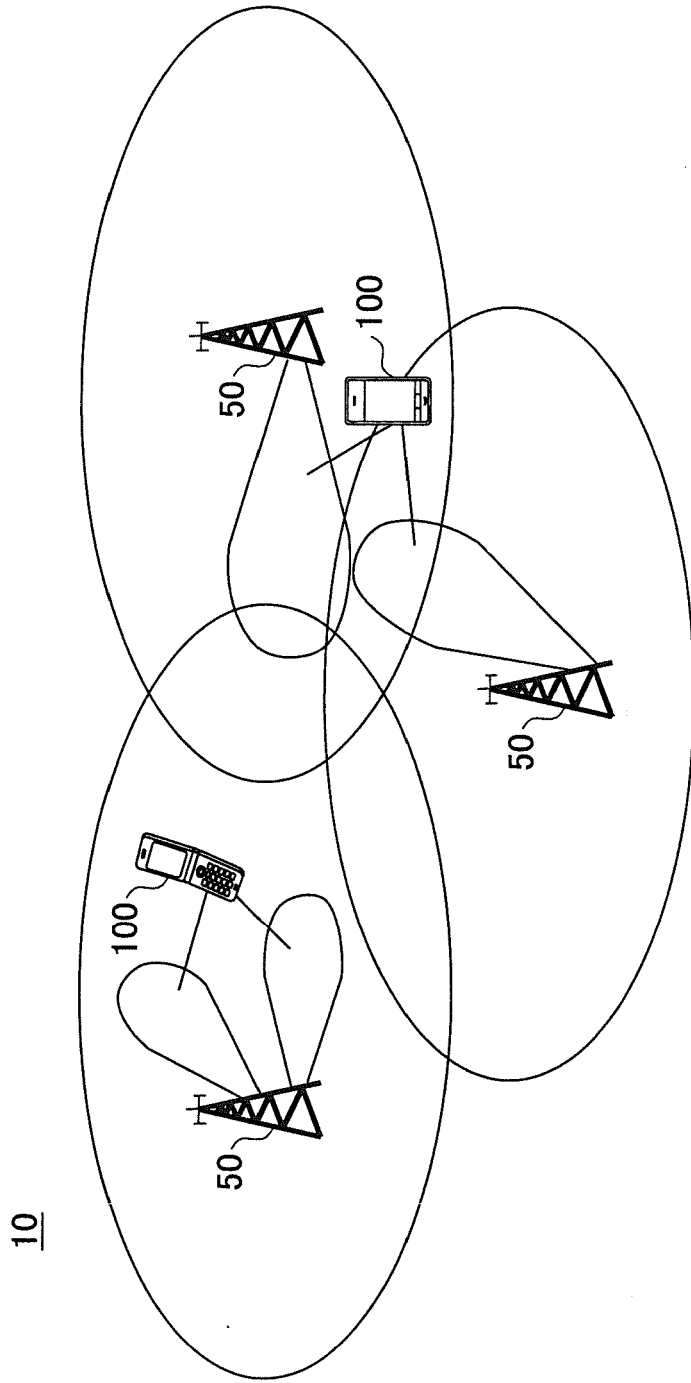


FIG.2

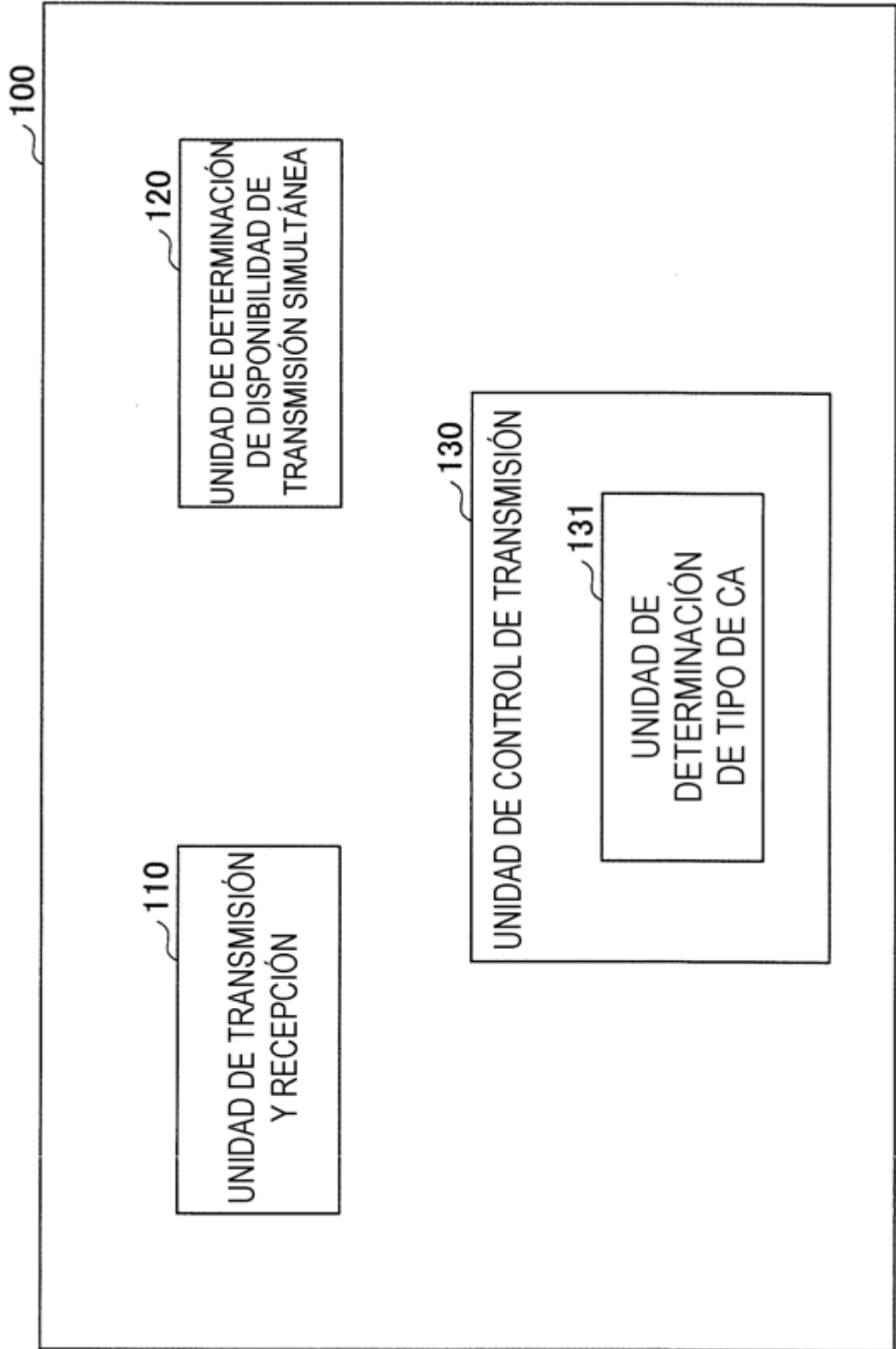


FIG.3

