

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 742 098**

51 Int. Cl.:

**H04W 8/24**

(2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.05.2015 E 15166944 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.07.2019 EP 2942996**

54 Título: **Procedimiento y aparato para transmitir y recibir información de capacidad de un equipo de usuario en un sistema de comunicación móvil**

30 Prioridad:

**09.05.2014 KR 20140055917**

**19.05.2014 KR 20140059819**

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

**13.02.2020**

73 Titular/es:

**SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD. (100.0%)  
129, Samsung-ro, Yeongtong-gu, Suwon-si  
Gyeonggi-do 443-742, KR**

72 Inventor/es:

**KIM, SANGBUM;  
JEONG, KYEONGIN y  
KIM, SOENGHUN**

74 Agente/Representante:

**CARPINTERO LÓPEZ, Mario**

**ES 2 742 098 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

Procedimiento y aparato para transmitir y recibir información de capacidad de un equipo de usuario en un sistema de comunicación móvil

**Antecedentes de la invención****5 1. Campo de la invención**

La presente invención se refiere a un procedimiento y un aparato para informar la capacidad de un equipo de usuario en un sistema de comunicación móvil, y más particularmente a un procedimiento y un aparato para minimizar una cantidad de información notificada cuando se informa a la capacidad de un equipo de usuario una red.

**2. Descripción de la técnica anterior**

10 Los sistemas de comunicación móvil se han desarrollado con el fin de proporcionar comunicación mientras se asegura la movilidad de un usuario. Los sistemas de comunicación móvil han alcanzado la etapa en la que se puede proporcionar un servicio de comunicación de datos de alta velocidad, así como la comunicación de voz gracias a la resistencia del rápido desarrollo de las tecnologías.

15 Actualmente, una operación de estandarización del Proyecto de Asociación de 3ra Generación (3GPP) con respecto al sistema de Evolución a Largo Plazo (LTE) se está progresando como uno de los sistemas de comunicación móvil de próxima generación. El sistema LTE es una tecnología que implementa comunicación basada en paquetes de alta velocidad que tiene una velocidad de transmisión de un máximo de 100 Mbps más rápido que una velocidad de transmisión de datos del sistema 3GPP convencional. Se aplican varias tecnologías nuevas a los sistemas de comunicación LTE recientes mientras se mantiene el ritmo con la finalización de la estandarización LTE, y se regulariza una discusión sobre LTE-Avanzada (LTE-A) para mejorar significativamente la velocidad de transmisión. En lo sucesivo, un sistema LTE se refiere a un sistema LTE existente y un sistema LTE-A.

20 Una nueva tecnología representativa empleada para el sistema LTE-A es agregación de operadores (CA). La agregación de operadores es una tecnología en la cual el equipo del usuario transmite y recibe datos utilizando múltiples operadores. Más particularmente, el equipo de usuario transmite y recibe datos a través de múltiples operadores agregados (generalmente operadores que pertenecen a una estación base idéntica). En el final, esto es idéntico a un equipo de usuario que transmite y recibe datos a través de varios números de células.

Tecnologías como múltiple entrada múltiple Salida (MIMO) y similares, así como la agregación de portadoras se han empleado para el sistema LTE-A.

30 Para satisfacer la demanda de tráfico de datos inalámbricos que ha aumentado desde la implementación de los sistemas de comunicación 4G, se han realizado esfuerzos para desarrollar un sistema de comunicación 5G o pre-5G mejorado. Por lo tanto, el sistema de comunicación 5G o pre-5G también se llama 'Red más allá de 4G' o 'Sistema Post LTE'. El sistema de comunicación 5G se considera implementado en bandas de mayor frecuencia (mmWave), por ejemplo, bandas de 60 GHz, para lograr velocidades de datos más altas. Para disminuir la pérdida de propagación de las ondas de radio y aumentar la distancia de transmisión, se analizan la formación de haz, múltiples entradas de múltiples salidas masivo (MIMO), MIMO de dimensión completa (FD-MIMO), antena de matriz, las técnicas de formación de haz analógico y de antena a gran escala en los sistemas de comunicación 5G. Además, en sistemas de comunicación 5G, el desarrollo para la mejora de la red del sistema está en marcha basado en células pequeñas avanzadas, redes de acceso de radio en la nube (RAN), redes ultra densas, comunicación de dispositivo a dispositivo (D2D), retorno inalámbrico, red en movimiento, comunicación cooperativa, puntos múltiples coordinados (CoMP), cancelación de interferencia de recepción y similares. En el sistema 5G, se han desarrollado modulación híbrida de FSK y QAM (FQAM) y codificación de superposición de ventana deslizante (SWSC) como una modulación de codificación avanzada (ACM), y multiportadora de banco de filtros (FBMC), un acceso múltiple no ortogonal (NOMA) y un acceso múltiple de código disperso (SCMA) como tecnología de acceso avanzado.

45 La Internet, que es una red de conectividad centrada en el ser humano en la que los humanos generan y consumen información, ahora está evolucionando hacia la Internet de las cosas (IoT) en la que las entidades distribuidas, como cosas, intercambian y procesan información sin intervención humana. La Internet de todo (IoE), que es una combinación de la tecnología y la tecnología de procesamiento de Big Data a través de la conexión con un servidor en la nube, ha surgido. Como elementos tecnológicos, como "tecnología de detección", "Infraestructura de red y comunicación cableada / inalámbrica", se han exigido "tecnología de interfaz de servicio" y "tecnología de seguridad" para la implementación de IoT, una red de sensores, una comunicación de máquina a máquina (M2M), una comunicación de tipo de máquina (MTC), etc., se ha investigado recientemente. Tal entorno de IoT puede proporcionar servicios inteligentes de tecnología de Internet que crean un nuevo valor para la vida humana al recopilar y analizar datos generados entre cosas conectadas. La IoT puede aplicarse a una variedad de campos, incluido el hogar inteligente, edificio inteligente, ciudad inteligente, automóvil inteligente o automóviles conectados, red inteligente, cuidado de la salud, dispositivos inteligentes y servicios médicos avanzados a través de la convergencia y combinación entre la tecnología de la información (TI) existente y diversas aplicaciones industriales.

En línea con esto, se han realizado varios intentos para aplicar sistemas de comunicación 5G a las redes IoT. Por ejemplo, tecnologías como una red de sensores, la comunicación de tipo de máquina (MTC) y la comunicación de máquina a máquina (M2M) se pueden implementar mediante la formación de haces, MIMO y antenas de matriz. La aplicación de una red de acceso de radio en la nube (RAN) como la tecnología de procesamiento de Big Data descrita anteriormente también puede considerarse un ejemplo de convergencia entre la tecnología 5G y la tecnología IoT.

En el documento US 2011/0319069 se proporciona un dispositivo de comunicaciones móvil con un módulo inalámbrico y un módulo controlador. El módulo inalámbrico realiza transmisiones y recepciones inalámbricas hacia y desde una red de servicio. El módulo controlador recibe un mensaje de consulta de capacidad de la red de servicio a través del módulo inalámbrico, y determina una primera categoría de capacidad que indica la capacidad de agregación de portadora del módulo inalámbrico en respuesta al mensaje de consulta de capacidad. Asimismo, el módulo controlador transmite un mensaje de información de capacidad que comprende la primera categoría de capacidad a la red de servicio a través del módulo inalámbrico.

En los informes técnicos "Aclaración sobre aspectos independientes de la versión para TDD-FDD CA", por NTT DOCOMO, Inc., presentado en la reunión 3GPP TSG-RAN WG4 # 70-BIS, del 31 de marzo al 4 de abril de 2014, en San José del Cabo, México, e "Indicación de IoT para TDD CA entre bandas con diferente configuración UL / DL", presentado en la reunión 3GPP TSG-RAN2 # 85, 10-14 de febrero de 2014, en Praga, República Checa, se discuten detalles sobre la forma y la implementación de los mensajes de respuesta de capacidad.

### **Sumario de la invención**

Como se ha descrito anteriormente, a medida que las nuevas tecnologías se introducen en el sistema LTE-A, se requiere un procedimiento en el que la información de capacidad en el equipo del usuario relacionada con las tecnologías se informe de manera eficiente a una estación base, para que la estación base y el equipo del usuario realicen eficientemente la comunicación móvil. El objeto de la invención se resuelve con el objeto de las reivindicaciones independientes. En las reivindicaciones dependientes se definen algunas realizaciones preferidas.

De acuerdo con un aspecto de la presente invención, se proporciona un procedimiento para transmitir información de capacidad de un Equipo de usuario (UE) a un Nodo B (eNB) evolucionado por el UE, el procedimiento incluye: recibir un primer mensaje que incluye información que solicita al menos una banda de frecuencia soportada por el UE y al menos una capacidad de acceso de radio del UE desde un Nodo B evolucionado, eNB; generar un segundo mensaje que incluye información de capacidad del UE; y transmitir el segundo mensaje al eNB, en el que la información de capacidad incluye una o más agregaciones de portadora, CA, combinación de banda soportada por el UE en la que se solicita al menos una combinación de banda de CA en el primer mensaje e incluye dos bandas de frecuencia de enlace descendente y una banda de frecuencia de enlace ascendente.

De acuerdo con otro aspecto de la presente invención, se proporciona un procedimiento para recibir información de capacidad de un equipo de usuario desde un UE por un eNB, el procedimiento incluye: generar un primer mensaje que incluye información que solicita al menos una banda de frecuencia soportada por un equipo de usuario, UE, y al menos una capacidad de acceso de radio del UE; transmitir el primer mensaje al UE y recibir un segundo mensaje que incluye información de capacidad del UE desde el UE, en el que la información de capacidad comprende al menos una agregación de portadora, CA, combinación de banda soportada por el UE, y en la que se solicita al menos una combinación de banda de CA en el primer mensaje e incluye dos bandas de frecuencia de enlace descendente y una banda de frecuencia de enlace ascendente.

De acuerdo con otro aspecto de la presente invención, se proporciona un UE para transmitir información de capacidad del UE a un eNB, el UE incluye: un transceptor que está configurado para transmitir y recibir señales hacia y desde el eNB; y un controlador que está configurado para generar un primer mensaje que incluye información de capacidad del UE y para transmitir, al eNB el primer mensaje generado, en el que la información de capacidad comprende al menos una agregación de portadora, CA, combinación de banda soportada por el UE, y en la que se solicita al menos una combinación de banda de CA en el primer mensaje e incluye dos bandas de frecuencia de enlace descendente y una banda de frecuencia de enlace ascendente.

De acuerdo con otro aspecto de la presente invención, se proporciona un eNB para recibir información de capacidad de un UE desde el UE, el eNB incluye: un transceptor que está configurado para transmitir y recibir señales hacia y desde el UE; y un controlador configurado para generar un primer mensaje que solicita al menos una banda de frecuencia soportada por el UE y al menos una capacidad de acceso de radio del UE, configurado para transmitir el primer mensaje al UE, y configurado para recibir, del UE, un segundo mensaje que incluye información de capacidad correspondiente al primer mensaje en el que la información de capacidad comprende al menos una agregación de portadora, CA, combinación de banda soportada por el UE, y en la que se solicita al menos una combinación de banda de CA en el primer mensaje e incluye dos bandas de frecuencia de enlace descendente y una banda de frecuencia de enlace ascendente.

En ejemplos de la presente invención, la información de capacidad comprende además al menos otra combinación de banda de CA que incluye dos bandas de frecuencia de enlace descendente y una banda de frecuencia de enlace ascendente soportada por el UE.

En ejemplos de la presente invención, la información de capacidad comprende además al menos una banda que no es CA soportada por el UE.

En ejemplos de la presente invención, combinaciones de banda de CA en la información de capacidad, al menos en parte, se priorizan en función de la información incluida en el primer mensaje.

- 5 En ejemplos de la presente invención, el segundo mensaje comprende además información que indica al menos una banda de frecuencia soportada por el UE.

10 En ejemplos de la presente invención, la información de capacidad comprende además al menos otra combinación de banda de CA que incluye dos bandas de frecuencia de enlace descendente y una banda de frecuencia de enlace ascendente soportada por el UE, y la información de capacidad comprende además al menos una banda que no es CA soportada por el UE.

15 En ejemplos de la presente invención, el segundo mensaje (también denominado mensaje de información de capacidad o mensaje de información de capacidad de UE) solo comprende parte de la capacidad total del UE, en el que una capacidad que incluye bandas de frecuencia en las que el UE puede comunicarse o combinaciones de bandas de frecuencia en las que pueden comunicarse las combinaciones de bandas de frecuencia se define como una capacidad completa del UE. En realizaciones de la presente invención, dicha parte de la capacidad completa incluida en el segundo mensaje se selecciona de manera que el eNB pueda determinar toda la capacidad basándose en dicha parte transmitida por el segundo mensaje. En realizaciones de la presente invención, dicha parte de la capacidad completa incluida en el segundo mensaje se determina a base de la información de restricción (también denominada información de restricción de informe de capacidad) incluida en el primer mensaje.

20 **Breve descripción de los dibujos**

Lo anterior y otros objetos, características y ventajas de la presente invención se harán más evidentes a partir de la siguiente descripción detallada tomada junto con los dibujos adjuntos, en los que:

- 25 La figura 1 es un diagrama que ilustra una estructura de un sistema LTE al que se aplica la presente invención;  
 La figura 2 es un diagrama que ilustra una estructura de un protocolo inalámbrico en un sistema LTE al que se aplica la presente invención;  
 La figura 3 es un diagrama que ilustra la agregación de portadora en un sistema LTE al que se aplica la presente invención;  
 La figura 4 es un diagrama que ilustra una operación de un sistema LTE de acuerdo con una primera realización de la presente invención;  
 30 Las figuras 5A a 5D son diagramas que ilustran un ejemplo de información de capacidad de un UE de acuerdo con la primera realización de la presente invención;  
 La figura 6 es un diagrama de flujo de una operación de un UE de acuerdo con una realización de la presente invención;  
 La figura 7 es un diagrama que ilustra una operación de un sistema LTE de acuerdo con una segunda realización de la presente invención;  
 35 La figura 8 es un diagrama que ilustra un ejemplo de información de restricción de informe de capacidad de un UE de acuerdo con la segunda realización de la presente invención;  
 La figura 9 es un diagrama de flujo de una operación de un UE de acuerdo con la segunda realización de la presente invención;  
 40 La figura 10 es un diagrama de bloques que ilustra una configuración de un UE de acuerdo con una realización de la presente invención; y  
 La figura 11 es un diagrama de bloques que ilustra una configuración de una estación base de acuerdo con una realización de la presente invención.

**Descripción detallada de las realizaciones ejemplares**

- 45 En lo sucesivo, se describirán realizaciones ejemplares de la presente invención en detalle con referencia a los dibujos adjuntos. Adicionalmente, en la siguiente descripción de la presente invención, se omitirá una descripción detallada de las funciones y configuraciones conocidas incorporadas en el presente documento cuando se considere que la descripción detallada no aumenta la intelegibilidad del objeto de la presente invención. Los términos que se describirán a continuación son términos definidos en consideración de las funciones en la presente divulgación, y pueden ser diferentes según los usuarios, intenciones de los usuarios, o costumbres. Por lo tanto, los términos deben determinarse en función de las definiciones proporcionadas en la descripción con la debida atención a la descripción en su conjunto.

La figura 1 es una vista que ilustra una estructura de un sistema LTE al que se aplica la presente invención. Aunque un sistema LTE se describirá como un ejemplo de un sistema de comunicación móvil al que se puede aplicar la presente invención, la presente invención no se limita a dicho sistema específico.

- 55 En referencia a la figura 1, una red de acceso inalámbrico del sistema de comunicación móvil incluye Nodo B evolucionado (en adelante, referidos como eNB, Nodo B, o estaciones base) 105, 110, 115 y 120, una entidad 125 de gestión de la movilidad (MME) y una pasarela en servicio (S-GW) 130. Un UE (en adelante, denominado UE o terminal)

135 accede a una red externa (no ilustrada) a través de los eNB 105, 110, 115 y 120 y el S-GW 130.

Los eNB 105, 110, 115 o 120 corresponden a un nodo B existente en un Sistema Universal de Telecomunicaciones Móviles (UMTS). Los eNB están conectados con el UE 135 a través de un canal inalámbrico, y cada eNB realiza una función más complicada que la del nodo B existente. En el sistema LTE, porque todo el tráfico de usuarios, incluido un servicio en tiempo real, por ejemplo a través de un Protocolo de Internet (IP) como una Voz sobre IP (VoIP), son atendidos a través de un canal compartido, un aparato para recopilar y programar información de estado sobre estados de almacenamiento en la memoria intermedia de los UE, un estado de transmisión de energía eléctrica disponible, se requiere un estado del canal y similares, y, los eNB 105, 110, 115 y 120 son responsables de estas funciones. Un eNB controla una pluralidad de células.

Para implementar una alta velocidad de transmisión, el sistema LTE emplea multiplexación por división de frecuencia ortogonal (en adelante, denominado OFDM) en un ancho de banda de 20 MHz como tecnología de acceso inalámbrico. Asimismo, se aplica la Modulación y codificación adaptativas (en adelante, denominado AMC) a través de la cual se determina un esquema de modulación y una tasa de codificación de canal de acuerdo con un estado de canal del UE.

El S-GW 130 es un dispositivo que proporciona una portadora de datos y genera o elimina la portadora de datos bajo el control del MME 125. El MME 125 es un dispositivo responsable de varias funciones de control, así como de una función de gestión de movilidad para el UE, y está conectado con una pluralidad de eNB 105, 110, 115 y 120.

La figura 2 es una vista que ilustra una estructura de un protocolo inalámbrico en el sistema LTE al que se aplica la presente invención.

En referencia a la figura 2, el UE y el eNB incluyen un Protocolo de convergencia de datos por paquetes (PDCP) 205 o 240, un Control de enlace de radio (RLC) 210 o 235 y un Control de acceso medio (MAC) 215 o 230, respectivamente, como el protocolo inalámbrico del sistema LTE. Los PDCP 205 y 240 son responsables de operaciones tales como la compresión y restauración de encabezados IP, y los RLC 210 y 235 realizan una operación de solicitud de retransmisión automática (ARQ) y similares mediante la reconfiguración de una unidad de datos de paquete o unidad de datos de protocolo (PDCP o PDU) en un tamaño adecuado. El MAC 215 o 230 está conectado con varios dispositivos de capa RLC configurados en un UE, y realiza una operación de multiplexación de PDU RLC a MAC PDU y demultiplexación de las PDU RLC desde la MAC PDU.

Una capa 220 o 225 física codifica el canal y modula datos de capa superior, genera un símbolo OFDM para transmitir el OFDM a través de un canal de radio, o es responsable de una operación de demodulación y decodificación del canal del símbolo OFDM recibido a través del canal de radio y de transmitir el símbolo OFDM decodificado por el canal a la capa superior, y realiza un Operación híbrida ARQ (HARQ) para transmitir y recibir datos. Para admitir la transmisión de datos de enlace ascendente, la capa 220 o 225 física gestiona un canal compartido de enlace físico (PUSCH), un canal indicador físico HARQ (PHICH) que transfiere un acuse de recibo (ACK) / no acuse de recibo (NACK) correspondiente a una retroalimentación HARQ para la transmisión de un PUSCH, un canal de control de enlace descendente físico (PDCCH) que transfiere una señal de control de enlace descendente (por ejemplo, información de programación) y un canal de control de enlace ascendente físico (PUCCH) que transfiere una señal de control de enlace ascendente. La capa 220 o 225 física puede gestionar el canal compartido de enlace descendente físico (PDSCH) para soportar la transmisión de datos de enlace descendente.

La figura 3 es un diagrama que ilustra la agregación de portadora en un sistema LTE al que se aplica la presente invención.

En referencia a la figura 3, un eNB generalmente transmite y recibe múltiples portadoras a través de varios anchos de banda de frecuencia. Por ejemplo, cuando un eNB 305 transmite una portadora 315, cuya frecuencia central es  $f_1$ , y una portadora 310, cuya frecuencia central es  $f_3$ , un UE que no tiene capacidad de agregación de operador puede transmitir y recibir datos utilizando uno de los dos operadores 310 y 315. Sin embargo, un UE 330 que tiene capacidad de agregación de portadora puede transmitir y recibir datos simultáneamente a / desde diferentes portadoras 310 y 315. El eNB 305 puede asignar más portadoras al UE 330 que tiene la capacidad de agregación de portadora según las circunstancias, y luego puede mejorar la velocidad de transmisión del UE 330.

Puede entenderse que la agregación de portadora significa que un UE transmite y recibe datos simultáneamente a través de varias células cuando una portadora de enlace descendente y una portadora de enlace ascendente que son transmitidas y recibidas por un eNB constituyen una célula. La velocidad máxima de transmisión de datos aumenta en proporción al número de operadores agregados.

En lo sucesivo, en la siguiente descripción de las realizaciones de la presente divulgación, la recepción de los datos a través del operador de enlace descendente o la transmisión de datos a través del operador de enlace ascendente en el UE tiene el mismo significado que la transmisión y recepción de datos mediante el uso de un canal de control y un canal de datos que son proporcionados por una célula correspondiente a una frecuencia central y una banda de frecuencia que especifique la portadora. En la descripción, 'Agregación de portadora (CA)' significa que una pluralidad de células de servicio se configura en un UE. En lo sucesivo, un sistema LTE se describirá como un ejemplo de la presente divulgación por conveniencia de la descripción, pero las realizaciones de la presente divulgación pueden ser aplicables a todo tipo de sistemas de comunicación inalámbrica que soporten la agregación de portadora.

En años recientes, se ha hecho necesaria una función de TDD-FDD CA para agregar una célula de servicio TDD y una célula de servicio FDD. La agregación de portadora entre los dos modos dúplex diferentes es una función significativamente útil para los proveedores de servicios equipados con una banda de frecuencia TDD y una banda de frecuencia FDD, y el número de dichos proveedores tiende a aumentar gradualmente.

5 Una célula primaria (CélulaP) y una célula secundaria (CélulaS) se establecen en un UE al que se aplica la agregación de portadora. Mientras que el UE y el eNB transmiten varias señales de control de enlace ascendente (una retroalimentación HARQ, Información del estado del canal (CSI) y una señal de solicitud de programación (SR) a través del PUCCH y mantener un estado en el que los datos siempre se pueden transmitir y recibir, CélulaS transmite y recibe datos a través del PDSCH y el PUSCH, pero el PUCCH no se transmite sino que se transita entre un estado habilitado y un estado deshabilitado de acuerdo con una instrucción del eNB.

10 En el modo FDD, la retroalimentación HARQ para un PDSCH recibido de una subtrama predeterminada N se transmite desde una subtrama  $N + 4$  a través del PUCCH del CélulaP. En el modo TDD, la retroalimentación HARQ para un PDSCH recibido de una subtrama predeterminada N se transmite desde una subtrama  $N + k$  a través del PUCCH del CélulaP. K es un valor determinado de acuerdo con la configuración TDD UL / DL, y se define en el Estándar 3GPP TS 36.213.

15 Si el CélulaP de un UE en el que está configurado la TDD-FDD CA se opera en el modo FDD, no hay dificultad en transmitir una retroalimentación HARQ porque el PUCCH está presente en todas las subtramas para transmitir una retroalimentación HARQ para el PDSCH recibido por el TDD CélulaS al FDD CélulaP. Mientras que, si el CélulaP funciona en modo TDD, no se puede lograr una temporización de retroalimentación HARQ original porque el PUCCH está presente solo por algunas subtramas debido al atributo del TDD al transmitir una retroalimentación HARQ para un PDSCH recibido del FDD CélulaS al TDD CélulaP. En el caso de TDD CélulaP, es necesario corregir un tiempo de retroalimentación HARQ, lo que significa que se debe agregar una nueva función a un módem del UE.

20 Para que el UE funcione correctamente en una red de comunicación dada, información (en adelante, información de capacidad) relacionada con la capacidad del UE debe proporcionarse a la red (o al menos a un nodo de red específico). La información de capacidad puede incluir, por ejemplo, información sobre qué función y frecuencia admite el UE. A medida que se avanza la capacidad del UE y se introduce una nueva función, como la agregación de portadoras, la complejidad y la magnitud de la información de capacidad del UE también aumenta.

25 Para informar si TDD-FDD CA será compatible en una red por un UE arbitrario, los siguientes tres tipos de elementos de información son necesarios:

- 30
- ¿Qué combinación de banda soporta TDD-FDD CA?
  - ¿Es compatible con FDD CélulaP?
  - ¿Es compatible con TDD CélulaP?

35 En una forma de realización, la presente invención sugiere un procedimiento de señalización del primer tipo de elementos de información para cada combinación de banda, y señalización del segundo y tercer tipo de elementos de información (en adelante, una capacidad de modo CélulaP) para cada UE. Es decir, en un mensaje de control de informe de capacidad, se señalan una pluralidad de primer tipo de elementos de información y solo se señala un segundo tipo de elemento de información y un tercer tipo de elemento de información.

40 En realizaciones de la presente invención, el UE informa información sobre las bandas soportadas por el UE y una combinación de las bandas y define identificadores para las bandas de modo que los identificadores no se superpongan entre sí para la banda de FDD y la banda de TDD (por ejemplo, cuando una banda correspondiente a las bandas de frecuencia  $f_1$  y  $f_2$  se usa para el TDD en el área A y se usa para el FDD en el área B, un indicador de banda para la banda de frecuencia se define para el TDD y un indicador de banda para la banda de frecuencia se define para el FDD), y por lo tanto indica si el UE admite la TDD-FDD CA para cada combinación de bandas con referencia a los indicadores de banda de las bandas de frecuencia informadas por el UE. Por ejemplo, cuando se supone que los indicadores de banda de frecuencia 0 a 31 se relacionan con una banda de FDD y los indicadores de banda de frecuencia 32 a 63 se relacionan con una banda de TDD, el UE admite la TDD-FDD CA para la combinación de bandas si el UE informa que admite una combinación de la banda 1 y la banda 50.

45 Un UE puede soportar la TDD-FDD CA en una pluralidad de combinaciones de banda. A continuación, aunque no es imposible diseñar el UE de modo que la capacidad del modo CélulaP (una capacidad en la cual el UE admite el modo dúplex en el CélulaP) puede variar para las combinaciones de banda, una pérdida debido a un aumento en la complejidad del UE es más grave que una ganancia debido a la flexibilidad. De acuerdo con realizaciones de la presente invención, el UE aplica la misma capacidad de modo CélulaP para todas las combinaciones de banda admitidas por la TDD-FDD CA, y la información sobre el hecho se señala utilizando una combinación de banda de frecuencia independientemente del número de combinaciones de banda de frecuencia que admitan la TDD-FDD CA.

50 Los siguientes son elementos de información de capacidad que un UE debe informar a una red que admite la agregación de operadores:

- Banda(s) de frecuencia soportada por el UE

- Combinación(es) de bandas de frecuencia admitidas por el UE
- El número de células que se pueden agregar para bandas de frecuencia
- Ancho de banda máximo para bandas de frecuencia

5 Los elementos de información pueden combinarse mutuamente para expresar una capacidad significativa. Por ejemplo, el UE informa la siguiente información de capacidad a la red:

- agregando dos células a lo largo de un ancho de banda máximo de 20 MHz como un enlace descendente mientras agregando dos células a lo largo de un ancho de banda máximo de 20 MHz como un enlace ascendente en la banda 1;
- 10 - agregando una célula a lo largo de un ancho de banda máximo de 10 MHz como un enlace ascendente, mientras que agregando dos células a lo largo de un ancho de banda máximo de 20 MHz como un enlace descendente en la banda 1;
- agregando dos células en un ancho de banda máximo de 20 MHz como un enlace descendente mientras agrega una célula en un ancho de banda máximo de 10 MHz como un enlace ascendente en la banda 1, y agregando dos células en un ancho de banda de máximo 20 MHz mientras agrega dos células en un máximo de 20 MHz como enlace ascendente en la banda 2; y similares.

20 El procedimiento más simple de informar la información de capacidad a la red es informar explícitamente los elementos de información uno por uno. Sin embargo, porque el UE tiende a admitir un mayor número de combinaciones de banda debido a la introducción de nuevas características como la agregación de portadoras, el tamaño de la información de capacidad aumenta abruptamente en el procedimiento de informe mencionado anteriormente a medida que aumenta el número de combinaciones de banda. Para informar de manera eficiente y precisa la capacidad del UE, la información de capacidad del UE se abrevia y se informa preferentemente. Para lograr esto, se puede presentar la siguiente sugerencia.

25 El ancho de banda agregado y el número máximo de células se pueden expresar juntos usando un parámetro llamado Clase de ancho de banda (BWC). Como un ejemplo, las clases de ancho de banda pueden definirse como en la Tabla 1.

[Tabla 1]

Clase de ancho de banda de CA	Configuración de ancho de banda de transmisión agregada	Número máximo de portadora de componentes (CC)
A	Ancho de banda agregado = 20 MHz	1
B	Ancho de banda agregado = 20 MHz	2
c	20 MHz < Ancho de banda agregado ≤ 40 MHz	2

30 Por ejemplo, el hecho de que una clase de ancho de banda para una determinada banda de frecuencia sea A significa que se puede establecer un máximo de una portadora (o una célula de servicio) para la banda de frecuencia y la suma total de los anchos de banda de las células de servicio establecidas en la banda de frecuencia es un máximo de 20 MHz.

35 Cuando se admiten dos o más clases de ancho de banda en cualquier banda de frecuencia en una combinación de banda de frecuencia, pueden incluirse en el mismo elemento de información (en adelante, IE). A continuación, la información de combinación de banda de frecuencia debe configurarse de manera que todas las combinaciones de las clases de ancho de banda registradas en una combinación de banda de frecuencia sean compatibles con un terminal.

<Primera realización>

La figura 4 es un diagrama que ilustra una operación de un sistema LTE de acuerdo con una primera realización de la presente invención.

40 Un UE está alimentado, en la etapa 420, en un sistema de comunicación móvil que incluye el UE 405, un eNB 410 y una MME 415. El UE busca una célula que recibe ondas eléctricas y una PLMN a través de un procedimiento de búsqueda de células, y determina, en la etapa 425, a través de qué célula de una PLMN se realizará un procedimiento de registro basado en el resultado de la búsqueda.

45 Después de realizar un procedimiento de configuración de conexión de Control de recurso de radio (RRC) a través de la célula seleccionada, la UE transmite, en la etapa 430, un mensaje de control SOLICITUD DE ADJUNTO que solicita el registro a la MME. El mensaje incluye información como un identificador del UE. Después de que la MME determine si se permitirá el registro del UE si se recibe un mensaje de SOLICITUD DE ADJUNTO, y si se determina que se permitirá el registro, la MME transmite, en la etapa 435, un mensaje de control llamado Mensaje de solicitud de configuración de contexto inicial a un eNB en servicio del UE. Si la MME tiene información de capacidad del UE, el

mensaje se transmite mientras contiene información relacionada con la capacidad del UE, pero debido a que la MME no tiene dicha información en el procedimiento de registro inicial, el mensaje no contiene información relacionada con la capacidad del UE. Si recibe un mensaje de solicitud de configuración de contexto inicial que no incluye información de capacidad del UE, el eNB transmite, en la etapa 440, un mensaje de control llamado CONSULTA DE CAPACIDAD DE UE al UE. El mensaje indica al UE que informe la capacidad y solicita información de capacidad para una Tecnología de acceso de radio (RAT) específica del UE utilizando un parámetro llamado Tipo RAT. Si el UE realiza el procedimiento en una red LTE, el tipo RAT está configurado en un acceso de radio terrestre universal evolucionado (EUTRA). El eNB también puede solicitar información sobre la capacidad relacionada con el Sistema Universal de Telecomunicaciones Móviles (UMTS) del UE agregando el UTRA al Tipo RAT para la provisión contra una transferencia si otra red inalámbrica, por ejemplo, una red UMTS está presente alrededor del eNB. Si recibe un mensaje de control de SOLICITUD DE CAPACIDAD UE, el UE genera INFORMACIÓN DE CAPACIDAD DEL UE en la que se registra la información de capacidad del UE para una tecnología inalámbrica instruida por el Tipo RAT. La INFORMACIÓN DE CAPACIDAD DE UE puede incluir uno o más elementos de información de combinación de banda para las combinaciones de banda soportadas por el UE. Los elementos de información de combinación de banda son elementos de información que representan qué combinación de CA es compatible, y el eNB puede establecer una CA adecuada en el UE utilizando los elementos de información de combinación de banda. La INFORMACIÓN DE CAPACIDAD DE UE también puede incluir información relacionada con una capacidad de TDD-FDD CA del UE. La UE transmite, en la etapa 445, el mensaje de INFORMACIÓN DE CAPACIDAD UE al eNB. El eNB transmite, en la etapa 450, un mensaje de INDICACIÓN DE INFORMACIÓN DE CAPACIDAD de UE a la MME para informar la información de capacidad del UE registrada en el mensaje de INFORMACIÓN DE CAPACIDAD DE UE. El eNB también puede restablecer correctamente el UE con referencia a una situación de tráfico y una situación de canal del UE en función de la información de capacidad informada por el UE. Por ejemplo, el eNB puede establecer, en la etapa 455, una CélulaS adicional en el UE a través de un mensaje de RECONFIGURACIÓN DE CONEXIÓN RRC o establecer un intervalo de medición mientras se indica la medición para otra frecuencia al UE.

En la etapa 460, El eNB y el UE transmiten y reciben datos aplicando la configuración.

Las figuras 5A a 5D son diagramas que ilustran información de capacidad según una primera realización de la presente invención.

Con referencia a las figuras 5A a 5D, la información de capacidad del UE incluye una información 501 de banda E-UTRA (EUTRAListaBandaSoportada), información 508 sobre una combinación de bandas soportada por el UE, un parámetro de capacidad de medición (ParámetroMed) 535 del UE, Información relacionada con el modo CélulaP (CapacidadCélulaP) 530 del UE y la información de liberación (LiberaciónEstratoAcceso) 507 del UE.

La información 507 de liberación del UE en la figura 5A es información sobre qué lanzamiento de los estándares LTE se realiza en el UE.

figura 5B incluye información sobre una banda EUTRA soportada por el UE, por ejemplo, indicadores 503 y 505 de banda de frecuencia. Se supone que el UE admite la banda X y la banda Y, que son una banda de FDD y una banda de TDD, respectivamente.

En la figura 5C, ListaCombinaciónBandaSoportada incluye uno o más parámetros 510, 515, 520 y 525 de combinación de bandas (ParámetrosCombinaciónBanda, BCP en lo sucesivo). El BCP es información sobre combinaciones de bandas compatibles con el UE. El BCP incluye uno o más parámetros de banda (ParámetrosBanda, BP en adelante). El BP incluye un indicador de banda (IndicadorBandaFrec), un parámetro de banda directa (DLParámetrosbanda, BPDFL en lo sucesivo), y un parámetro de banda inversa (ULParámetrosbanda, BPUL en adelante). El BPDFL incluye una clase de ancho de banda (ClaseAnchoBanda) que indica el número de células de servicio soportadas por la información de capacidad de banda y antena correspondiente. Por ejemplo, la clase de ancho de banda A puede representar una capacidad por la cual se puede establecer una célula de servicio de un ancho de banda completo máximo de 20 MHz, la clase B de ancho de banda puede representar un rendimiento mediante el cual se pueden establecer dos células de servicio y un ancho de banda total total es de un máximo de 20 MHz, y la clase de ancho de banda C puede representar una capacidad por la cual se pueden establecer dos células de servicio y un ancho de banda total total es un máximo de 40 MHz.

En 525 de la figura 5C, el UE admite CA en una combinación de la banda X y la banda Y. Luego, la banda X es una banda de FDD y la banda Y es una banda de TDD, el UE es un UE que admite TDD-FDD CA.

Como se ha descrito anteriormente, el UE que admite TDD-FDD CA en al menos una combinación de banda incluye dos o más entradas 527 y 528 e información CapacidadCélulaP 530 en el mensaje de informe de capacidad. La información de CapacidadCélulaP es información sobre en qué modo se admite CélulaP y puede incluir uno o dos elementos de información, que se describirá a continuación.

A continuación se describe un ejemplo en el que CapacidadCélulaP incluye un elemento de información.

Todos los UE que admiten TDD-FDD CA en al menos una combinación de banda admiten [FDD CélulaP, TDD CélulaS], y CapacidadCélulaP solo representa si [TDD CélulaP, FDD CélulaS] son compatibles.

Si la información indica que sí, significa que el UE admite [TDD CélulaP, FDD CélulaS] y [FDD CélulaP, TDD CélulaS] en todas las combinaciones de bandas que se ha informado que son compatibles con TDD-FDD CA.

5 Si la información no está incluida o la información indica No, significa que el terminal no es compatible con [FDD CélulaP, TDD CélulaS] en cualquiera de las combinaciones de banda que se ha informado que son compatibles con TDD-FDD CA.

[TDD CélulaP, FDD CélulaS] se configura de tal manera que CélulaP es una célula de servicio TDD y al menos una CélulaS es una célula de servicio FDD.

[FDD CélulaP, TDD CélulaS] está configurado de manera tal que CélulaP es una célula de servicio FDD y al menos una CélulaS es una célula de servicio TDD.

10 Ahora se describe un ejemplo en el que CapacidadCélulaP incluye dos elementos de información.

El primer elemento de información representa si el UE admite [TDD CélulaP, FDD CélulaS], y el segundo elemento de información representa si el UE admite [FDD CélulaP, TDD CélulaS].

Si la primera información indica Sí, significa que el UE admite [TDD CélulaP, FDD CélulaS] en todas las combinaciones de bandas que se ha informado que admiten TDD-FDD CA.

15 Si la primera información no está incluida o la primera información indica No, significa que el terminal no es compatible con [TDD CélulaP, FDD CélulaS] en cualquiera de las combinaciones de bandas que se ha informado que admiten TDD-FDD CA.

Si la segunda información indica Sí, significa que el UE admite [FDD CélulaP, TDD CélulaS] en todas las combinaciones de bandas que se ha informado que son compatibles con TDD-FDD CA.

20 Si la segunda información no está incluida o la segunda información indica No, significa que el terminal no es compatible con [FDD CélulaP, TDD CélulaS] en cualquiera de las combinaciones de banda que se ha informado que son compatibles con TDD-FDD CA.

25 Cuando CapacidadCélulaP incluye un elemento de información, la información del informe de capacidad informada por el UE puede analizarse como en la Tabla 2. Por consiguiente, el UE puede configurar la información del informe de capacidad del UE de acuerdo con el contenido de la Tabla 2.

[Tabla 2]

	ListaCombinaciónBandaSoportada	CapacidadCélulaP	Capacidad UE
Caso 1	Todas las combinaciones de bandas correspondientes a CA se relacionan con FDD-FDD CA (todos los indicadores de banda de las combinaciones de bandas son indicadores de banda de FDD) o se relacionan con TDD-TDD CA (todos los indicadores de banda de las combinaciones de bandas son indicadores de banda de TDD).	No presente	UE que no es compatible con TDD-FDD CA
Caso 2	Al menos una de las combinaciones de banda correspondientes a CA se relaciona con TDD-FDD CA (al menos uno de los indicadores de banda de las combinaciones de banda es un indicador de banda de FDD y al menos uno de ellos es un indicador de banda de TDD).	No presente o no	soporta TDD-FDD CA y todas las combinaciones de bandas que admiten TDD-FDD CA [FDD CélulaP, TDD CélulaS].
Caso 3	Idéntico al caso 2	Presente o sí	soporta TDD-FDD CA y todas las combinaciones de bandas que admiten TDD-FDD CA [FDD CélulaP, TDD CélulaS] y [TDD CélulaP, FDD CélulaS].

Cuando CapacidadCélulaP incluye dos elementos de información, La información del informe de capacidad informada por el UE se analiza como en la Tabla 3. Por consiguiente, el UE puede configurar la información del informe de capacidad del UE de acuerdo con el contenido de la Tabla 3.

[Tabla 3]

	ListaCombinaciónBandaSoportada	CapacidadCélulaP en [FDD CélulaP, TDD CélulaS]	CapacidadCélulaP en [TDD CélulaP, FDD CélulaS]	Capacidad UE
Caso 4	Idéntico al caso 1	No presente	No presente	UE que no es compatible con TDD-FDD CA
Caso 5	Idéntico al caso 2	No presente o no	Presente o sí	Admite TDD-FDD CA, y todas las combinaciones de banda que admiten TDD-FDD CA [TDD CélulaP, FDD CélulaS].
Caso 6	Idéntico al caso 2	Presente o sí	No presente o no	soporta TDD-FDD CA y todas las combinaciones de bandas que admiten TDD-FDD CA [FDD CélulaP, TDD CélulaS].
Caso 7	Idéntico al caso 2	Presente o sí	Presente o sí	soporta TDD-FDD CA y todas las combinaciones de bandas que admiten TDD-FDD CA [FDD CélulaP, TDD CélulaS] y [TDD CélulaP, FDD CélulaS].
Caso 8	Idéntico al caso 2	No presente o no	No presente o no	La capacidad del UE en el caso 8 se describe debajo de esta tabla.

Lo siguiente es una descripción de la capacidad del UE en el caso 8.

Este es el caso en el que el UE admite TDD-FDD CA en al menos una combinación de banda y CapacidadCélulaP no se incluye en la información de capacidad.

- 5 Debido a que CapacidadCélulaP es un parámetro introducido desde una versión específica (por ejemplo, Versión 12), la UE (por ejemplo, el terminal Emisión 10) que funciona de acuerdo con una emisión inferior no puede usar el parámetro. Sin embargo, existe una demanda considerable de TDD-FDD CA para el UE antes del lanzamiento específico. Por consiguiente, de acuerdo con una realización de la presente invención, cuando el UE que funciona en una versión inferior a la específica informa que al menos una combinación de banda es compatible con TDD-FDD CA
- 10 y no informa CapacidadCélulaP, el UE admite [FDD CélulaP, TDD CélulaS]. Por consiguiente, en uno de los UE antes de la versión específica que admite TDD-FDD CA en al menos una combinación de bandas, una combinación de bandas que admite la TDD-FDD CA se incluye en ListaCombinaciónBandaSoportada si la combinación de bandas admite [FDD CélulaP, TDD CélulaS], y la TDD-FDD CA no está incluida en ListaCombinaciónBandaSoportada de lo contrario.
- 15 Los UE correspondientes a la versión específica y las versiones posteriores a la versión específica incluyen CapacidadCélulaP si la combinación de al menos una banda es compatible con TDD-FDD CA.

Por consiguiente, si el UE que ha informado que la combinación de al menos una banda admite TDD-FDD CA no informa sobre CapacidadCélulaP, el eNB identifica la información de liberación del UE, si la versión corresponde a una versión anterior a la versión específica, se determina que el UE es compatible con TDD-FDD CA, y la versión

20 corresponde a la versión específica o una versión después de la versión específica, se determina que el UE no es compatible con TDD-FDD CA.

Una prueba de interoperabilidad (IOT) es una prueba asociada entre un UE y una red, y es preferible que solo se use una función que haya pasado por la prueba asociada. Debido a que la IOT requiere tanto un UE comercialmente

25 realizado como una red, la IOT no puede realizarse incluso si el UE implementa la función en la etapa en la que una función arbitraria no se implementa ampliamente. En particular, cuando no hay una red que realmente use una combinación de bandas para aplicar TDD-FDD CA o solo existe una red que admita FDD CélulaP o TDD CélulaP, es imposible realizar perfectamente la IOT), y la IOT puede realizarse solo para uno de FDD y TDD en la combinación de banda, incluso si el UE admite tanto el FDD CélulaP como el TDD CélulaP. Por consiguiente, si el UE no informa por separado una situación la IOT para CapacidadCélulaP, una operación de conexión múltiple puede aplicarse de manera

30 limitada porque el eNB no puede estar seguro de para qué modo de CélulaP se realiza la IOT. Por consiguiente, el UE puede incluir información sobre para qué CapacidadCélulaP se completa la IOT para combinaciones de banda de TDD-FDD CA. En particular, la información se puede realizar para informar solo el UE que admite FDD CélulaP y TDD CélulaP. El UE que solo admite una de dos funciones (por ejemplo, FDD CélulaP) omite

5 ParámetrosCombinaciónBanda correspondiente a la combinación de bandas de la información de capacidad para mostrar indirectamente que la IOT no se realiza si la IOT para la función no se realiza en ParámetrosCombinaciónBanda (que incluye dos o más entradas de banda, en el que al menos una entrada de banda se indica mediante un indicador de banda perteneciente a una primera área y al menos una entrada de banda se indica mediante un indicador de banda perteneciente a una segunda área) para una combinación arbitraria de banda de TDD-FDD CA.

10 Si la IOT se realiza puede informarse individualmente para FDD CélulaP y TDD CélulaP o puede integrarse en un elemento de información para informar, y el UE admite TDD-FDD CA en una combinación de banda predeterminada debido a una capacidad de RF del UE e incluye ParámetrosCombinaciónBanda para la combinación de bandas en la información de capacidad solo cuando la IOT para al menos uno de FDD CélulaP y TDD CélulaP se completa en la combinación de bandas.

15 La Tabla 4 ilustra un ejemplo de información de capacidad que informa individualmente si la IOT se realiza para FDD CélulaP y TDD CélulaP. En la tabla 4, el UE informa ParámetrosCombinaciónBanda para seis combinaciones de bandas, e informa información relacionada con la IOT solo para dos ParámetrosCombinaciónBanda relacionados con TDD-FDD CA.

[Tabla 4]

	ParámetrosCombinaciónBandas	FDD CélulaP la IOT información relacionada	Información relacionada con la IOT CélulaP TDD	Otros
Combinación de banda 1	Banda 1	No presente	No presente	No es TDD-FDD CA
Combinación de banda 2	Banda 2	No presente	No presente	No es TDD-FDD CA
Combinación de banda 3	Banda 50	No presente	No presente	No es TDD-FDD CA
Combinación de banda 4	Banda 1 + Banda 2	No presente	No presente	No es TDD-FDD CA
Combinación de banda 5	Banda 2 + Banda 50	Sí	No	Realizar la IOT para FDD CélulaP No realizar la IOT para TDD CélulaP
Combinación de banda 6	Banda 1 + Banda 50	Sí	Sí	Realizar la IOT para FDD CélulaP Realizar la IOT para TDD CélulaP

En la tabla 4, por ejemplo, El hecho de que la IOT se realice para FDD CélulaP en la combinación de bandas 5 significa que TDD-FDD CA es posible para FDD CélulaP en la combinación de bandas correspondiente.

20 La Tabla 4 muestra individualmente si se realizan los lotes para FDD CélulaP y TDD CélulaP. Como alternativa, si la IOT para FDD CélulaP se realiza está asociada con la presencia de la combinación de bandas correspondiente, y solo si la IOT para TDD CélulaP se realiza puede mostrarse individualmente. Por ejemplo, el hecho de que la información de la IOT para la combinación de banda de TDD-FDD CA sea Sí significa que tanto las IOT para FDD CélulaP como TDD CélulaP se realizan para la combinación de banda correspondiente, y si la información de la IOT para otra combinación de banda de TDD-FDD CA es No, significa que solo se realiza la IOT para FDD CélulaP para la combinación de bandas correspondiente.

25 La visualización de la IOT como Sí o No puede indicarse mediante información de 1 bit. Como alternativa, puede estar indicado por la presencia o ausencia de la información correspondiente. Por ejemplo, si la información correspondiente está presente, puede indicar Sí, y si la información correspondiente no está presente, puede indicar No.

La figura 6 es un diagrama de flujo de una operación de un UE de acuerdo con una realización de la presente invención.

30 En referencia a la figura 6, en la etapa 605, al recibir el mensaje de control de la SOLICITUD DE CAPACIDAD UE, el UE realiza la etapa 610 e identifica el tipo de RAT incluido en el mensaje.

Si el Tipo de RAT se establece en EUTRA, el UE realiza la etapa 620, mientras que si el Tipo de RAT no está establecido en EUTRA sino en otro valor, el UE realiza la etapa 615. En la etapa 615, el UE realiza una operación de informar una capacidad para la RAT correspondiente de acuerdo con la técnica relacionada que se describe en el Estándar 3GPP TS 36.331. En la etapa 620, como se ha descrito anteriormente, el UE puede generar información de rendimiento del UE. La información de rendimiento puede incluir la lista de bandas admitidas codificada en ASN.1, ListaCombinaciónBandaSoportada, o información de CapacidadCélulaP, y el UE puede establecer la información de capacidad teniendo en cuenta si TDD-FDD CA es compatible o la capacidad de liberación o modo CélulaP del UE.

En la etapa 625, el UE genera un mensaje de INFORMACIÓN DE CAPACIDAD de UE que contiene la información de capacidad y transmite el mensaje de INFORMACIÓN DE CAPACIDAD DE UE generado al eNB. A continuación, si los datos del usuario (por ejemplo, un paquete IP o una trama de voz) que se generaron primero están presentes, el mensaje de INFORMACIÓN DE CAPACIDAD UE puede transmitirse antes de los datos del usuario que se generaron primero.

<Segunda realización>

El UE informa de todas las bandas y combinaciones de bandas compatibles con el UE a ListaCombinaciónBandaSoportada. La cantidad de información reportada no es grande cuando el número de bandas soportadas por el UE es pequeño, pero a medida que aumenta el número de bandas y combinaciones de bandas compatibles con el UE, el tamaño de ListaCombinaciónBandaSoportada también puede aumentar exponencialmente.

De acuerdo con la presente invención, el problema se resuelve informando solo información sobre una capacidad requerida por el eNB.

La figura 7 es un diagrama que ilustra una operación de un sistema LTE de acuerdo con una segunda realización de la presente invención.

Como en las etapas 420 a 435 de la figura 4, después de realizar las etapas 720 a 735, el eNB transmite un mensaje de control llamado SOLICITUD DE CAPACIDAD UE al UE en la etapa 740. El mensaje de control puede incluir además información de restricción de informe de capacidad que indica que solo se informará una capacidad predeterminada para restringir el tamaño de la INFORMACIÓN DE CAPACIDAD DE UE.

Se proporciona un primer ejemplo de información de restricción de informe de capacidad (en adelante, Información 1 de restricción de informe de capacidad).

En el eNB, o una red de comunicación móvil que actualmente brinda un servicio al UE, la información 1 de restricción de informe de capacidad es información que indica que la información de capacidad está relacionada con una banda de frecuencia realmente utilizada e incluye una lista de frecuencias E-UTRA.

Además, se proporciona un segundo ejemplo de información de restricción de informe de capacidad (en adelante, información 2 de restricción de informe de capacidad).

En el eNB, o una red de comunicación móvil que actualmente brinda un servicio al UE, la información 2 de restricción de informe de capacidad es información que indica que la información de capacidad relacionada con una combinación de banda de frecuencia realmente utilizada e incluye una lista de combinación de banda de frecuencia E-UTRA.

Aún más, se proporciona un tercer ejemplo de información de restricción de informe de capacidad (en adelante, información 3 de restricción de informe de capacidad).

En el eNB, o una red de comunicación móvil que actualmente brinda un servicio al UE, la información 3 de restricción de informe de capacidad es información que indica que la información de capacidad relacionada con una combinación de banda de frecuencia realmente utilizada y una clase de ancho de banda e incluye una lista de combinación de banda de frecuencia E-UTRA y una clase de ancho de banda más alta compatible con la red actual.

Aún más, se proporciona un cuarto ejemplo 4 de información de restricción de informe de capacidad (en adelante, Información 4 de restricción de informe de capacidad).

En un eNB o una red de comunicación móvil actualmente atendida por un UE, una lista de combinación de banda de frecuencia E-UTRA y un tipo de combinación de banda de frecuencia (o el número de configuraciones) se configuran como información que indica que solo la información de capacidad relacionada con una combinación de banda de frecuencia de un tipo específico (o configurada con un número específico de combinaciones de banda de frecuencia) de una combinación de banda de frecuencia de las combinaciones de banda de frecuencia que pueden usarse realmente.

En la presente invención, una capacidad que incluye bandas de frecuencia en las que el UE puede comunicarse o combinaciones de bandas de frecuencia en las que pueden comunicarse las combinaciones de bandas de frecuencia se define como una capacidad completa del UE. En la etapa 745, un mensaje de INFORMACIÓN DE CAPACIDAD de UE que informa solo algunas capacidades de la capacidad completa del UE de acuerdo con la información de restricción de informe de capacidad puede transmitirse al eNB. A continuación, el UE puede incluir información tal que

solo algunas capacidades se informan en la INFORMACIÓN DE CAPACIDAD del UE. Como alternativa, el UE puede informar toda la capacidad del UE independientemente de la información de restricción del informe de capacidad. A continuación, el UE puede incluir información tal que la capacidad completa se informe en la INFORMACIÓN DE CAPACIDAD del UE. Como alternativa, El eNB puede ser informado de un hecho de que el UE informa una capacidad completa al excluir información sobre el hecho de que algunas capacidades se informan de la INFORMACIÓN DE CAPACIDAD DEL UE.

5

Cuando el UE informa algunas capacidades de toda la capacidad de acuerdo con la información de restricción del informe de capacidad, el UE selecciona algunas capacidades que se informarán de la siguiente manera.

<Cuando se utiliza Información 1 de restricción de informe de capacidad>

10 EUTRAListaBandaSoportada: incluye todas las bandas E-UTRA compatibles con el UE.

ListaCombinaciónBandaSoportada: una combinación de bandas que incluye una banda (o una entrada de banda) de combinaciones de bandas admitidas por el UE incluye todas las bandas E-UTRA compatibles con el UE, y una combinación de bandas que incluye dos o más bandas (o entradas de banda) incluye solo una banda combinación asociada con las bandas indicadas por la información 1 de restricción de informe de capacidad.

15 ParámetrosMed: incluye solo la información de capacidad de medición restante distinta de la información de capacidad de medición relacionada con una combinación de bandas excluida por la información 1 de restricción de informe de capacidad de toda la información de capacidad de medición del UE.

20 La información 1 de restricción de informe de capacidad no se aplica para una combinación de bandas que incluye una banda en ListaCombinaciónBandaSoportada porque la combinación de bandas no se aplica a una operación de CA sino a una operación general (banda que no es de CA), por lo que puede ser necesario cuando se transfiere a otra la red de comunicación se realiza más tarde, y el número de combinaciones de bandas, incluida una banda, es restrictivo, de modo que el número de tamaños de los mensajes es simple incluso si se incluyen todas las combinaciones de bandas.

<Cuando se utiliza Información 2 de restricción de informe de capacidad>

25 EUTRAListaBandaSoportada: incluye todas las bandas E-UTRA compatibles con el UE.

ListaCombinaciónBandaSoportada: una combinación de bandas que incluye una banda (o una entrada de banda) de combinaciones de bandas admitidas por el UE incluye todas las bandas E-UTRA compatibles con el UE, y una combinación de bandas que incluye dos o más bandas (o entradas de banda) incluye solo una banda combinación acusada por la información 2 de restricción de informe de capacidad.

30 ParámetrosMed: incluye solo la información de capacidad de medición restante distinta de la información de capacidad de medición relacionada con una combinación de bandas excluida por la información 2 de restricción de informe de capacidad de toda la información de capacidad de medición del UE.

<Cuando se utiliza Información 3 de restricción de informe de capacidad>

EUTRAListaBandaSoportada: incluye todas las bandas E-UTRA compatibles con el UE.

35 ListaCombinaciónBandaSoportada: una combinación de bandas que incluye una banda (o una entrada de banda) de combinaciones de bandas admitidas por el UE incluye todas las bandas E-UTRA compatibles con el UE, y una combinación de bandas que incluye dos o más bandas (o entradas de banda) incluye solo el resto combinaciones de banda distintas de las combinaciones de banda indicadas por la información 3 de restricción del informe de capacidad.

40 ParámetrosMed: informa solo la información de capacidad de medición restante distinta de la información de capacidad de medición relacionada con una combinación de bandas excluida por la información 3 de restricción de informe de capacidad de toda la información de capacidad de medición del UE.

<Cuando se utiliza Información 4 de restricción de informe de capacidad>

EUTRAListaBandaSoportada: incluye todas las bandas E-UTRA compatibles con el UE.

45 ListaCombinaciónBandaSoportada: Las combinaciones de bandas de las combinaciones de bandas admitidas por el UE, que se indica mediante la información 4 de restricción del informe de capacidad, también incluye solo combinaciones de bandas correspondientes al tipo específico indicado (o correspondiente al número específico indicado). A continuación, se pueden incluir combinaciones de bandas que incluyen una banda (o entrada de banda) o combinaciones de bandas agregadas de portadora que incluyen dos bandas de enlace descendente y una banda de enlace ascendente, independientemente de la información indicada. Es decir, partes de las combinaciones de bandas pueden incluirse en la información indicada y el resto de las combinaciones de bandas pueden no incluirse en la información indicada.

50

En la figura 5D, Los parámetros de medición (535) es información relacionada con la capacidad de medición del UE. Los parámetros de capacidad de medición incluyen elementos 540, 542, 544 y 546 de información de banda (EUTRAInfoBanda) (en adelante, BI) correspondientes al número de BCP 510, 515, 520 y 525, y los BI corresponden a los BCP de acuerdo con la secuencia en la que se registran los BCP y los elementos de información correspondientes. Es decir, el BI 540 corresponde al BCP 510, y el BI 542 corresponde al BCP 515. El BI incluye ListaBandaFrecInter (en adelante, IFBL) que es información sobre si es necesaria una brecha de medición cuando se realiza una medición entre frecuencias para las bandas de frecuencia y la lista de bandas interRAT (en adelante, IRBL) que es información sobre si es necesaria una brecha de medición cuando las bandas de frecuencia de otras Tecnologías de acceso por radio (RAT) (por ejemplo, UTRA) se miden. El IFBL incluye la Brecha de medición Necesidad de Brechas (en adelante, IFNG) correspondientes al número de bandas de frecuencia EUTRA admitidas por el UE. El IFNG muestra si es necesaria una brecha de medición en la secuencia para las bandas de frecuencia EUTRA registradas en la lista de bandas de frecuencia EUTRA admitidas (EUTRAListaBandaCompatible). Si el UE graba la banda X y la banda Y en el apoyo de la lista de usuarios de EUTRA, el primer IFNG 550 representa un intervalo de medición necesario para la banda X y el segundo IFNG 555 representa un intervalo de medición necesario para la banda Y. Es decir, el IFNG 550 representa si es necesario un intervalo de medición cuando el UE realiza una medición inter-frecuencia para la banda X en el caso en que el UE se establece de acuerdo con el BCP 510, y el IFNG 555 representa si un intervalo de medición es necesario cuando un inter -la medición de frecuencia se realiza para la banda Y.

La banda de frecuencia informada en EUTRAListaBandaSoportada debe informarse como información de combinación de banda que tiene una entrada de banda incluso en ListaCombinaciónBandaSoportada para establecer correctamente un parámetro de capacidad de medición. Cuando el UE genera el mensaje de informe de capacidad, el BCP de los BCP para la banda grabada en el orden n-ésimo en EUTRAListaBandaSoportada, que incluye una entrada, establece la secuencia de los BCP que se grabarán en el orden n, incluso en ListaCombinaciónBandaSoportada. Por ejemplo, debido a que la banda X y la banda Y se graban secuencialmente en el EUTRAListaBandaSoportada 501, ListaCombinaciónBandaSoportada 508 codifica la banda X y la banda Y de modo que el BCP 510 que incluye solo la banda X y el BCP 515 que incluye solo la banda Y son el primer y segundo BCP. Si al menos un BCP incluye solo la banda X, el BCP al que no se aplica CA (es decir, una clase de ancho de banda es A) se elimina primero, y el BCP al que se aplica CA se elimina después de que se eliminan todos los BCP de banda única a los que no se aplica CA. Es decir, entre los BCP 510 y 520, incluida solo la banda X, el BCP 510 está dispuesto en primer lugar y el BCP 520 está dispuesto en el siguiente lugar del BCP, incluida solo la banda Y.

En resumen, cuando el UE realiza un informe de capacidad limitada, se puede informar de todo el EUTRAListaBandaSoportada del UE sin estar limitado por la información de restricción del informe de capacidad.

Si el eNB recibe un mensaje de INFORMACIÓN DE CAPACIDAD UE del UE en la etapa 745, las etapas 750 a 760 se realizan como las etapas 450 a 460.

Cuando se utiliza la información 4 de restricción de informe de capacidad, el mensaje de control de la etapa 740 incluye información en una lista de bandas que restringirá el informe de capacidad (por ejemplo, solo banda 1, banda 2, la banda 3 y la banda 4 se incluyen en la lista de objetivos del informe de capacidad), y la información sobre una combinación de banda de agregación de portadora que incluye un número específico de combinaciones de banda que utilizan la lista de bandas (por ejemplo, la información de una combinación de la banda 3 y la banda 1 puede ser incluido con respecto a una combinación de banda de agregación de portadora que incluye enlaces descendentes X (tres enlaces descendentes) e enlaces ascendentes Y (por ejemplo, un enlace ascendente)).

Si el UE recibe un mensaje de la etapa 740 que incluye la información, por ejemplo, que solo una combinación de banda que incluye una banda (o entrada de banda) a la cual la agregación de portadora soportada por el UE no se aplica para la banda 1, banda 2, banda 3, y banda 4 y elementos de información de combinación de banda de agregación de portadora de todas las combinaciones de banda de agregación de portadora, incluidos N enlaces descendentes y M enlaces ascendentes (N y M son enteros iguales o mayores que 1), que incluye tres enlaces descendentes y un enlace ascendente puede incluirse en el mensaje de la etapa 745 a transmitir, y en consecuencia, se puede reducir la cantidad de información transmitida.

En algunas realizaciones de la presente invención, una combinación de banda que incluye una banda (o entrada de banda) y combinaciones de banda de agregación de portadora que incluyen dos enlaces descendentes y un enlace ascendente siempre se puede incluir independientemente de la información de combinación de banda de agregación de portadora ("3" y "1" en el ejemplo) correspondiente al número específico de restricción. Es decir, las combinaciones de banda de agregación de portadora pueden considerarse combinaciones de banda predeterminadas incluidas en el mensaje de la etapa 745. Las combinaciones de bandas predeterminadas corresponden a un procedimiento de la realización, y también es posible un procedimiento para excluir una combinación de bandas predeterminada. En este caso, solo información sobre combinaciones de bandas de agregación de portadora de todas las combinaciones de bandas admitidas por el UE, entre la banda 1, banda 2, banda 3 y banda 4, que incluyen enlaces descendentes y enlaces ascendentes correspondientes a los números indicados por el eNB se informa. Por ejemplo, solo se puede informar la información de combinación de banda de agregación de portadora, incluidos tres enlaces descendentes y un enlace ascendente.

La combinación de bandas que incluye una banda (o entrada de banda) puede expresarse mediante un enlace descendente y un enlace ascendente ( $X = 1, Y = 1$ ). En otro procedimiento, si los valores  $X$  e  $Y$  están restringidos por el eNB con enlaces descendentes  $X$  e enlaces ascendentes  $Y$ , el UE puede incluir información sobre combinaciones de banda que incluyen una combinación de banda de agregación de portadora correspondiente a un subconjunto de una combinación de banda de agregación de portadora y una banda (o entrada de banda), así como combinaciones de banda de agregación de portadora que incluyen enlaces descendentes  $X$  y enlaces ascendentes  $Y$  en el mensaje de la etapa 745. Por ejemplo, en la etapa 740, el eNB indica solo la banda 1, banda 2, banda 3 y banda 4 como lista de objetivos de informe de capacidad y se indica que  $X$  es 3 e  $Y$  es 1, y se supone que el UE admite una combinación de banda que incluye una banda (o entrada de banda) y todas las combinaciones de banda de agregación de portadora incluidos todos los enlaces descendentes  $N$  y  $M$  enlaces ascendentes ( $N$  y  $M$  son enteros iguales o mayores que 1) para la banda 1, banda 2, banda 3 y banda 5 (la banda 5 no está presente en la lista de objetivos del informe de capacidad indicada por el eNB). Además de las combinaciones de banda de agregación de portadora que incluyen tres enlaces descendentes y una banda de soporte 1 de enlace ascendente, banda 2 y banda 3, el UE incluye combinaciones de banda de agregación de portadora  $[2 + 1]$  que incluyen dos enlaces descendentes y un enlace ascendente considerados como un subconjunto de combinaciones de banda de agregación de portadora  $[3 + 1]$  para la banda 1, combinaciones de banda 2 y banda 3 y banda (o entrada de banda) incluyendo un enlace descendente y un enlace ascendente.

Independientemente de cuál de 1, 2, 3 y 4 se use como información de restricción de informe de capacidad, la cantidad de información de las combinaciones de banda soportadas por el UE puede exceder un valor máximo que puede ser informado por el mensaje de la etapa 745. Para manejar un caso así, la información de restricción del informe de capacidad puede indicarse teniendo en cuenta una prioridad cuando el eNB indica la información de restricción del informe de capacidad a través del mensaje de la etapa 740. La información de prioridad puede indicarse como información de control explícita o indicada implícitamente. Como ejemplo de la información explícita de control, la información de restricción del informe de capacidad se puede clasificar en grupos para las prioridades y se puede indicar. Mientras que, como un ejemplo de información de control implícito, las prioridades pueden indicarse implícitamente en la secuencia de disposición organizando la información de restricción del informe de capacidad en la secuencia de la prioridad más alta a la prioridad más baja (o pueden organizarse en la secuencia de la prioridad más baja a la prioridad más alta). Si el número de combinaciones de bandas que se incluirán en el mensaje de la etapa 745 excede un valor máximo que puede acomodarse de acuerdo con la información de restricción del informe de capacidad indicada por el mensaje de la etapa 740, se prefiere que solo se incluyan los elementos de información de combinación de bandas para las bandas que tienen una prioridad relativamente mayor hasta que se alcance el valor máximo mencionado.

Mientras que, la información que indica un estado en el que las combinaciones de banda se incluyen en el mensaje de la etapa 745 de acuerdo con la información de restricción del informe de capacidad indicada por el eNB pero excede un valor máximo para no incluir todas las combinaciones de banda que se pueden incluir en el mensaje de la etapa 745. Cuando la información de indicación se incluye en el mensaje recibido en la etapa 745 y si hay una necesidad de combinaciones de banda presentes distintas de las combinaciones de banda incluidas en el mensaje recibido en la etapa 745, el eNB puede solicitar adicionalmente información sobre combinaciones de banda de soporte adicionales del UB utilizando los elementos 1, 2, 3 y 4 de información de restricción de informe de capacidad. La figura 8 es un diagrama que ilustra un ejemplo de información de restricción de informe de capacidad según una segunda realización de la presente invención.

Cuando el UE determina ListaCombinaciónBandaSoportada cuando informa una capacidad restringida, para los BCP que incluyen solo un elemento de información de banda, el UE registra todos los BCP sin estar restringido por la información de restricción del informe de capacidad y para los BCP que incluyen al menos (preferentemente más de) un elemento de información de banda, el UE registra los BCP determinados de acuerdo con la información de restricción del informe de capacidad.

Cuando el UE realiza un informe de capacidad restringida, se utiliza un ParámetrosMed recién generado basado en ListaCombinaciónBandaSoportada y restringido por la información de restricción de informe de capacidad en lugar de ParámetrosMed generado en función de todo ListaCombinaciónBandaSoportada del UE.

Por ejemplo, la UE soporta, 805, banda 1, banda 2, banda 3 y banda 4, y soporta, 810, un total de 12 combinaciones de bandas. Un IFNG que indica, 815, si los espacios de medición son necesarios para las bandas de las combinaciones de 12 bandas se registra en los parámetros de medición del UE.

Banda 1, banda 2, la banda 3 y la banda 5 se indican al UE como la primera información de restricción de informe de capacidad. El UE registra información sobre todas las bandas admitidas por el UE en EUTRAListaBandaSoportada, los BCP que incluyen una banda se registran en ListaCombinaciónBandaSoportada de acuerdo con la secuencia registrada en EUTRAListaBandaSoportada, y los elementos de información de capacidad de medición 820 para los BCP se registran todos.

El UE registra secuencialmente con respecto a los BCP que incluyen al menos una banda de los BCP que satisfacen la siguiente condición en ListaCombinaciónBandaSoportada.

<Condición>

5 El BCP correspondiente a la combinación de bandas que incluye al menos una banda, por ejemplo, el UE que incluye solo bandas de todas las bandas E-UTRA, que se indican mediante la primera información de restricción de informe de capacidad incluye secuencialmente los BCP correspondientes a combinaciones de banda [1 + 2], [1 + 3], [1 + 2 + 3] en ListaCombinaciónBandaSoportada, e incluye, 825, los BI correspondientes a los BCP en ParámetrosMed.

Es decir, el UE genera un mensaje de informe de capacidad de UE que incluye 820 y 825 y transmite el mensaje de informe de capacidad de UE al eNB.

10 Debido a que el UE puede no informar una capacidad para todas las bandas (en el ejemplo, banda 1, banda 2, banda 3 y banda 5) indicadas por el eNB (en el ejemplo, no se informa el BCP para la banda 5, pero los BCP, incluida la banda 1, la banda 2 y la banda 3 se informan), y el UE puede incluir información con respecto a qué bandas se graba o indica la información de combinación de banda en el mensaje de informe de capacidad. Es decir, si el eNB indica la banda 1, banda 2, banda 3 y banda 5 como información 1 de restricción de informe de capacidad, el UE puede incluir, en el mensaje de informe de capacidad, información que indica que las bandas consideradas por el UE en la información de combinación de bandas son la banda 1, banda 2 y banda 3. Es decir, la lista de bandas de frecuencia que incluye parte de la información de restricción del informe de capacidad 1 puede incluirse en el mensaje del informe de capacidad como información que es independiente de la EUTRAListaBandaSoportada.

15 El mismo principio también se aplica cuando se utilizan los elementos de información de restricción de informe de capacidad 2 y 3. Por ejemplo, si las combinaciones de banda [1 + 3] y [1 + 5] se indican como elemento de información de restricción de informe de capacidad 2, el UE genera un mensaje de informe de capacidad que incluye 820 y 830 e informa el mensaje generado.

20 Para evitar que el eNB solicite un informe de capacidad cada vez que el UE establece una conexión con el eNB, el UE puede incluir información que puede distinguir un caso de informar un rendimiento completo de un caso de informar algunas capacidades en el mensaje de informe de capacidad.

25 Si la información de capacidad del UE y la información sobre si la información de capacidad es información sobre toda la capacidad o información sobre algunas capacidades puede registrarse en el mensaje INDICACIÓN DE INFORMACIÓN DE CAPACIDAD DEL UE y transmitirse a la MME, la MME puede almacenar la información transferida. Cuando el UE establece una conexión más tarde, la MME puede incluir información sobre si la información es información sobre la capacidad total o información sobre algunas capacidades e información de capacidad del UE en el mensaje SOLICITUD DE CONFIGURACIÓN DE CONTEXTO INICIAL y puede transmitir el mensaje al eNB. Si la información de capacidad transferida es información sobre toda la capacidad, el eNB no transmite la SOLICITUD DE CAPACIDAD del UE al UE. Si la información de capacidad transferida es información sobre algunas capacidades y se omite la información de combinación de banda deseada por el eNB, el eNB genera la SOLICITUD DE CAPACIDAD UE y transmite la SOLICITUD DE CAPACIDAD UE al UE.

35 La figura 9 es un diagrama de flujo de una operación de un UE de acuerdo con la segunda realización de la presente invención.

En referencia a la figura 9, en la etapa 905, al recibir el mensaje de SOLICITUD DE CAPACIDAD UE, el UE realiza la etapa 910 e identifica el tipo de RAT incluido en el mensaje.

40 Si el Tipo de RAT se establece en EUTRA, el UE realiza la etapa 920, mientras que si el Tipo de RAT no está establecido en EUTRA sino en otro valor, el UE realiza la etapa 915. En la etapa 915, el UE se opera de acuerdo con la técnica relacionada como en la etapa 615. En la etapa 920, el UE inspecciona si la información de restricción del informe de capacidad se registra en el mensaje SOLICITUD DE CAPACIDAD del UE, y si se registra la información de restricción del informe de capacidad, se realiza la etapa 930, y si no se registra la información de restricción del informe de capacidad, se realiza la etapa 925.

45 En la etapa 925, el UE registra toda la capacidad en el mensaje INFORMACIÓN DE CAPACIDAD del UE y realiza la etapa 950.

En la etapa 930, el UE registra una capacidad completa en EUTRAListaBandaSoportada. Es decir, El UE graba todas las bandas compatibles.

En la etapa 935, el UE registra una capacidad completa para una combinación de bandas que incluye una sola banda en ListaCombinaciónBandaSoportada.

50 En la etapa 940, el UE registra selectivamente solo una combinación de bandas seleccionada por la información de restricción del informe de capacidad para una combinación de bandas que incluye múltiples bandas en ListaCombinaciónBandaSoportada.

En la etapa 945, el UE registra las capacidades de los BCP de ListaCombinaciónBandaSoportada y los BI correspondientes a los BCP en los que la información de restricción de informe de capacidad se considera en los

parámetros de medición.

La información sobre la capacidad registrada puede ser codificada por ASN.1.

5 En la etapa 950, el UE genera un mensaje de INFORMACIÓN DE CAPACIDAD de UE que registra la información registrada en las etapas 930 a 945 para transmitir el mensaje de INFORMACIÓN DE CAPACIDAD DE UE generado al eNB. A continuación, si los datos del usuario (por ejemplo, un paquete IP o una trama de voz) que se generaron primero están presentes, el mensaje de INFORMACIÓN DE CAPACIDAD UE puede transmitirse antes de los datos del usuario que se generaron primero.

La figura 10 es un diagrama de bloques que ilustra una configuración de un UE de acuerdo con una realización de la presente invención.

10 En referencia a la figura 10, el UE incluye un transceptor 1005, un controlador 1010, un multiplexor y demultiplexor 1015, un procesador 1030 de mensajes de control, y al menos un procesador 1020 y 1025 de capa superior.

15 El transceptor 1005 recibe datos y señales de control predeterminadas a través de un canal del enlace descendente de la célula en servicio y transmite los datos y la señal de control predeterminada a través de un canal del enlace ascendente de la célula de servicio. En el caso de que se establezca una pluralidad de células de servicio, el transceptor 1005 de señal transmite y recibe datos y una señal de control a través de la pluralidad de células de servicio.

20 La unidad 1015 de multiplexación y demultiplexación multiplexa los datos generados por los procesadores 1020 y 1025 de capa superior o el procesador 1030 de mensajes de control, o demultiplexa los datos recibidos en el transceptor 1005 de señal para transmitir los datos a los procesadores 1020 y 1025 de capa superior adecuados o el mensaje de control procesador 1030.

25 El procesador 1030 de mensajes de control procesa el mensaje de control recibido del eNB y realiza una operación necesaria. En particular, al recibir un mensaje de control como la SOLICITUD DE CAPACIDAD UE, el procesador 1030 de mensajes de control analiza el contenido del mensaje de control y realiza una operación necesaria, por ejemplo, genera y transmite un mensaje de control de INFORMACIÓN DE CAPACIDAD de UE que incluye la información de capacidad del UE a las capas 1015 y 1005 subordinadas. El procesador 1030 de mensajes de control puede realizar una operación correspondiente a la operación del terminal ilustrada en las figuras 4 a 9 y una operación de control necesaria.

30 Los procesadores 1020 y 1025 de capa superior pueden configurarse de acuerdo con cada servicio, que procesa y transmite datos generados por un servicio de usuario como el Protocolo de transferencia de archivos (FTP) o el Protocolo de voz sobre Internet (VoIP) a la unidad 1015 de multiplexación y demultiplexación o procesa y transmite los datos recibidos de la unidad 1015 de multiplexación y demultiplexación a una capa superior Aplicación de servicio.

35 El controlador 1010 identifica una instrucción de programación recibida a través del transceptor 1005 de señal, por ejemplo, otorga hacia atrás y controla el transceptor 1005 de señal y la unidad 1015 de multiplexación y demultiplexación para realizar una transmisión hacia atrás a través de un recurso de transmisión adecuado en un punto de tiempo apropiado.

40 Aunque la figura 10 ilustra que el transceptor 1005, el controlador 1010, el multiplexor y demultiplexor 1015, el procesador 1030 de mensajes de control y el procesador 1020 y 1025 de capa superior están configurados en bloques separados y los bloques realizan diferentes funciones, es solo por conveniencia de la descripción y las funciones no están clasificadas. Por ejemplo, el controlador 1010 puede generar un mensaje de INFORMACIÓN DE CAPACIDAD de UE que incluye información de capacidad del UE, y transmitir el mensaje de INFORMACIÓN DE CAPACIDAD DE UE generado al eNB. La información de capacidad del UE puede incluir información sobre una o más combinaciones de banda admitidas por el UE y si la Agregación de portadora de duplexación por división de tiempo-división de frecuencia (TDD-FDD CA) es compatible con las combinaciones de banda. En este punto, la información de capacidad del UE puede incluir además al menos uno de un parámetro de capacidad de medición (parámetro de medida) del UE, Información relacionada con el modo CélulaP (CapacidadCélulaP) y la información de lanzamiento (LiberaciónEstratoAcceso) del UE. La información relacionada con el modo CélulaP puede incluir al menos una información sobre si el UE admite TDD CélulaP o información sobre si el UE admite FDD CélulaP. El controlador 1010 puede recibir un mensaje de SOLICITUD DE CAPACIDAD de UE que instruye un informe de información de capacidad del UE desde el eNB, identificar un tipo de Tecnología de acceso por radio contenido en el mensaje de SOLICITUD DE CAPACIDAD UE y determinar la información de capacidad del terminal que estará contenida en el mensaje INFORMACIÓN DE CAPACIDAD UE según el tipo RAT identificado. El controlador 1010 puede transmitir el mensaje INFORMACIÓN DE CAPACIDAD UE antes de los datos de usuario generados antes de que se genere el mensaje INFORMACIÓN DE CAPACIDAD UE. El parámetro de capacidad de medición del UE incluye ParámetrosCombinaciónBanda (BCP) e información de banda (EUTRAInfoBanda) (BI), y el número de BCP y el número de BI son iguales y el BCP puede tener BI correspondientes. La información de capacidad del UE puede incluir además información sobre si las Pruebas de interoperabilidad (la IOT) para CapacidadesCélulaP se completan para combinaciones de banda de TDD-FDD CA.

55

La figura 11 es un diagrama de bloques que ilustra una configuración del eNB de acuerdo con una realización de la presente invención, e incluye un transceptor 1105, un controlador 1110, un multiplexor y demultiplexor 1120, un procesador 1135 de mensajes de control, varios procesadores 1125 y 1130 de capa superior, y un planificador 1115.

5 En referencia a la figura 11, El transceptor 1105 transmite datos y señal de control predeterminados a través de una portadora del enlace descendente y recibe datos y señal de control predeterminados a través de una portadora del enlace ascendente. En el caso de que se establezca una pluralidad de portadoras, el transceptor 1105 de señal transmite y recibe datos y una señal de control a través de la pluralidad de portadoras.

10 La unidad 1120 de multiplexación y demultiplexación multiplexa los datos generados por los procesadores 1125 y 1130 de capa superior o el procesador 1135 de mensajes de control, o demultiplexa los datos recibidos en el transceptor 1105 de señal para transmitir los datos a los procesadores 1125 y 1130 de capa superior adecuados, el procesador 1135 de mensajes de control o el controlador 1110. El procesador 1135 de mensajes de control procesa un mensaje de control transmitido por el UE para transferir la información necesaria al controlador 1110, o genera un mensaje de control que se transferirá al UE bajo el control del controlador 1110 para transferir el mensaje de control a la capa inferior.

15 Los procesadores 1125 y 1130 de capa superior pueden estar constituidos para cada portadora, que constituye la PDU RLC de datos recibidos del S-GW u otro eNB para transmitir la PDU RLC a la unidad de multiplexación y demultiplexación 1120, o constituye la Unidad de Datos de Servicio PDCP (SDU) de la PDU RLC recibida de la unidad 1120 de multiplexación y demultiplexación para transmitir la PDU SDCP al S-GW u otro eNB.

20 El planificador 1115 asigna un recurso de transmisión al UE en un punto de tiempo adecuado considerando un estado de memoria intermedia, un estado de canal, y similares del UE, y permite que el transceptor 1105 de señal procese una señal recibida del UE, o transmita una señal al UE.

25 El controlador 1110 ordena al procesador 1135 de mensajes de control que genere y transmita un mensaje de control RRC adecuado al UE, o realiza las operaciones necesarias utilizando la información de control procesada por el procesador 1135 de mensajes de control. Por ejemplo, una operación correspondiente a la operación terminal ilustrada en las figuras 4 a 9 y se puede realizar una operación de control necesaria.

30 Aunque la figura 11 ilustra que el transceptor 1105, el controlador 1110, el multiplexor y demultiplexor 1120, el procesador 1135 de mensajes de control y el procesador 1125 y 1130 de capa superior están configurados en bloques separados y los bloques realizan diferentes funciones, es solo por conveniencia de la descripción y las funciones no están clasificadas. Por ejemplo, el controlador 1110 puede transmitir un mensaje de SOLICITUD DE CAPACIDAD de UE que instruye un informe de información de capacidad del UE al UE, y recibir un mensaje de INFORMACIÓN DE CAPACIDAD de UE que incluye la información de capacidad del UE desde el UE. El mensaje INFORMACIÓN DE CAPACIDAD DEL UE puede incluir información sobre una o más combinaciones de banda admitidas por el UE y si la Agregación de portadora de duplexación por división de tiempo-división de frecuencia (TDD-FDD CA) es compatible con las combinaciones de banda admitidas. Si se recibe el mensaje INFORMACIÓN DE CAPACIDAD UE, el controlador 1110 transmite un mensaje de indicación de información de capacidad de UE (INDICACIÓN DE INFORMACIÓN DE CAPACIDAD DE UE) que incluye la información de capacidad a una Entidad de Gestión de Movilidad (MME). La información de capacidad del mensaje INFORMACIÓN DE CAPACIDAD UE puede incluir además al menos uno de un parámetro de capacidad de medición (parámetro de medida) del UE, Información relacionada con el modo CélulaP (CapacidadCélulaP) y la información de lanzamiento (LiberaciónEstratoAcceso) del UE. Cuando la información de capacidad del mensaje INFORMACIÓN DE CAPACIDAD UE no incluye información relacionada con el modo CélulaP, el controlador 1110 puede determinar si el UE soporta TDD-FDD CA a base de la información de liberación del UE contenida en la información de capacidad del mensaje de INFORMACIÓN DE CAPACIDAD del UE. El mensaje de SOLICITUD DE CAPACIDAD de UE puede incluir información que indica al UE que informe sobre la información de capacidad relacionada con una banda de frecuencia realmente utilizada por el UE, información de capacidad relacionada con una combinación de banda de frecuencia realmente utilizada por el UE, información de capacidad relacionada con una combinación de banda de frecuencia y una clase de ancho de banda realmente utilizada por el UE.

45 Aunque se han descrito realizaciones ejemplares específicas en la descripción detallada de la presente divulgación, se pueden hacer varios cambios y modificaciones sin apartarse del ámbito de la presente divulgación. Por lo tanto, el ámbito de la presente invención se define únicamente por las reivindicaciones adjuntas.

50

**REIVINDICACIONES**

1. Un procedimiento para transmitir información de capacidad por un equipo de usuario, UE (135), comprendiendo el procedimiento:
  - 5 recepción (440, 605, 740, 905), de un Nodo B evolucionado, eNB (105), un primer mensaje que incluye información de restricción de informe de capacidad que solicita una capacidad compatible, en el que la información de restricción de informe de capacidad incluye la primera información que solicita al menos una banda de frecuencia realmente utilizada por el UE (135) y la segunda información que solicita al menos una capacidad de acceso de radio del UE (135);
  - 10 generar un segundo mensaje que incluye información de capacidad basada en el primer mensaje; y transmitir (445, 625, 745, 950) el segundo mensaje al eNB (105), en el que la información de capacidad comprende al menos una agregación de portadora, CA, combinación de banda soportada por el UE (135) a partir de bandas de frecuencia incluidas en la primera información, y en el que la combinación de al menos una banda de CA incluye dos bandas de frecuencia de enlace descendente y una banda de frecuencia de enlace ascendente.
- 15 2. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que la información de capacidad comprende además al menos otra combinación de banda de CA que incluye dos bandas de frecuencia de enlace descendente y una banda de frecuencia de enlace ascendente soportada por el UE (135).
3. El procedimiento de la reivindicación 1 o 2, en el que la información de capacidad comprende además al menos una banda que no es CA soportada por el UE (135).
- 20 4. El procedimiento de una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que las combinaciones de banda de CA en la información de capacidad, al menos en parte, se priorizan en función de la información incluida en el primer mensaje.
5. El procedimiento de una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el segundo mensaje comprende además información que indica al menos una banda de frecuencia soportada por el UE (135).
- 25 6. Un procedimiento para recibir información de capacidad por un Nodo B evolucionado, eNB (105), comprendiendo el procedimiento:
  - 30 generar un primer mensaje que incluye información de restricción de informe de capacidad que solicita una capacidad compatible, en el que la información de restricción del informe de capacidad incluye la primera información que solicita al menos una banda de frecuencia realmente utilizada por un equipo de usuario, UE (135), y una segunda información que solicita al menos una capacidad de acceso de radio del UE (135);
  - 35 transmitir (440, 740) el primer mensaje al UE (135); y recibir (445, 745) un segundo mensaje que incluye información de capacidad correspondiente al primer mensaje del UE (135), en el que la información de capacidad comprende al menos una agregación de portadora, CA, combinación de banda soportada por el UE (135) a partir de bandas de frecuencia incluidas en la primera información, y en el que la combinación de al menos una banda de CA incluye dos bandas de frecuencia de enlace descendente y una banda de frecuencia de enlace ascendente.
- 40 7. El procedimiento de la reivindicación 6, en el que la información de capacidad comprende además al menos otra combinación de banda de CA que incluye dos bandas de frecuencia de enlace descendente y una banda de frecuencia de enlace ascendente soportada por el UE (135), y en el que la información de capacidad comprende además al menos una banda no CA soportada por el UE (135).
8. El procedimiento de la reivindicación 6 o 7, en el que las combinaciones de banda de CA en la información de capacidad, al menos en parte, se priorizan en función de la información incluida en el primer mensaje.
9. Un equipo de usuario, UE (135), para transmitir información de capacidad, comprendiendo el UE:
  - 45 un transceptor; y un controlador junto con el transceptor y configurado para controlar:
    - 50 recibir, de un Nodo B evolucionado, eNB (105), un primer mensaje que incluye información de restricción de informe de capacidad que solicita una capacidad compatible, en el que la información de restricción de informe de capacidad incluye la primera información que solicita al menos una banda de frecuencia realmente utilizada por el UE (135) y la segunda información que solicita al menos una capacidad de acceso de radio del UE (135), generar un segundo mensaje que incluye información de capacidad basada en el primer mensaje, y transmitir el segundo mensaje al eNB (105),
 en el que la información de capacidad comprende al menos una agregación de portadora, CA, combinación de banda soportada por el UE (135) a partir de bandas de frecuencia incluidas en la primera información, y

en el que la combinación de al menos una banda de CA incluye dos bandas de frecuencia de enlace descendente y una banda de frecuencia de enlace ascendente.

5 10. El UE de la reivindicación 9, en el que la información de capacidad comprende además al menos otra combinación de banda de CA que incluye dos bandas de frecuencia de enlace descendente y una banda de frecuencia de enlace ascendente soportada por el UE (135).

11. El UE de la reivindicación 9 o 10, en el que la información de capacidad comprende además al menos una banda que no es CA soportada por el UE (135).

12. El UE de una cualquiera de las reivindicaciones 9 a 11, en el que las combinaciones de banda de CA en la información de capacidad, al menos en parte, se priorizan en función de la información incluida en el primer mensaje.

10 13. El UE de una cualquiera de las reivindicaciones 9 a 12, en el que el segundo mensaje comprende además información que indica al menos una banda de frecuencia soportada por el UE

14. Un Nodo B evolucionado, eNB (105), para recibir información de capacidad, el eNB (105) comprende:

un transceptor; y  
un controlador junto con el transceptor y configurado para controlar y para:

15 generar un primer mensaje que incluya información de restricción de informe de capacidad que solicite una capacidad compatible, en el que la restricción del informe de capacidad incluye la primera información que solicita al menos una banda de frecuencia realmente utilizada por el UE (135) y la segunda información que solicita al menos una capacidad de acceso de radio del UE (135),  
20 transmitir el primer mensaje al UE (135), y  
recibir un segundo mensaje que incluye información de capacidad correspondiente al primer mensaje del UE (135),

25 en el que la información de capacidad comprende al menos una agregación de portadora, CA, combinación de banda soportada por el UE (135) a partir de bandas de frecuencia incluidas en la primera información, y  
en el que la al menos una combinación de banda de CA incluye dos bandas de frecuencia de enlace descendente y una banda de frecuencia de enlace ascendente.

15. El eNB (105) de la reivindicación 14, en el que la información de capacidad comprende además al menos otra combinación de banda de CA que incluye dos bandas de frecuencia de enlace descendente y una banda de frecuencia de enlace ascendente soportada por el UE (135), y en el que la información de capacidad comprende además al menos una banda no CA soportada por el UE (135).

30

FIG. 1

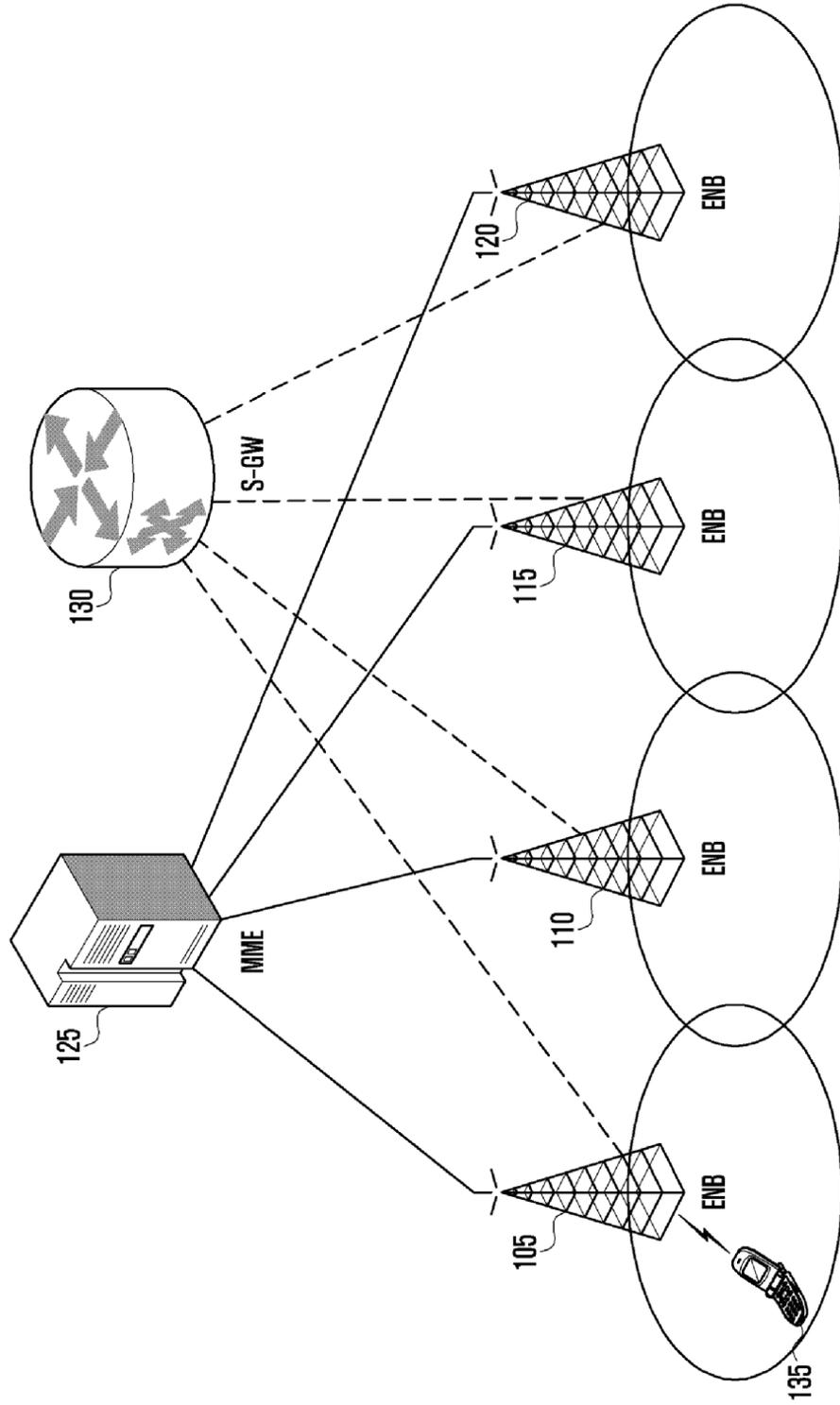


FIG. 2

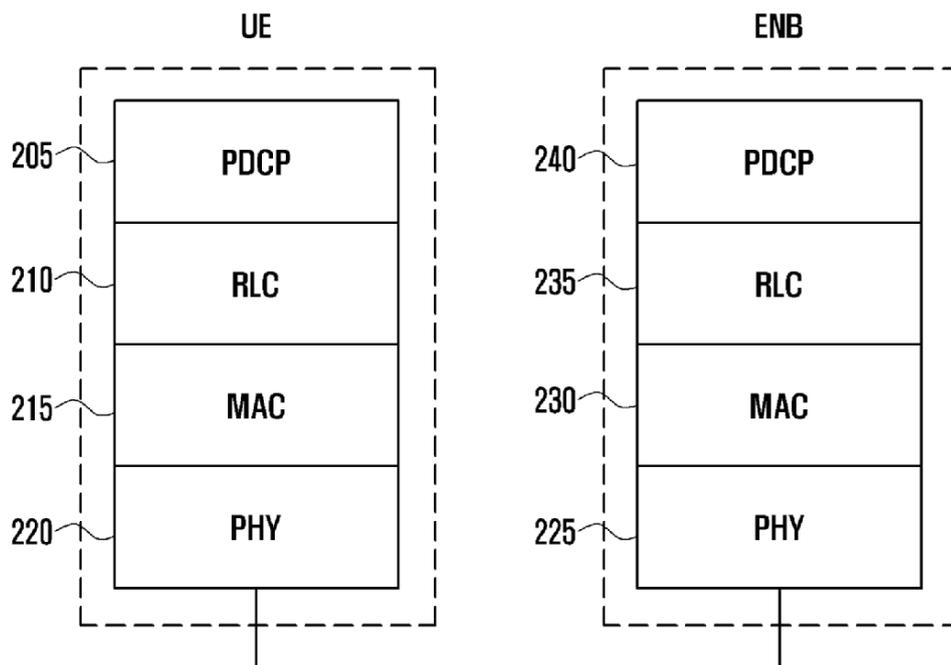


FIG. 3

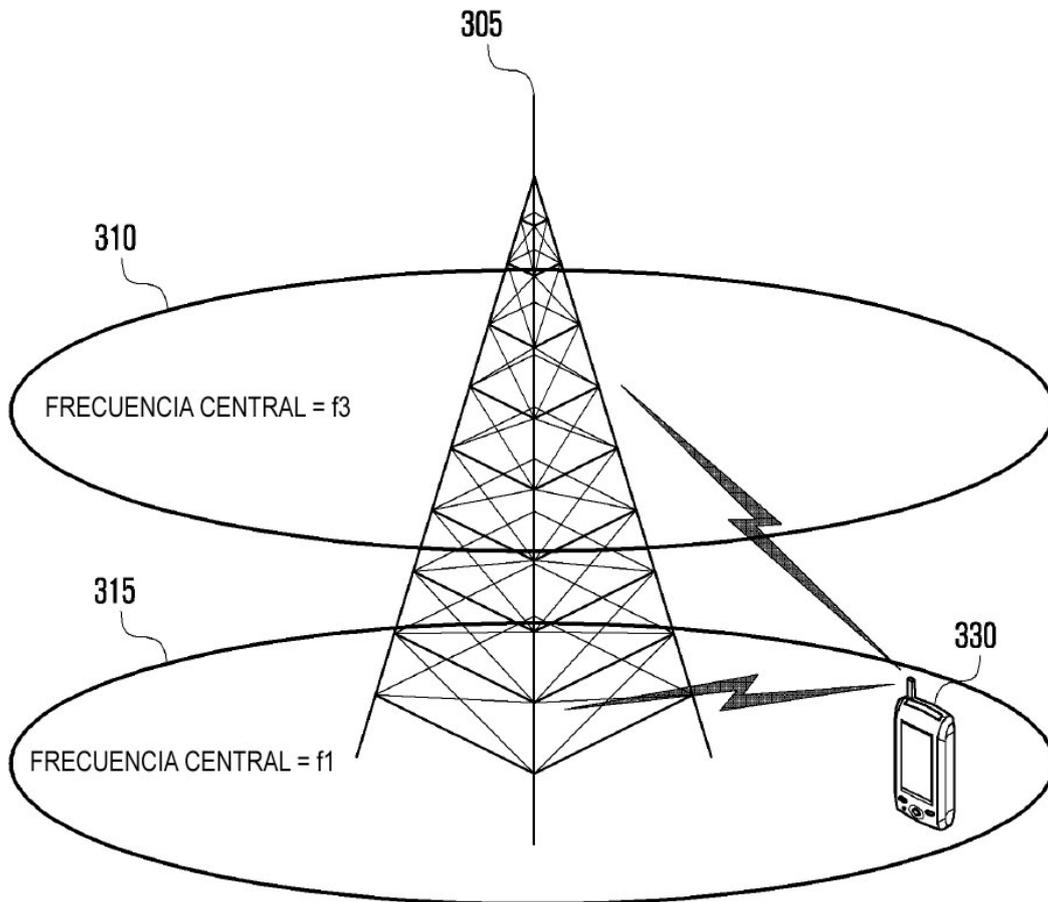


FIG. 4

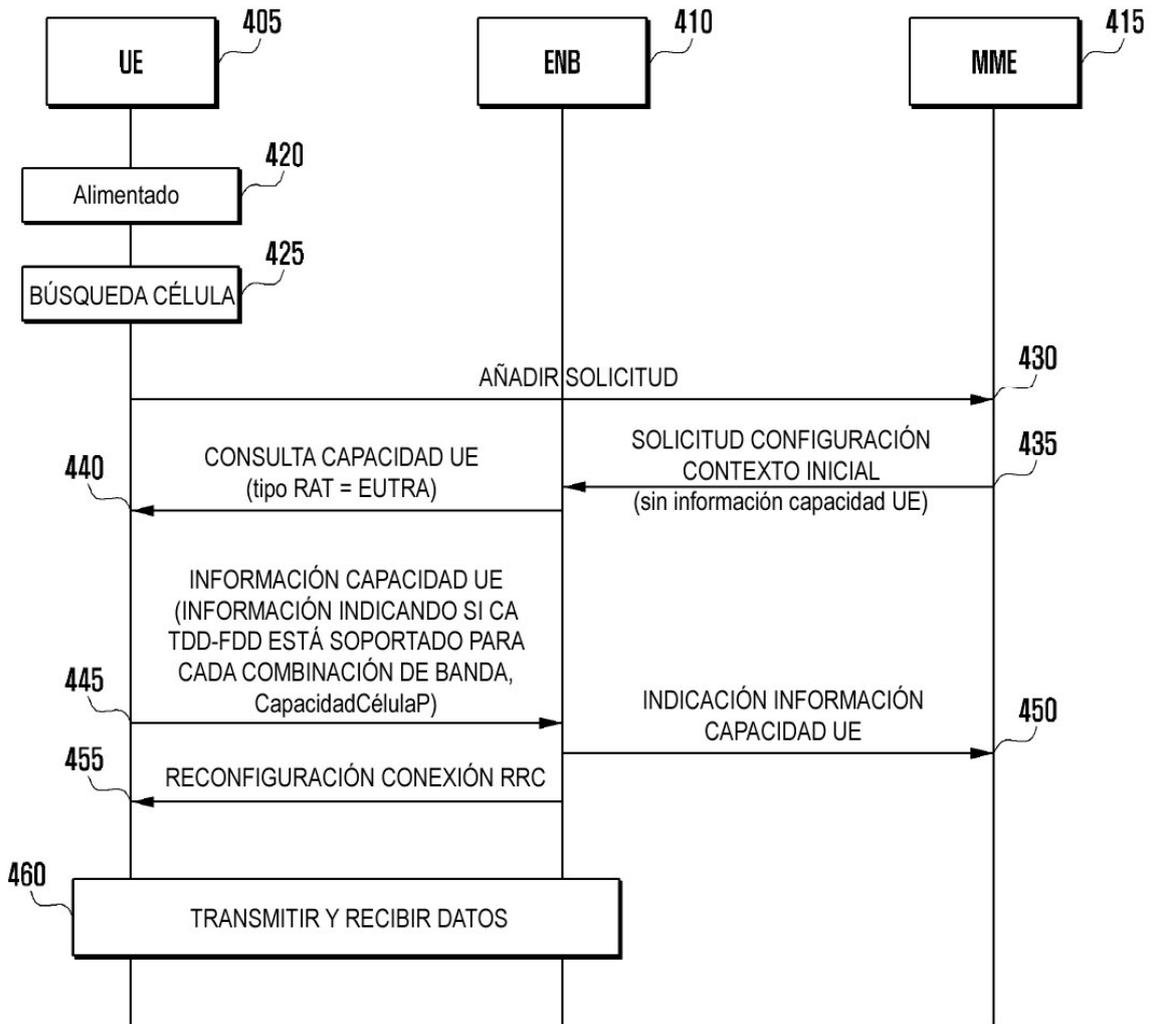


FIG. 5A



FIG. 5B

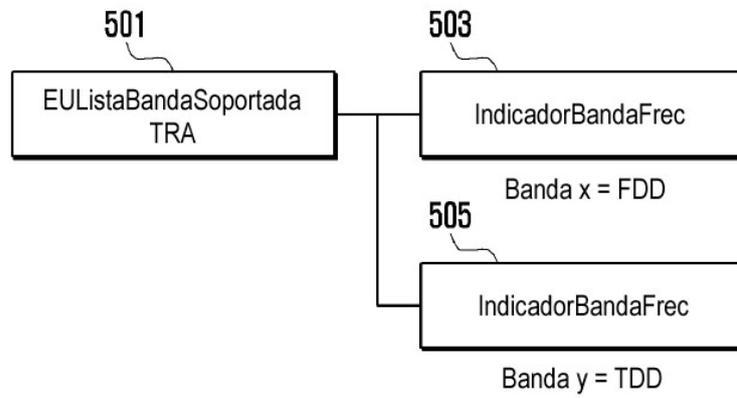
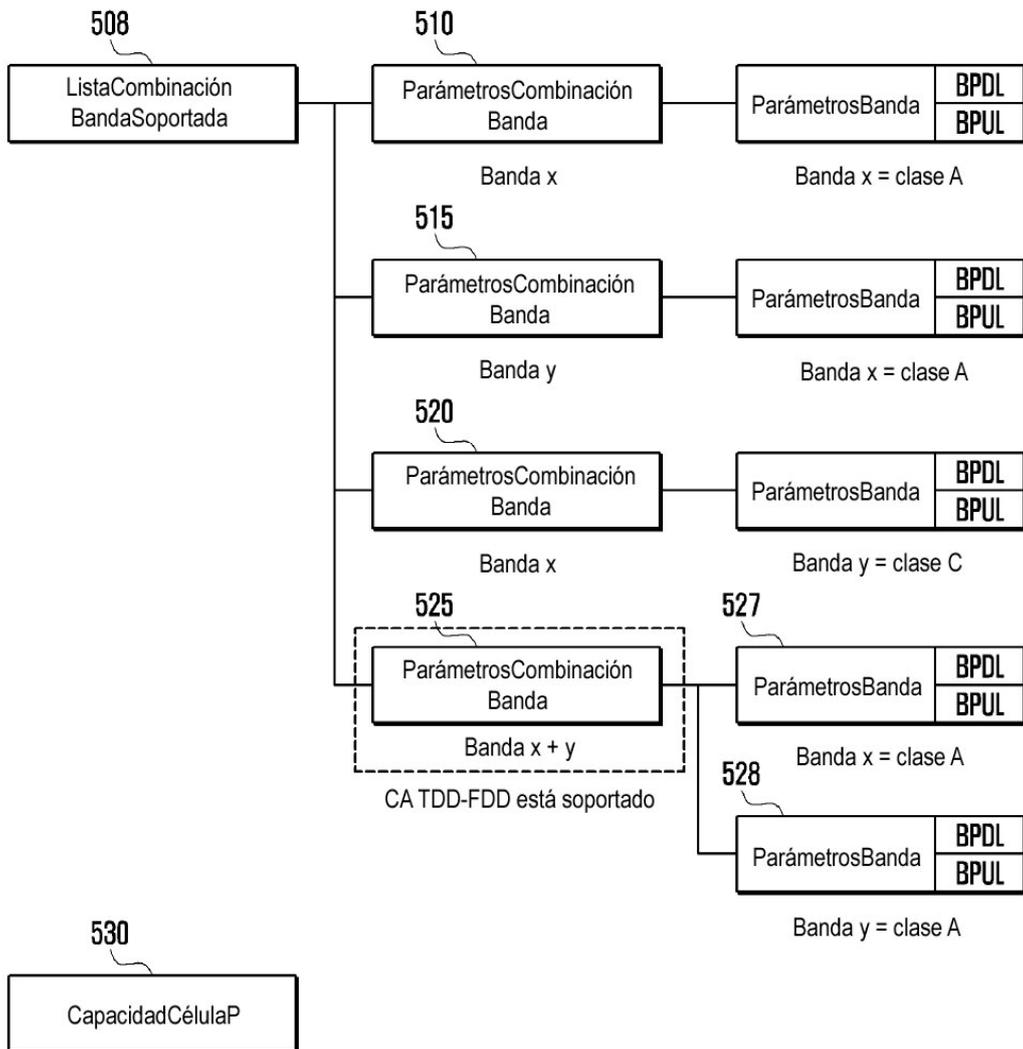
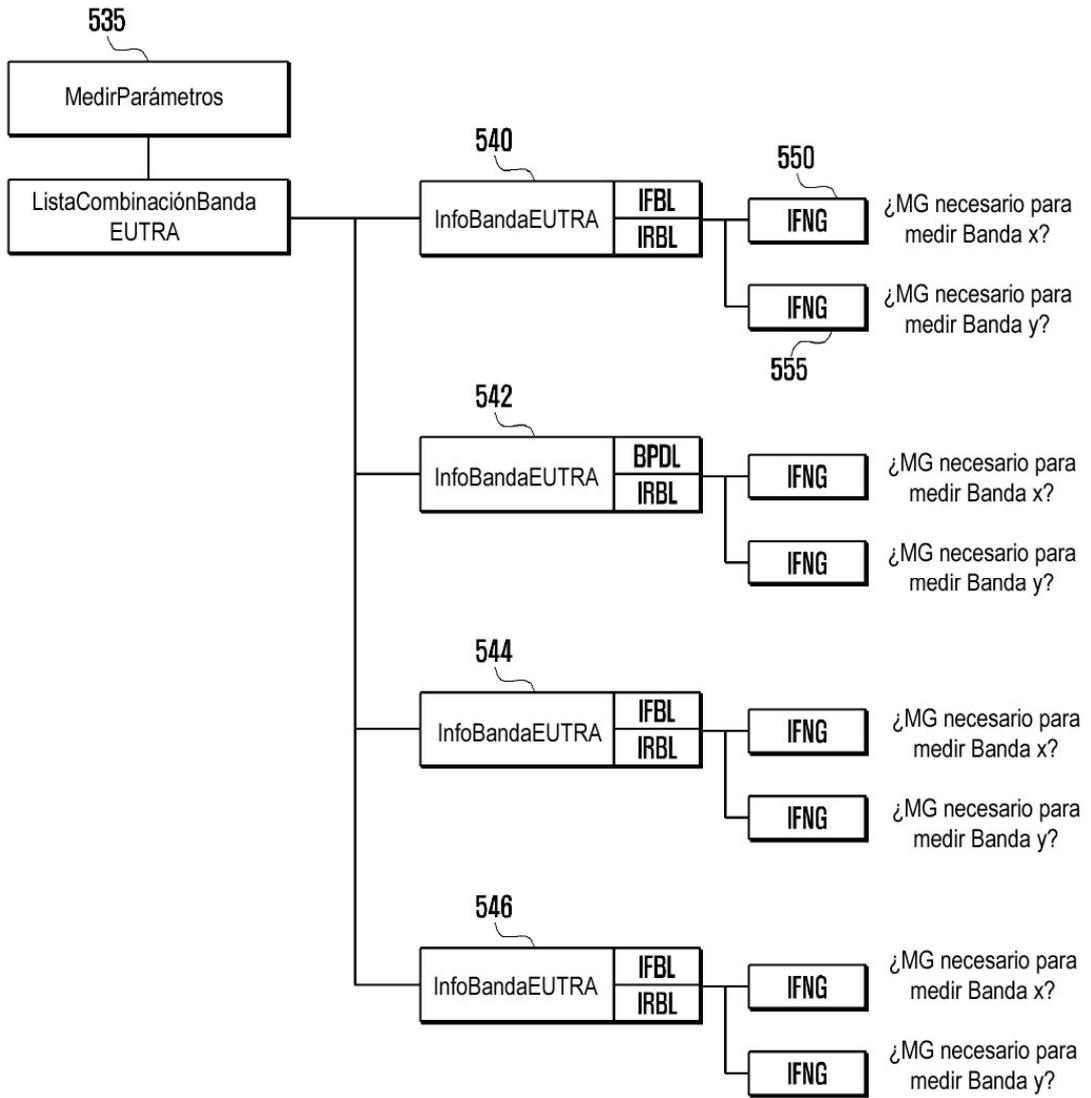


FIG. 5C



BPD = ParámetrosbandaDL  
BPU = ParámetrosbandaUL

FIG. 5D



IFBL = ListaBandaFrecinter  
 IRBL = ListaBanda-interRAT  
 IFNG = NecesidadFrecinterParaHuecos

FIG. 6

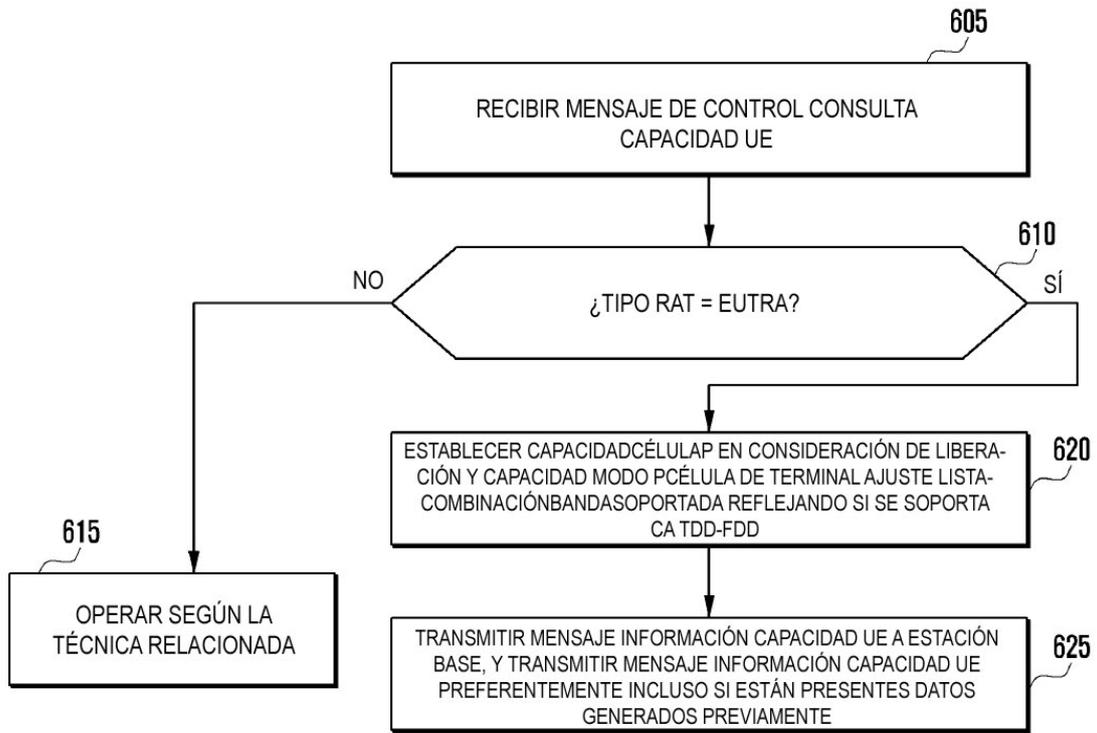


FIG. 7

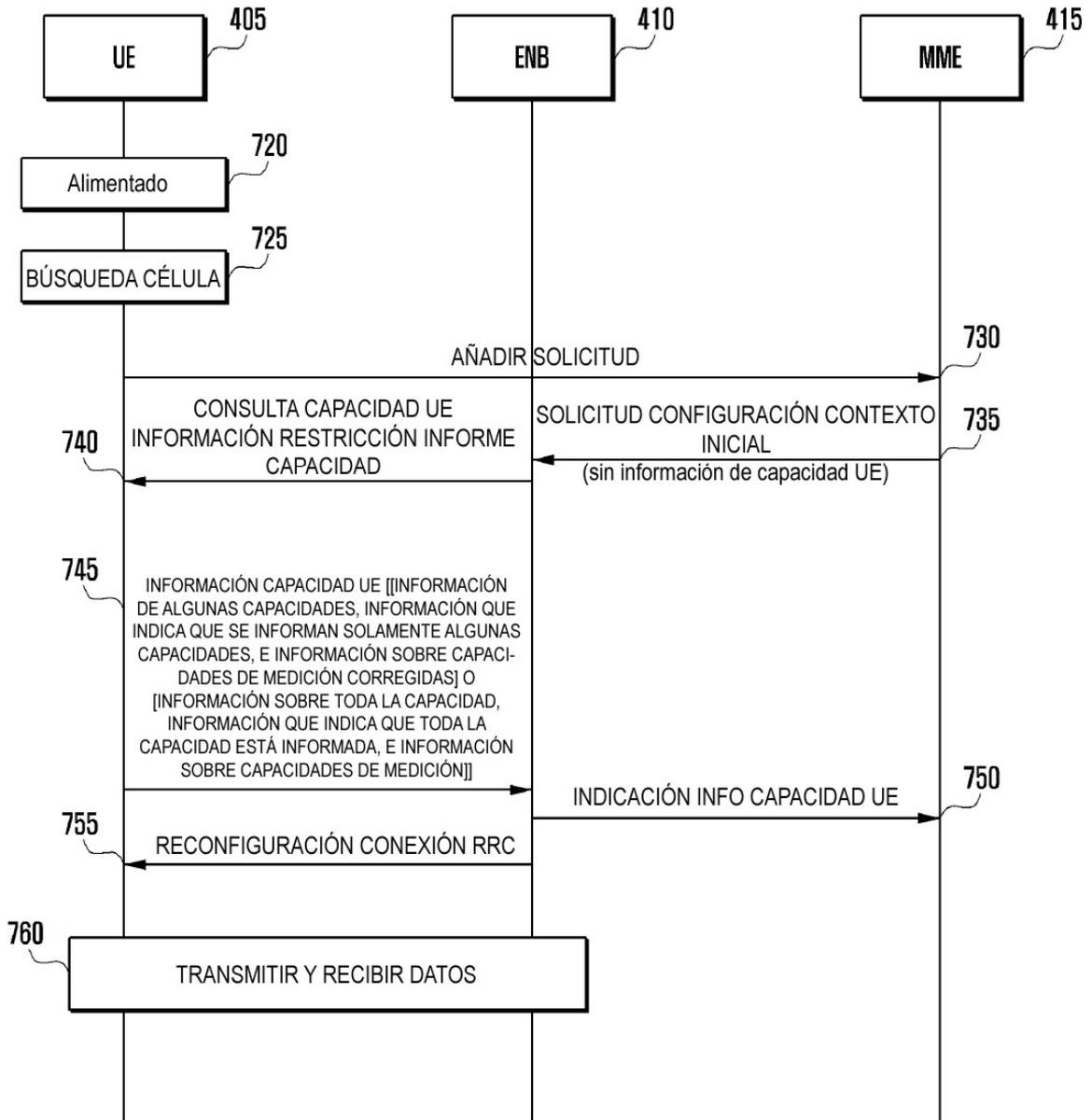


FIG. 8

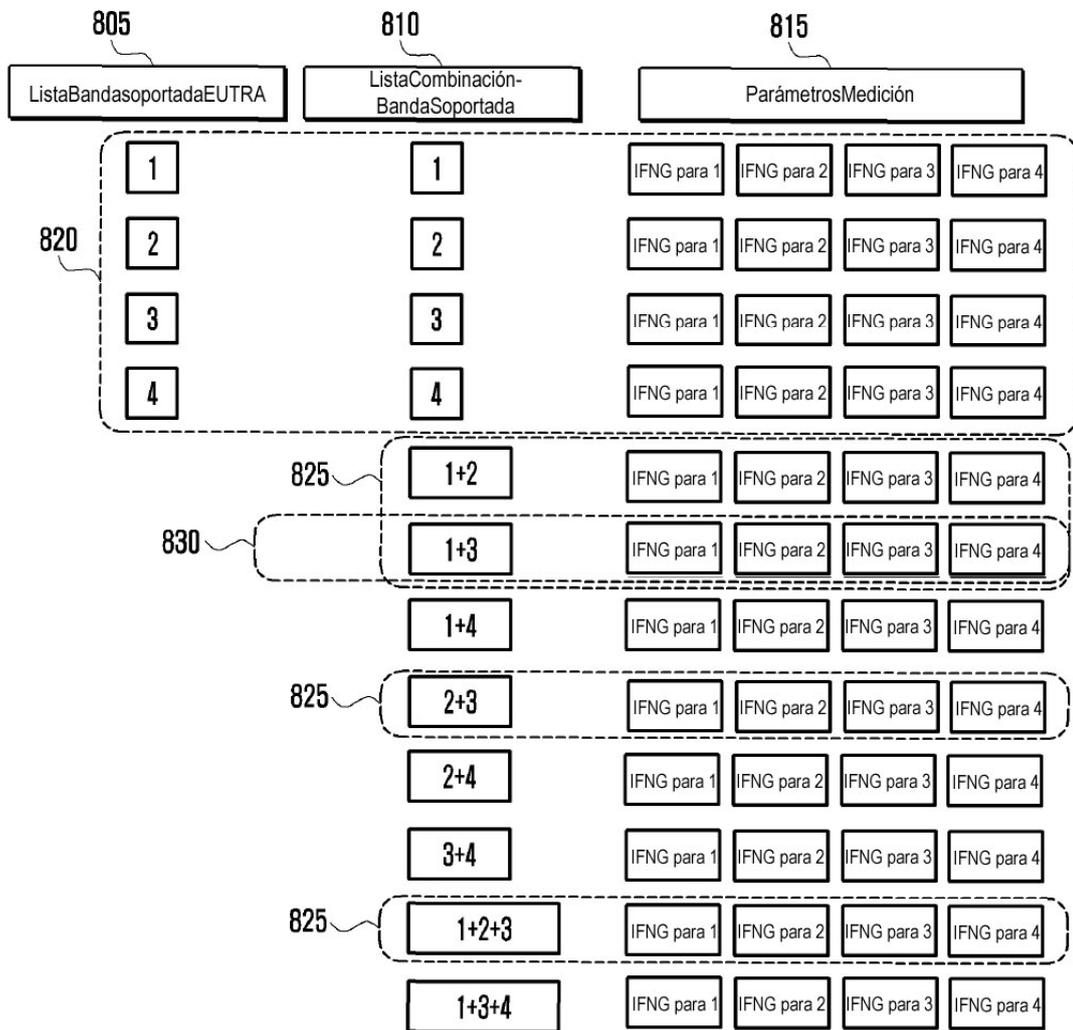


FIG. 9

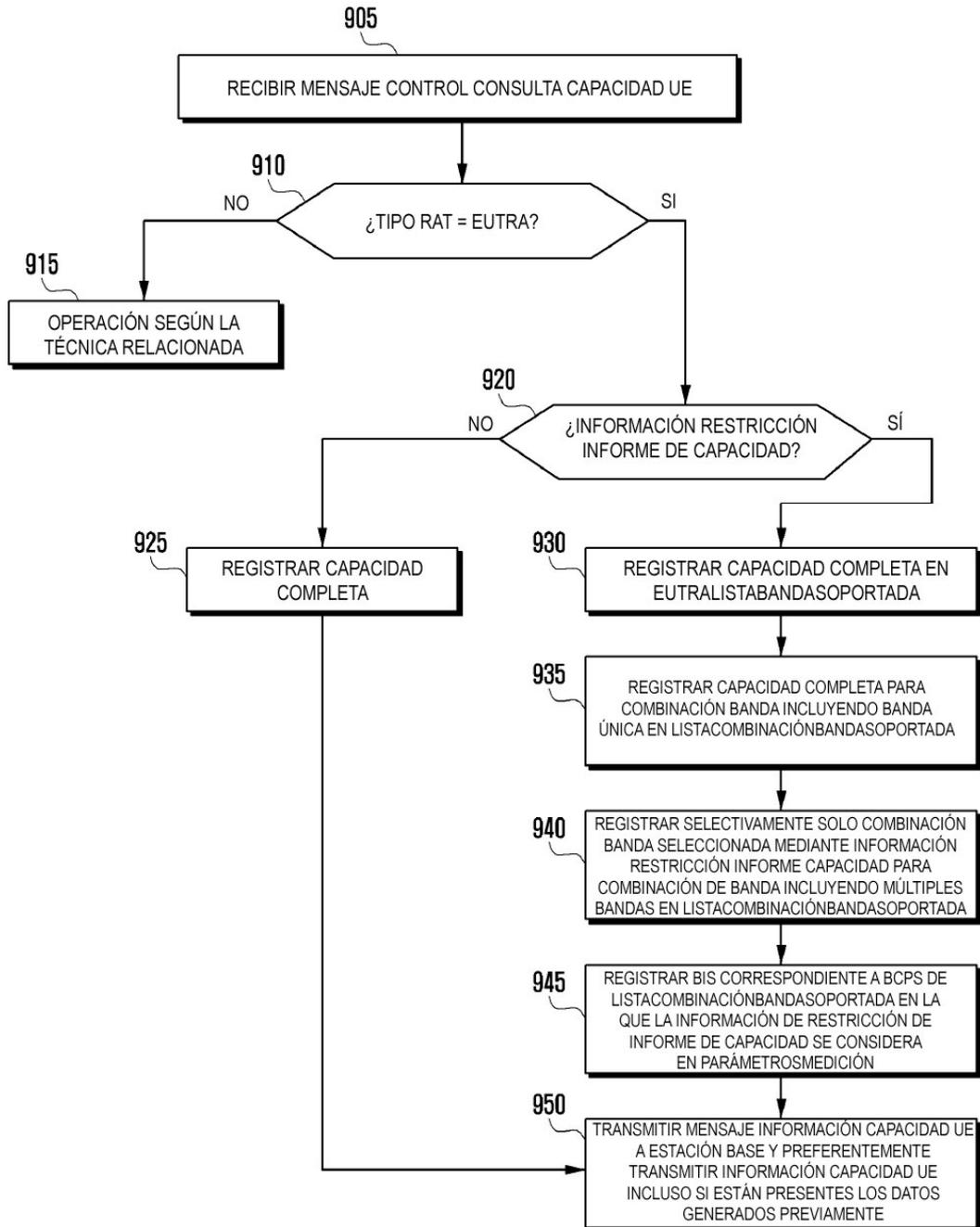


FIG. 10

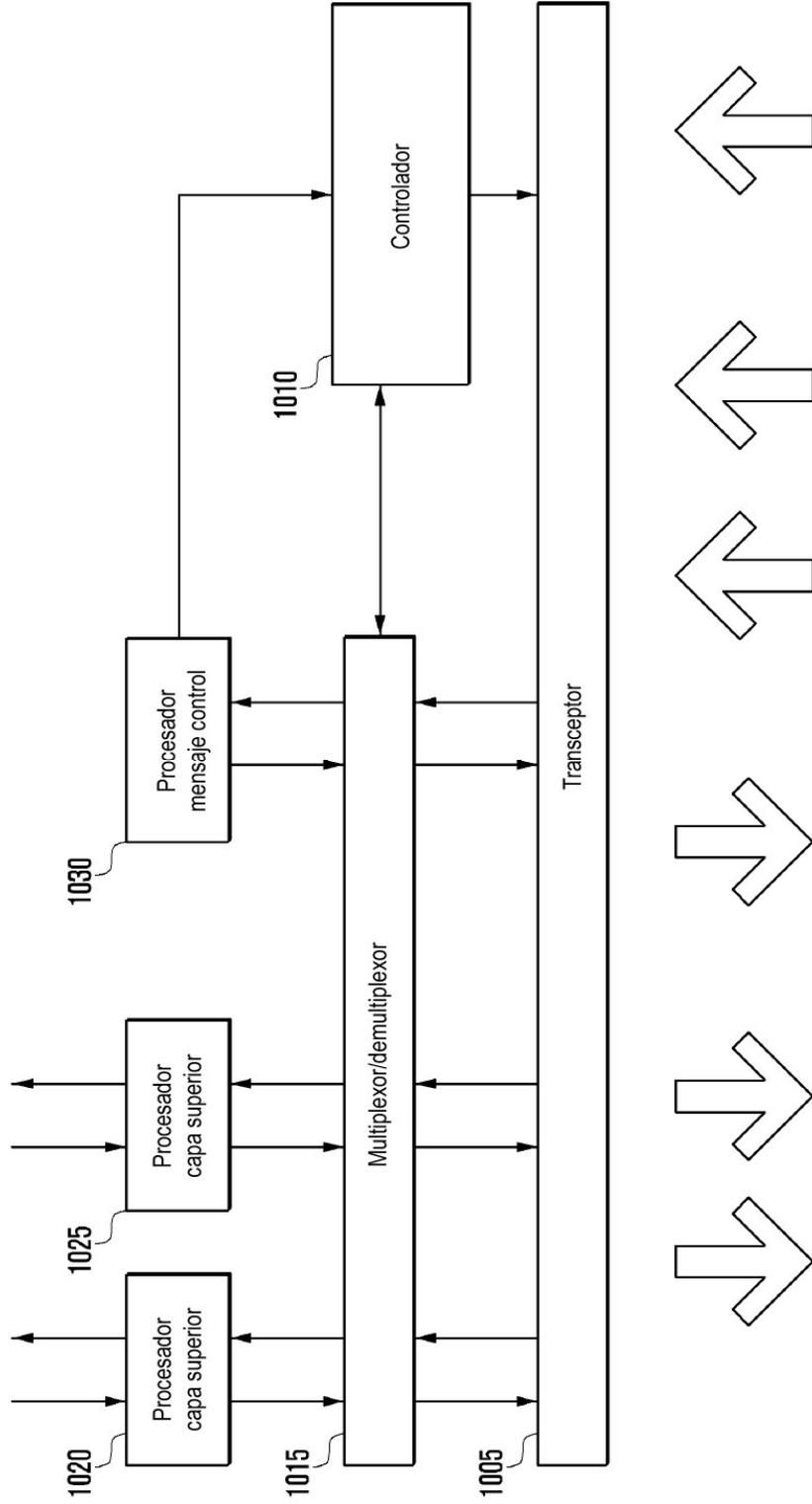


FIG. 11

