

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 815 450**

51 Int. Cl.:

H04L 5/00 (2006.01)

H04L 1/00 (2006.01)

H04L 1/18 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **22.08.2017 PCT/KR2017/009170**

87 Fecha y número de publicación internacional: **01.03.2018 WO18038514**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.08.2017 E 17843934 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.07.2020 EP 3488545**

54 Título: **Procedimiento y aparato para inserción de índice de bloque de código en un sistema celular de comunicación inalámbrica**

30 Prioridad:

22.08.2016 KR 20160106427

29.09.2016 KR 20160125809

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

30.03.2021

73 Titular/es:

**SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD. (100.0%)
129, Samsung-ro, Yeongtong-gu
Suwon-si, Gyeonggi-do 16677, KR**

72 Inventor/es:

**YEO, JEONGHO;
KIM, YOUNGBUM;
KIM, DONGHAN;
KWAK, YONGJUN;
KIM, TAEHYOUNG;
LEE, JUHO;
KIM, YOUNSUN;
CHOI, SEUNGHON;
PARK, SUNGJIN;
OH, JINYOUNG y
KWAK, YOUNGWO**

74 Agente/Representante:

GONZÁLEZ PECES, Gustavo Adolfo

ES 2 815 450 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 inserción de índice de bloque de código en un sistema celular de comunicación inalámbrica

Campo técnico

- 5 Diversas realizaciones de la presente divulgación se refieren a un sistema de comunicación inalámbrica, y más particularmente, a un procedimiento y aparato para insertar un índice en un bloque de código como una unidad en la que se realiza un código de canal y la transmisión del mismo.

Antecedentes de la técnica

- 10 Para cumplir una demanda de tráfico de datos de radio que se encuentra en una tendencia creciente debido a la comercialización de un sistema de comunicación de 4G, se han realizado esfuerzos para desarrollar un sistema de comunicación de 5G mejorado o un sistema de comunicación previo a 5G. Por esta razón, el sistema de comunicación de 5G o el sistema de comunicación previo a 5G se denominan un sistema de comunicación de red más allá de 4G o un sistema posterior a LTE.

- 15 Para conseguir una alta tasa de transmisión de datos, el sistema de comunicación de 5G se considera que se implementa en una banda (por ejemplo, como la banda de 60 Ghz) de muy alta frecuencia (mmWave). Para aliviar una pérdida de ruta de una onda de radio y aumentar una distancia de transferencia de la onda de radio en la banda de frecuencia muy alta, en el sistema de comunicación de 5G, se ha analizado la formación de haces, MIMO masivo, MIMO dimensional completo (FD-MIMO), antena de conjunto, formación de haces analógica y tecnologías de antena a gran escala.

- 20 Además, para mejorar una red del sistema, en el sistema de comunicación de 5G, se han desarrollado tecnologías tales como una célula pequeña evolucionada, una célula pequeña avanzada, una red de acceso por radio en la nube (RAN en la nube), una red ultra-densa, una comunicación de dispositivo a dispositivo (D2D), un enlace de retroceso inalámbrico, una red móvil, comunicación cooperativa, múltiples puntos coordinados (CoMP), y cancelación de interferencia de recepción.

- 25 Además de esto, en el sistema de 5G, se han desarrollado modulación de FSK y QAM híbrida (FQAM) y codificación de superposición de ventana deslizante (SWSC) que es un esquema de modulación de codificación avanzada (ACM) y una portadora múltiple de banco de filtros (FBMC), un acceso múltiple no ortogonal (NOMA), y un acceso múltiple de código disperso (SCMA) que son una tecnología de acceso avanzada, y así sucesivamente.

- 30 Mientras tanto, Internet está evolucionando de una red de conexión centrada en los humanos a través de la cual un ser humano genera y consume información a la red del Internet de las Cosas (IoT) que transmite / recibe información entre componentes distribuidos tales como cosas y procesa la información. También ha emergido la tecnología del Internet de Todas las Cosas (IoE) en la que la tecnología de procesamiento de grandes cantidades de datos, etc., se combina con la tecnología de IoT mediante la conexión con un servidor en la nube, etc. Para implementar el IoT, se han usado los elementos de tecnología, tal como una tecnología de detección, comunicación alámbrica e inalámbrica y la infraestructura de red, una tecnología de interfaz de servicio, y una tecnología de seguridad. En la actualidad, se han investigado las tecnologías tales como una red de sensores, máquina a máquina (M2M), y comunicación de tipo máquina (MTC) para conectar entre cosas. En el entorno de IoT, puede proporcionarse un servicio de tecnología de Internet (IT) inteligente que crea un nuevo valor en la vida humana recopilando y analizando datos generados en las cosas conectadas. El IoT puede aplicarse campos, tales como una casa inteligente, un edificio inteligente, una ciudad inteligente, un coche inteligente o un coche conectado, una red inteligente, cuidados de la salud, electrodomésticos inteligentes y un servicio de atención médica avanzada fusionando y combinando la tecnología de la información (IT) existente con diversas industrias.

- 45 Por lo tanto, se han realizado diversos intentos para aplicar el sistema de comunicación de 5G a la red de IoT. Por ejemplo, las tecnologías de comunicación de 5G, tales como la red de sensores, la máquina a máquina (M2M), y la comunicación de tipo máquina (MTC), se han implementado por técnicas tales como formación de haces, MIMO, y la antena de conjunto. La aplicación de la red de acceso por radio en la nube (RAN en la nube) como la tecnología de procesamiento de grandes cantidades de datos anteriormente descrita puede considerarse también como un ejemplo de la fusión de la tecnología de comunicación de 5G con la tecnología de IoT. El documento WO 2016/040290 A1 (INTERDIGITAL PATENT HOLDINGS [Estados Unidos]) 17 de marzo de 2016 (17-03-2016) desvela la indicación de espaciado de subportadora usando MIB.

Divulgación de la invención

Problema técnico

- 55 Mientras tanto, en la actualidad, existe una necesidad de un procedimiento y aparato para insertar un índice en un bloque de código como una unidad en la que se ejecuta un código de canal y la transmisión del mismo, de acuerdo con el desarrollo de un sistema de comunicación móvil de la siguiente generación.

Solución al problema

Para tratar las deficiencias anteriormente analizadas, un objeto principal de la presente se refiere a un procedimiento de inserción de un índice de bloque de código (CB), un procedimiento de operación de un sistema aplicando un índice de CB para retransmisión y similares. En un sistema de comunicación inalámbrica, en particular, el sistema de LTE existente, se realiza una transmisión de datos en una unidad de bloque de transporte (TB). El TB se divide en una pluralidad de bloques de código (CB), y se realiza codificación de canal en una unidad de CB. La retransmisión después de una transmisión inicial se realiza en una unidad de TB, y los TB necesitan retransmitirse incluso cuando únicamente un CB falla al decodificar. Por lo tanto, puede haber un caso en el que la retransmisión necesita realizarse en una unidad de CB. Para el caso, existe una necesidad de un procedimiento de inserción y operación de un índice de CB que notifica un CB del orden de los CB.

Otro objeto de la presente divulgación se refiere al suministro de una transmisión y recepción de un terminal en un sistema de comunicación móvil. El sistema de comunicación celular inalámbrica de la 5ª generación (en lo sucesivo, denominado como el sistema de comunicación de 5G) debe poder proporcionar diversos servicios que tienen diferentes técnicas de transmisión / recepción y parámetros de transmisión / recepción en un sistema para satisfacer diversos requisitos y servicios de usuarios y tiene como objetivo estar diseñado de modo que los servicios que van a añadirse en el futuro en consideración de la compatibilidad hacia delante no estarán restringidos por el diseño del sistema existente. Como un ejemplo de un procedimiento para soportar diversos servicios, el sistema de comunicación de 5G debe poder operar más eficazmente en diversas bandas de frecuencia distintas del sistema de comunicación existente. Es decir, el sistema de comunicación de 5G debe poder operar eficazmente incluso en una banda de frecuencia de 70 GHz o mayor así como en una banda de frecuencia de 1 GHz o menor. En la banda de frecuencia de 1 GHz o menor, el sistema de comunicación de 5G tiene una ventaja de aseguración de una cobertura ancha pero tiene una desventaja en que es difícil asegurar una banda de frecuencia ancha. Por otra parte, en la banda de frecuencia alta de 70 GHz o mayor, el sistema de comunicación de 5G es fácil para asegurar una banda de frecuencia ancha y por lo tanto es adecuado para transmisión de datos de velocidad súper alta, pero tiene una desventaja de una cobertura estrecha.

Otro objeto de la presente divulgación se refiere al suministro de diversos servicios que tienen diferentes técnicas de transmisión / recepción y parámetros de transmisión / recepción en un sistema para satisfacer diversos requisitos y servicios de usuarios en el sistema celular de comunicación inalámbrica de la 5ª generación (en lo sucesivo, denominado como sistema de comunicación de 5G) y realizar un diseño de modo que los servicios que van a añadirse en el futuro en consideración de la compatibilidad hacia delante no estarán restringidos por el sistema actual. Como un ejemplo de un procedimiento para soportar diversos servicios en el sistema de comunicación de 5G, la presente divulgación puede considerar un sistema para soportar una pluralidad de numerologías o espaciado de subportadora en un sistema.

Mientras tanto, en el sistema de comunicación inalámbrica, un terminal realiza la siguiente etapa de conexión inicial para el fin de establecer un enlace de radio con una estación base. En primer lugar, se obtiene la sincronización con una célula en una red, y se obtiene un bloque de información maestra (MIB) mediante decodificación de canal físico de difusión (PBCH). El MIB contiene la información más básica para conexión al sistema. Basándose en la información, un canal físico de control de enlace descendente (PDCCH) y un canal físico compartido de enlace descendente (PDSCH) se decodifican para obtener un bloque de información de sistema (SIB). Posteriormente, intercambia la identidad con la estación base a través de una etapa de acceso aleatorio y a continuación realiza una conexión inicial a una red a través de etapas tales como registro y autenticación. En este momento, puesto que el sistema de comunicación de 5G soporta diversas numerologías, por ejemplo, diversos parámetros para el espaciado de subportadora, las numerologías para el canal de capa física en el que se transmite cada información en la etapa de conexión inicial pueden ser diferentes entre sí. Sin embargo, puesto que el terminal puede no conocer el espaciado de subportadora usado por el sistema durante el procedimiento de conexión inicial, la conexión inicial puede no realizarse eficazmente.

Además, un terminal en un estado RRC_EN_ESPERA experimenta un procedimiento de radiobúsqueda para iniciar la transmisión / recepción de datos. Para observar la información de radiobúsqueda, el terminal se reactiva durante un rato a un intervalo de tiempo predeterminado para observar la señalización de control. Para el terminal en el estado RRC_EN_ESPERA, la red conoce una ubicación del terminal en una unidad de área de rastreo (TA), no en una unidad de célula, en la que la TA se define agrupando varios eNB vecinos. El mensaje de radiobúsqueda puede transmitirse a través de una pluralidad de células en la TA. El mensaje de radiobúsqueda se transmite a través del PDSCH, y la información de planificación en el PDSCH puede obtenerse desde el PDCCH configurado como un P-RNTI. En este caso, si se usan diversas numerologías en el sistema de comunicación de 5G, cada célula puede transmitir el mensaje de radiobúsqueda a través de un canal de capa física establecido a diferentes espaciados de subportadora. En particular, si se realiza una conexión inicial a una cierta célula y a continuación se realiza una reelección a otra célula, la correspondiente célula no tiene ninguna información sobre el terminal en el estado RRC_EN_ESPERA, de manera que se usa un procedimiento de operación para transmitir eficazmente el mensaje de radiobúsqueda.

Por lo tanto, la presente divulgación propone un procedimiento eficaz y un procedimiento de operación para conexión inicial de célula y radiobúsqueda adecuados para el sistema de comunicación de 5G. La conexión inicial de célula y el procedimiento de radiobúsqueda propuesto por la presente divulgación pueden soportar los servicios eficaces para

diversas numerologías para operar más flexiblemente el sistema de comunicación de 5G que puede proporcionar simultáneamente diferentes requisitos.

5 Los objetos de la presente divulgación no están limitados a los objetos anteriormente mencionados. Es decir, otros objetos que no se mencionan pueden entenderse de manera evidente por los expertos en la materia a la que pertenece la presente divulgación a partir de la siguiente descripción.

Diversas realizaciones de la presente divulgación se refieren al suministro de un procedimiento de un terminal que comprende: recibir un bloque de transporte que incluye una pluralidad de bloques de código de una estación base; y recibir información que indica un bloque de código que el terminal falla al decodificar entre una pluralidad de bloques de código y un bloque de código cuya decodificación falla desde la estación base.

10 Diversas realizaciones de la presente divulgación se refieren al suministro de un terminal que comprende: un transceptor que transmite y que recibe una señal; y un controlador configurado para recibir un bloque de transporte que incluye una pluralidad de bloques de código de una estación base y recibir información que indica un bloque de código que el terminal falla al decodificar entre una pluralidad de bloques de código y un bloque de código cuya decodificación falla de la estación base.

15 Diversas realizaciones de la presente divulgación se refieren al suministro de un procedimiento de una estación base que comprende: transmitir un bloque de transporte que incluye una pluralidad de bloques de código a un terminal; y transmitir información que indica un bloque de código que el terminal falla al decodificar entre una pluralidad de bloques de código y un bloque de código cuya decodificación falla al terminal.

20 Diversas realizaciones de la presente divulgación se refieren al suministro de una estación base que comprende: un transceptor que transmite y que recibe una señal; y un controlador configurado para transmitir un bloque de transporte que incluye una pluralidad de bloques de código a un terminal y recibir información que indica un bloque de código que el terminal falla al decodificar entre una pluralidad de bloques de código y un bloque de código cuya decodificación falla al terminal.

25 Diversas realizaciones de la presente divulgación se refieren al suministro de un procedimiento de un terminal que comprende: identificar una subtrama parcial en la que una parte de símbolos incluidos en una subtrama solapan con un intervalo de medición configurado para un terminal y que se comunica con una estación base en la subtrama parcial.

30 Diversas realizaciones de la presente divulgación se refieren al suministro de un terminal que comprende: un transceptor que transmite y que recibe una señal; y un controlador configurado para identificar una subtrama parcial en la que una parte de símbolos incluidos en una subtrama solapan con un intervalo de medición configurado para un terminal y que se comunica con una estación base en la subtrama parcial.

Diversas realizaciones de la presente divulgación se refieren al suministro de un procedimiento de una estación base que comprende: identificar una subtrama parcial en la que una parte de símbolos incluidos en una subtrama se solapan con un intervalo de medición configurado para un terminal y que se comunica con un terminal en la subtrama parcial.

35 Diversas realizaciones de la presente divulgación se refieren al suministro de una estación base que comprende: un transceptor que transmite y que recibe una señal; y un controlador configurado para identificar una subtrama parcial en la que una parte de símbolos incluidos en una subtrama se solapan con un intervalo de medición configurado para un terminal y que se comunica con un terminal en la subtrama parcial.

40 Diversas realizaciones de la presente divulgación se refieren al suministro de un procedimiento de un terminal, que comprende: recibir un canal de control asociado con una transmisión de información de sistema de una estación base; recibir un canal de datos al que se transmite la información de sistema basándose en el canal de control recibido; y obtener la información de sistema usando numerología asociada con el canal de control entre una pluralidad de numerologías que soporta el terminal.

45 Diversas realizaciones de la presente divulgación se refieren al suministro de un terminal, que comprende: un transceptor que transmite y que recibe una señal; y un controlador configurado para recibir un canal de control asociado con una transmisión de información de sistema de una estación base, recibir un canal de datos al que se transmite la información de sistema basándose en el canal de control recibido y obtener la información de sistema usando numerología asociada con el canal de control entre una pluralidad de numerologías que soporta el terminal.

50 Diversas realizaciones de la presente divulgación se refieren al suministro de un procedimiento de una estación base, que comprende: transmitir un canal de control asociado con información de sistema de la estación base a un terminal; y transmitir un canal de datos al que se transmite la información de sistema al terminal, en el que el canal de datos al que se transmite la información de sistema puede transmitirse usando numerología asociada con el canal de control entre una pluralidad de numerologías que soporta la estación base.

55 Diversas realizaciones de la presente divulgación se refieren al suministro de una estación base en un sistema de comunicación inalámbrica, que comprende: un transceptor que transmite y que recibe una señal; y un controlador configurado para transmitir un canal de control asociado con información de sistema de la estación base a un terminal

y transmitir un canal de datos al que se transmite la información de sistema al terminal, en el que el canal de datos al que se transmite la información de sistema puede transmitirse usando numerología asociada con el canal de control entre una pluralidad de numerologías que soporta la estación base.

Efectos ventajosos de la invención

5 De acuerdo con una realización de la presente divulgación, el procedimiento de operación de inserción y transmisión de un índice de CB puede proporcionarse para hacer eficaz la transmisión de la estación base y el terminal, reduciendo de esta manera la transmisión innecesaria de datos. Como resultado, puede proporcionarse el procedimiento que puede ahorrar recursos para retransmisión usando el esquema de transmisión de una parte de transmisión inicial tras la retransmisión.

10 De acuerdo con otra realización de la presente divulgación, el procedimiento de transmisión / recepción de un terminal se define en un sistema de comunicación móvil, utilizando de esta manera de manera eficaz los recursos de radio y reduciendo el retardo de transmisión.

Además, de acuerdo con otra realización más de la presente divulgación, se proporciona la conexión inicial célula eficaz y el procedimiento de radiobúsqueda en el sistema de comunicación de 5G que soporta diversas numerologías, operando de esta manera de manera eficaz el sistema de comunicación inalámbrica de 5G simultáneamente que soporta diversos servicios que tienen diferentes requisitos.

Los efectos que pueden conseguirse mediante las realizaciones de la presente divulgación no están limitados a los objetos anteriormente mencionados. Es decir, otros efectos que no están mencionados pueden entenderse de manera evidente por los expertos en la materia a la que pertenece la presente divulgación a partir de la siguiente descripción.

20 Antes de realizar la descripción detallada a continuación, puede ser ventajoso exponer definiciones de ciertas palabras y frases usadas a lo largo del presente documento de patente: los términos "incluye" y "comprende", así como derivados de los mismos, significan inclusión sin limitación; el término "o", es inclusivo, que significa y/o; las frases "asociado con" y "asociado con el mismo", así como derivadas de las mismas, pueden significar incluir, incluirse en, interconectarse como, contener, contenerse con, conectarse a o con, acoplarse a o con, ser comunicable con, cooperar con, intercalar, yuxtaponer, estar próximo a, unirse a o con, tener, tener una propiedad de o similar; y el término "controlador" significa cualquier dispositivo, sistema o parte del mismo que controla al menos una operación, un dispositivo de este tipo puede implementarse en hardware, firmware o software, o alguna combinación de al menos dos de los mismos. Debería observarse que la funcionalidad asociada con cualquier controlador particular puede ser centralizada o distribuida, ya sea local o remotamente. Se proporcionan definiciones para ciertas palabras y frases a lo largo del presente documento de patente, los expertos en la materia deberían entender que en muchos, si no en la mayoría de los casos, tales definiciones se aplican a usos anteriores, así como futuros, de tales palabras y frases definidas.

Breve descripción de los dibujos

35 Para una mejor comprensión de la presente divulgación y sus ventajas, se hace referencia ahora a la siguiente descripción tomada en conjunción con los dibujos adjuntos, en los que números de referencia similares representan partes similares:

- La Figura 1A ilustra un diagrama de una estructura de transporte de un dominio de tiempo-frecuencia del sistema de LTE o LTE-A;
- La Figura 1B ilustra un diagrama de una estructura de transporte de un dominio de tiempo-frecuencia de enlace ascendente del sistema de LTE o LTE-A;
- La Figura 1C ilustra un diagrama de un estado en el que los datos para eMBB, URLLC, y mMTC están asignados en recursos de frecuencia-tiempo en un sistema de comunicación;
- La Figura 1D ilustra un diagrama de un estado en el que los datos para eMBB, URLLC, y mMTC están asignados en los recursos de frecuencia-tiempo en el sistema de comunicación;
- La Figura 1E ilustra un diagrama de una estructura en la que un bloque de transporte de acuerdo con las realizaciones de la presente divulgación se divide en varios bloques de código y se añade una CRC;
- La Figura 1F ilustra un diagrama de una estructura en la que se aplica y codifica un código externo de acuerdo con las realizaciones de la presente divulgación;
- La Figura 1G ilustra un diagrama de bloques dependiendo de si aplicar el código externo de acuerdo con las realizaciones de la presente divulgación;
- La Figura 1H ilustra un diagrama de un ejemplo de una estructura para insertar información de índice de bloque de código de acuerdo con la presente divulgación;
- La Figura 1I ilustra un diagrama de un ejemplo de la estructura para insertar información de índice de bloque de código de acuerdo con la presente divulgación;
- La Figura 1J ilustra un diagrama de un ejemplo de la estructura para insertar información de índice de bloque de código de acuerdo con la presente divulgación;
- La Figura 1K ilustra un diagrama de un procedimiento de una estación base y un terminal de acuerdo con las realizaciones de la presente divulgación;

La Figura 1L ilustra un diagrama de un procedimiento de una estación base y un terminal de acuerdo con las realizaciones de la presente divulgación;

La Figura 1M ilustra un diagrama del procedimiento de la estación base y el terminal de acuerdo con las realizaciones de la presente divulgación;

5 La Figura 1N ilustra un diagrama del procedimiento de la estación base y el terminal de acuerdo con las realizaciones de la presente divulgación;

La Figura 1O ilustra un diagrama de una estructura interna de un terminal de acuerdo con las realizaciones de la presente divulgación;

10 La Figura 1P ilustra un diagrama de una estructura interna de una estación base de acuerdo con las realizaciones de la presente divulgación;

La Figura 1Q ilustra un diagrama de un ejemplo de una estructura de transporte de acuerdo con las realizaciones de la presente divulgación;

La Figura 1R ilustra un diagrama del procedimiento de la estación base y el terminal de acuerdo con las realizaciones de la presente divulgación;

15 La Figura 2A ilustra un diagrama de una estructura básica de un área de recurso de tiempo-frecuencia que es un área de recurso de radio a la que se transmite un canal de datos o uno de control de los sistemas de LTE y LTE-A;

Las Figuras 2B, 2C, y 2D ilustran un ejemplo de una estructura de trama extendida;

20 La Figura 2E ilustra un diagrama de comparación de tipos de estructura de trama A, B, y C en un dominio de tiempo junto con una estructura de trama de LTE;

La Figura 2F ilustra un diagrama de un ejemplo en el que los tipos de estructura de trama A, B, y C se multiplexan en un sistema;

La Figura 2G ilustra un diagrama de un intervalo de medición del sistema de LTE;

25 La Figura 2H ilustra un diagrama en el que un terminal soporta una combinación de LTE y una NR como el tipo de estructura de trama B, en el que el sistema de LTE y un sistema de NR ilustran que la sincronización de tiempo entre subtramas o tramas de radio no coincide con un desplazamiento específico;

Las Figuras 2I, 2J, y 2K cada una ilustran diagramas de intervalos D1 y D2 para cada tipo de estructura de trama del sistema de NR;

30 La Figura 2L ilustra un diagrama de un procedimiento de operación de un terminal y una estación base de acuerdo con las realizaciones de la presente divulgación;

La Figura 2M ilustra un diagrama de un procedimiento de obtención, por un terminal, de información de control de hueco de medición para realizar una medición;

La Figura 2N ilustra un diagrama de temporización de planificación flexible en el sistema de NR;

35 La Figura 2O ilustra un diagrama de temporización de HARQ flexible en el sistema de NR;

Las Figuras 2P y 2Q ilustran una operación de terminal de acuerdo con las realizaciones de la presente divulgación;

La Figura 2R ilustra un procedimiento de diagrama de un terminal en un caso en el que el hueco de medición solapa con tiempo de transmisión de datos de enlace ascendente o de información de control de acuerdo con el procedimiento anteriormente mencionado;

40 La Figura 2S ilustra un diagrama en el que un terminal soporta una combinación de la LTE y una NR como el tipo de estructura de trama C, en el que el sistema de LTE y el sistema de NR ilustran esa sincronización de tiempo entre subtramas o tramas de radio que no coinciden en un desplazamiento específico;

Las Figuras 2T y 2U ilustran diagramas de un procedimiento de medición, por un terminal, de información de estado de canal (CSI) en una subtrama parcial;

45 La Figura 2V ilustra un diagrama de un procedimiento de medición, por un terminal, de CSI de acuerdo con el procedimiento anteriormente mencionado;

La Figura 2W ilustra un diagrama de un transceptor de terminal de acuerdo con las realizaciones de la presente divulgación;

50 La Figura 3A ilustra un diagrama de un ejemplo en el que se multiplexan los servicios de 5G y se transmiten en un sistema;

La Figura 3B ilustra un diagrama de una estructura básica de un dominio de tiempo-frecuencia en la LTE;

La Figura 3C ilustra un diagrama de elementos de recurso que tienen diferentes espaciados de subportadora;

La Figura 3D ilustra un diagrama de un canal de capa física de enlace descendente usado en una conexión inicial de célula en la LTE;

55 La Figura 3E ilustra un diagrama de un procedimiento de acceso aleatorio basado en contención en la LTE;

La Figura 3F ilustra un diagrama de un canal de capa física de enlace ascendente para un acceso aleatorio en la LTE;

La Figura 3G ilustra un diagrama de un sistema de comunicación de acuerdo con las realizaciones de la presente divulgación;

60 Las Figuras 3H y 3I ilustran diagramas de un procedimiento de una estación base y un terminal de acuerdo con las realizaciones de la presente divulgación;

La Figura 3J ilustra un diagrama de un procedimiento de radiobúsqueda en la LTE;

La Figura 3K ilustra un diagrama de un sistema de comunicación de acuerdo con las realizaciones de la presente divulgación;

65 Las Figuras 3L y 3M ilustran diagramas de un procedimiento de una estación base y un terminal de acuerdo con las realizaciones de la presente divulgación;

Las Figuras 3N, 3O, y 3P ilustran diagramas de un procedimiento de una estación base y un terminal de acuerdo

con las realizaciones de la presente divulgación;

La Figura 3Q ilustra un diagrama de bloques de una estructura de un transceptor de terminal de acuerdo con las realizaciones de la presente divulgación; y

5 La Figura 3R ilustra un diagrama de bloques de una estructura de un transceptor de estación base de acuerdo con las realizaciones de la presente divulgación.

Modo para la invención

10 Las Figuras 1A a 3R, analizadas a continuación, y las diversas realizaciones usadas para describir los principios de la presente divulgación en el presente documento de patente son por medio de ilustración únicamente y no deberían interpretarse de ninguna forma para limitar el ámbito de la divulgación. Los expertos en la materia entenderán que los principios de la presente divulgación pueden implementarse en cualquier dispositivo dispuesto de manera adecuada.

15 En lo sucesivo, se describirán en detalle realizaciones de la presente divulgación con referencia a los dibujos adjuntos. Cuando se decide que una descripción detallada para la función conocida o configuración relacionada con la presente divulgación puede oscurecer la presente divulgación, se omitirá la descripción detallada para la misma. Además, las siguientes terminologías se definen teniendo en cuenta las funciones en la presente divulgación y pueden interpretarse de diferentes formas por la intención o la práctica de usuarios y operadores. Por lo tanto, las definiciones de las mismas deberían interpretarse basándose en los contenidos a lo largo de toda la memoria descriptiva.

20 Diversas ventajas y características de la presente divulgación y procedimientos que consiguen la misma serán evidentes a partir de la siguiente descripción detallada de las realizaciones con referencia a los dibujos adjuntos. Sin embargo, la presente divulgación no está limitada a las realizaciones desveladas en el presente documento sino que se implementará en diversas formas. Las realizaciones han hecho completa la divulgación de la presente divulgación y se proporcionan de modo que los expertos en la materia puedan entender fácilmente el alcance de la presente divulgación. Por lo tanto, la presente divulgación se definirá por el alcance de las reivindicaciones adjuntas. Números de referencia similares a través de toda la descripción indican elementos similares.

25 Para cumplir una demanda de tráfico de datos de radio que se encuentra en una tendencia creciente debido a la comercialización de un sistema de comunicación de 4G, se han realizado esfuerzos para desarrollar un sistema de comunicación de 5G mejorado o un sistema de comunicación previo a 5G. Por esta razón, el sistema de comunicación de 5G o el sistema de comunicación previo a 5G se denominan un sistema de comunicación de red más allá de 4G o un sistema posterior a LTE.

30 Para conseguir una alta tasa de transmisión de datos, el sistema de comunicación de 5G se considera que se implementa en una banda (por ejemplo, como la banda de 60 Ghz) de muy alta frecuencia (mmWave). Para aliviar una pérdida de ruta de una onda de radio y aumentar una distancia de transferencia de la onda de radio en la banda de frecuencia muy alta, en el sistema de comunicación de 5G, se ha analizado la formación de haces, MIMO masivo, MIMO dimensional completo (FD-MIMO), antena de conjunto, formación de haces analógica y tecnologías de antena a gran escala.

35 Además, para mejorar una red del sistema, en el sistema de comunicación de 5G, se han desarrollado tecnologías tales como una célula pequeña evolucionada, una célula pequeña avanzada, una red de acceso por radio en la nube (RAN en la nube), una red ultra-densa, una comunicación de dispositivo a dispositivo (D2D), un enlace de retroceso inalámbrico, una red móvil, comunicación cooperativa, múltiples puntos coordinados (CoMP), y cancelación de interferencia de recepción.

40 Además de esto, en el sistema de 5G, se han desarrollado modulación de FSK y QAM híbrida (FQAM) y codificación de superposición de ventana deslizante (SWSC) que es un esquema de modulación de codificación avanzada (ACM) y una portadora múltiple de banco de filtros (FBMC), un acceso múltiple no ortogonal (NOMA), y un acceso múltiple de código disperso (SCMA) que son una tecnología de acceso avanzada, y así sucesivamente.

45 Mientras tanto, Internet está evolucionando de una red de conexión centrada en los humanos a través de la cual un ser humano genera y consume información a la red del Internet de las Cosas (IoT) que transmite / recibe información entre componentes distribuidos tales como cosas y procesa la información. También ha surgido la tecnología del Internet de Todas las Cosas (IoE) en la que se combina la tecnología de procesamiento de grandes cantidades de datos, etc., con la tecnología de IoT mediante conexión con un servidor en la nube, etc. Para implementar el IoT, se han usado los elementos de tecnología, tal como una tecnología de detección, comunicación alámbrica e inalámbrica
50 y la infraestructura de red, una tecnología de interfaz de servicio, y una tecnología de seguridad. En la actualidad, se han investigado las tecnologías tales como una red de sensores, máquina a máquina (M2M), y comunicación de tipo máquina (MTC) para conectar entre cosas. En el entorno de IoT, puede proporcionarse un servicio de tecnología de Internet (IT) inteligente que crea un nuevo valor en la vida humana recopilando y analizando datos generados en las cosas conectadas. El IoT puede aplicarse campos, tales como una casa inteligente, un edificio inteligente, una ciudad
55 inteligente, un coche inteligente o un coche conectado, una red inteligente, cuidados de la salud, electrodomésticos inteligentes y un servicio de atención médica avanzada fusionando y combinando la tecnología de la información (IT) existente con diversas industrias.

Por lo tanto, se han realizado diversos intentos para aplicar el sistema de comunicación de 5G a la red de IoT. Por

ejemplo, tecnologías tales como la red de sensores, la comunicación de máquina a máquina (M2M), y la comunicación de tipo máquina (MTC), se han implementado por técnicas tales como la formación de haces, el MIMO, y la antena de conjunto que son las tecnologías de comunicación de 5G. La aplicación de la red de acceso por radio en la nube (RAN en la nube) como la tecnología de procesamiento de grandes cantidades de datos anteriormente descrita puede considerarse también como un ejemplo de la fusión de la tecnología de 5G con la tecnología de IoT.

Mientras tanto, una nueva tecnología de acceso por radio (NR) que es un nuevo sistema de comunicación de 5G está diseñada para multiplexar libremente diversos servicios en recursos de tiempo y frecuencia. Por consiguiente, la forma de onda / numerología, una señal de referencia y similares pueden asignarse dinámicamente o libremente de acuerdo con una necesidad de los correspondientes servicios. Para proporcionar un servicio óptimo a un terminal en comunicación inalámbrica, es importante transmitir datos optimizados basándose en una calidad de canales y una medición de una cantidad de interferencia. Como resultado, es esencial medir de manera precisa un estado de canal. Sin embargo, a diferencia de la comunicación de 4G en la que las características de canal e interferencia no cambian enormemente dependiendo de los recursos de frecuencia, el canal de 5G tiene características de canal e interferencia enormemente cambiadas dependiendo de los servicios, y como resultado, existe una necesidad de soportar un subconjunto de grupo de recursos de frecuencia (FRG) que puede medir las características de canal e interferencia de manera separada. Mientras tanto, en el sistema de NR, una clase de servicios soportados puede clasificarse en categorías tales como banda ancha móvil mejorada (eMBB), comunicaciones de tipo máquina masivas (mMTC), comunicaciones ultra-fiables y de baja-latencia (URLLC) o similares. La eMBB puede considerarse como un servicio que tiene como objetivo una transmisión de alta velocidad de datos de alta capacidad, las mMTC pueden considerarse como un servicio que tiene como objetivo la minimización de potencia de terminal y un acceso de múltiples terminales, y la URLLC puede considerarse como un servicio que tiene como objetivo alta fiabilidad y baja latencia. Pueden aplicarse diferentes requisitos dependiendo de un tipo de servicios aplicados al terminal.

Como se ha descrito anteriormente, puede proporcionarse una pluralidad de servicios a un usuario en el sistema de comunicación, y se usa un procedimiento que puede proporcionar cada servicio en el mismo intervalo de tiempo de acuerdo con características para proporcionar una pluralidad de servicios a usuarios y un aparato que usa el mismo.

En lo sucesivo, se describirán en detalle realizaciones de la presente divulgación con referencia a los dibujos adjuntos.

Al describir las realizaciones de la presente divulgación, se omitirá una descripción de contenidos técnicos que son bien conocidos para la técnica a la que pertenece la presente divulgación y no están directamente conectados con la presente divulgación.

Por la misma razón, algunos componentes se exageran, se omiten o se ilustran esquemáticamente en los dibujos adjuntos. Además, el tamaño de cada componente no refleja exactamente su tamaño real. En cada dibujo, los mismos componentes o correspondientes se indican por los mismos números de referencia.

Diversas ventajas y características de la presente divulgación y procedimientos que consiguen la misma serán evidentes a partir de la siguiente descripción detallada de las realizaciones con referencia a los dibujos adjuntos. Sin embargo, la presente divulgación no está limitada a las realizaciones desveladas en el presente documento sino que se implementará en diversas formas. Las realizaciones han hecho completa la divulgación de la presente divulgación y se proporcionan de modo que los expertos en la materia puedan entender fácilmente el alcance de la presente divulgación. Por lo tanto, la presente divulgación se definirá por el alcance de las reivindicaciones adjuntas. Números de referencia similares a través de toda la descripción indican elementos similares.

En este caso, puede entenderse que cada bloque de diagramas de flujo de procesamiento y combinaciones de los diagramas de flujo puede realizarse mediante instrucciones de programa informático. Puesto que estas instrucciones de programa informático pueden montarse en procesadores para un ordenador general, un ordenador especial, u otros aparatos de procesamiento programables, estas instrucciones ejecutadas por los procesadores para el ordenador o los otros aparatos de procesamiento de datos programables crean medios que realizan funciones descritas en el bloque o bloques de los diagramas de flujo. Puesto que estas instrucciones de programa informático pueden almacenarse también en un ordenador usable o memoria legible por ordenador de un ordenador u otros aparatos de procesamiento programables para implementar las funciones en un esquema específico, las instrucciones de programa informático almacenadas en el ordenador usable o memoria legible por ordenador pueden producir también artículos de fabricación que incluyen medios de instrucción que realizan las funciones descritas en el bloque o bloques de los diagramas de flujo. Puesto que las instrucciones de programa informático pueden montarse también en el ordenador o los otros aparatos de procesamiento de datos programables, realizando las instrucciones una serie de etapas de operación en el ordenador o los otros aparatos de procesamiento de datos programables para crear procedimientos ejecutados por el ordenador para ejecutar de esta manera el ordenador o los otros aparatos de procesamiento de datos programables pueden proporcionar también las etapas para realizar las funciones descritas en el bloque o bloques de los diagramas de flujo.

Además, cada bloque puede indicar alguno de los módulos, segmentos o códigos que incluyen una o más instrucciones ejecutables para ejecutar una función o funciones lógicas específicas. Además, se ha de observar que las funciones mencionadas en los bloques tienen lugar independiente de una secuencia en algunas realizaciones alternativas. Por ejemplo, dos bloques que se ilustran de manera consecutiva pueden realizarse simultáneamente de

hecho o realizarse en una secuencia inversa dependiendo, en ocasiones, de funciones correspondientes.

En este punto, el término 'unidad' usado en la presente realización significa software o componentes de hardware tal como FPGA y ASIC y la '~unidad' realiza cualquier función. Sin embargo, el significado de la '~unidad' no está limitado a software o hardware. La '~unidad' puede estar configurada para estar en un medio de almacenamiento que puede direccionarse y puede estar configurada también para reproducir uno o más procesadores. Por consiguiente, por ejemplo, la 'unidad' incluye componentes tales como componentes de software, componentes de software orientados a objetos, componentes de clase, y componentes y procesadores de tareas, funciones, atributos, procedimientos, subrutinas, segmentos de código de programa, controladores, firmware, microcódigo, circuito, datos, base de datos, estructuras de datos, tablas, series y variables. Las funciones proporcionadas en los componentes y las '~unidades' pueden combinarse con un número menor de componentes y las '~unidades' o pueden separarse adicionalmente en componentes adicionales y '~unidades'. Además, los componentes y las '~unidades' pueden implementarse también para reproducir una o más CPU en un dispositivo o una tarjeta multimedia de seguridad. Además, en algunas realizaciones, la '~unidad' puede incluir uno o más procesadores.

Un sistema de comunicación inalámbrica se ha desarrollado a partir de un sistema de comunicación inalámbrica que proporciona un servicio centrado en voz en la etapa temprana hacia sistemas de comunicación inalámbrica de banda ancha que proporcionan servicios de datos de paquetes de alta velocidad alta calidad, tales como normas de comunicación de acceso por paquetes de alta velocidad (HSPA) y la evolución a largo plazo (LTE) o acceso por radio terrestre universal evolucionado (E-UTRA) del 3GPP, datos de paquetes de alta tasa (HRPD) y banda ancha ultra móvil (UMB) de 3GPP2, 802.16e del IEEE o similares. Además, las normas de comunicación de 5G o nueva radio (NR) se están produciendo como el sistema de comunicación inalámbrica de 5G.

Como un ejemplo representativo del sistema de comunicación inalámbrica de banda ancha, el sistema de LTE ha adoptado un esquema de multiplexación por división ortogonal de frecuencia (OFDM) en un enlace descendente (DL) y ha adoptado un esquema de acceso múltiple por división en frecuencia de portadora única (SC-FDMA) en un enlace ascendente (UL). El enlace ascendente hace referencia a un enlace de radio a través del cual un equipo de usuario (UE) o una estación móvil (MS) transmite datos o una señal de control a una estación base (eNodo B o estación base (BS)) y el enlace descendente hace referencia a un enlace de radio a través de cual una estación base transmite datos o una señal de control a un terminal. El esquema de acceso múltiple como se ha descrito anteriormente asigna y opera normalmente recursos de tiempo-frecuencia que incluyen datos o información de control para transmitirse entre sí para evitar que los recursos de tiempo-frecuencia solapen entre sí, es decir, establece ortogonalidad, dividiendo de esta manera los datos o la información de control de cada usuario.

Si tiene lugar un fallo de decodificación tras la transmisión inicial, el sistema de LTE ha adoptado un esquema de petición automática de repetición híbrida (HARQ) de retransmisión de los datos correspondientes en una capa física. Si un receptor no decodifica de manera precisa datos, el esquema de HARQ posibilita que un receptor transmita información (acuse de recibo negativo (NACK)) que notifica el fallo de decodificación a un transmisor de modo que el transmisor puede retransmitir los datos correspondientes en la capa física. El receptor combina los datos retransmitidos por el transmisor con los datos que no se han decodificado previamente, aumentando de esta manera el rendimiento de recepción de los datos. Además, si el receptor decodifica de manera precisa los datos, se transmite la información (acuse de recibo (ACK)) que notifica un éxito de decodificación al transmisor de modo que el transmisor puede transmitir nuevos datos.

La Figura 1A ilustra un diagrama de una estructura básica de un dominio de tiempo-frecuencia que es una región de recurso de radio en la que se transmiten datos o un canal de control en un enlace descendente, en el sistema de LTE.

En la Figura 1A, un eje horizontal representa un dominio de tiempo y un eje vertical representa un dominio de frecuencia. Una unidad de transmisión mínima en el dominio del tiempo es un símbolo de OFDM, en el que se configura un intervalo 1a-06 recopilando N_{symb} símbolos de OFDM 1a-02 y se configura una subtrama 1a-05 recopilando dos intervalos. Una longitud del intervalo es 0,5 ms y una longitud de la subtrama es 1,0 ms. Además, una trama de radio 1a-14 es una unidad de dominio de tiempo que incluye 10 subtramas. Una unidad de transmisión mínima en el dominio de la frecuencia es una subportadora, en la que el ancho de banda de transmisión de sistema total incluye un total de N_{BW} subportadoras 1a-04.

Una unidad básica de recursos en el dominio de tiempo-frecuencia es un elemento de recurso (RE) 1a-12 y puede representarse por un índice de símbolo de OFDM y un índice de subportadora. Un bloque de recurso (RB) (o un bloque de recursos físico (PRB)) 1a-08 se define por los N_{symb} símbolos de OFDM continuos 1a-02 en el dominio del tiempo y N_{RB} subportadoras continuas 1a-10 en el dominio de la frecuencia. Por lo tanto, un RB 1a-08 incluye $N_{\text{symb}} \times N_{\text{RB}}$ RE 1a-12. En general, una unidad de transmisión mínima de los datos es la unidad de RB. En el sistema de LTE, en general, $N_{\text{symb}} = 7$ y $N_{\text{RB}} = 12$, y N_{BW} y N_{RB} son proporcionales a un ancho de banda de la banda de transmisión de sistema, aunque pueden usarse otros valores en sistemas distintos del sistema de LTE. Una tasa de datos aumenta en proporción al número de RB planificados para el terminal. El sistema de LTE se opera definiendo seis anchos de banda de transmisión. En un sistema de FDD operado dividiendo el enlace descendente y el enlace ascendente basándose en una frecuencia, un ancho de banda de transmisión de enlace descendente y un ancho de banda de transmisión de enlace ascendente pueden ser diferentes entre sí. Un ancho de banda de canal representa un ancho de banda de RF que corresponde al ancho de banda de transmisión de sistema. La siguiente tabla 1a-01 muestra una

relación de correspondencia entre el ancho de banda de transmisión de sistema y un ancho de banda de canal que se definen en el sistema de LTE. Por ejemplo, el sistema de LTE que tiene el ancho de banda de canal de 10 MHz está configurado de un ancho de banda de transmisión que incluye 50 RB.

[Tabla 1a-01]

Ancho de banda de canal BW_{Canal} [MHz]	1,4	3	5	10	15	20
Configuración de ancho de banda de transmisión N_{RB}	6	15	25	50	75	100

5 La información de control de enlace descendente puede transmitirse en los primeros N símbolos de OFDM en la subtrama. En general, $N = \{1, 2, 3\}$. Por lo tanto, el valor N puede aplicarse de manera variable a cada subtrama dependiendo de la cantidad de información de control para transmitirse a la subtrama actual. La información de control transmitida puede incluir un indicador de sección de transmisión de canal de control que representa a través de cuántos
10 símbolos de OFDM se transmite la información de control, información de planificación en datos de enlace descendente o datos de enlace ascendente, información sobre ACK / NACK de HARQ.

En el sistema de LTE, la información de planificación sobre los datos de enlace descendente o los datos de enlace ascendente se transmite desde una estación base a un terminal a través de información de control de enlace descendente (DCI). La DCI se define dependiendo de diversos formatos. Dependiendo de cada formato, puede representarse si la DCI es información de planificación (concesión de enlace ascendente (UL)) en los datos de enlace
15 ascendente o información de planificación (concesión de enlace descendente (DL)) en los datos de enlace descendente, si la DCI es DCI compacta que tiene información de control con tamaño pequeño, si aplicar multiplexación espacial usando una antena múltiple, si la DCI es DCI para un control de potencia, o similares. Por ejemplo, el formato de DCI 1 que es la información de control de planificación (concesión de DL) en los datos de enlace descendente puede incluir al menos una de la siguiente información de control.

- 20 - Bandera de tipo de asignación de recursos 0/1: Indica si un esquema de asignación de recursos es de tipo 0 o tipo 1. El tipo 0 aplica un esquema de mapa de bits para asignar un recurso en una unidad de grupo de bloques de recursos (RBG). En el sistema de LTE, una unidad básica de la planificación es el bloque de recurso (RB) representado por un recurso del dominio del tiempo-frecuencia y el RBG incluye una pluralidad de RB y por lo tanto se hace una unidad básica de la planificación en el esquema de tipo 0. El tipo 1 asigna un RB específico en el
25 RBG.
- Asignación de bloque de recursos: Se indica el RB asignado a la transmisión de datos. El recurso representado se determina dependiendo del ancho de banda de sistema y el esquema de asignación de recursos.

Esquema de modulación y codificación (MCS): Se indica el esquema de modulación usado para la transmisión de datos y un tamaño de un bloque de transporte que son datos a transmitirse.

- 30 - número de procedimiento de HARQ: Se indica un número de procedimiento de HARQ.
- Nuevo indicador de datos: Se indica una transmisión o retransmisión inicial de HARQ.
- Versión de redundancia: Se indica una versión de redundancia de HARQ.
- Comando de control de potencia de transmisión (TPC) para canal físico de control de enlace ascendente (PUCCH): Se indica un comando de control de potencia de transmisión para el PUCCH que es un canal de control de enlace
35 ascendente.

La DCI se somete a un procedimiento de codificación de canal y modulación y a continuación se transmite en un canal físico de control de enlace descendente (PDCCH) (o la información de control, que se usa de manera intercambiable a continuación) o un PDCCH mejorado (EPDCCH) (o información de control mejorada, que se usa de manera intercambiable a continuación).

40 En general, la DCI se mezcla de manera independiente con un identificador temporal de red de radio específico (RNTI) (o un identificador de terminal) para añadirse a cada terminal con una comprobación de redundancia cíclica (CRC), sometida a codificación de canal, y a continuación se configura para transmitirse independientemente del PDCCH. En el dominio del tiempo, el PDCCH se transmite mientras se está mapeando durante la sección de transmisión de canal de control. Una ubicación de mapeo en el dominio de la frecuencia del PDCCH puede determinarse por identificadores
45 (ID) de cada terminal y transmitirse a través del ancho de banda de transmisión de sistema completo.

Los datos de enlace descendente pueden transmitirse en un canal físico compartido de enlace descendente (PDSCH) que es un canal físico para transmisión de datos de enlace descendente. El PDSCH puede transmitirse después de la sección de transmisión de canal de control, y la información de planificación en la ubicación de mapeo específica en el dominio de la frecuencia, el esquema de modulación, o similares pueden determinarse basándose en la DCI transmitida a través del PDCCH.
50

Mediante el MCS entre la información de control que configura la DCI, la estación base notifica el esquema de modulación aplicado al PDSCH que va a transmitirse al terminal y un tamaño de datos (tamaño de bloque de transporte (TBS)) que va a transmitirse. El MCS puede incluir 5 bits o bits mayores o menores que estos. El TBS corresponde a un tamaño antes de la codificación de canal para que se aplique corrección de error a los datos (bloque de transporte

(TB)) que van a transmitirse por una estación base.

El esquema de modulación soportado en el sistema de LTE es modulación por desplazamiento de fase cuaternaria (QPSK), modulación por amplitud en cuadratura de 16 (16 QAM), y 64QAM, en el que cada orden de modulación Q_m corresponde a 2, 4, y 6. Es decir, en el caso de la modulación de QPSK, pueden transmitirse 2 bits por símbolo, en el caso de la modulación de 16QAM, pueden transmitirse 4 bits por símbolo, y en el caso de la modulación de 64QAM, pueden transmitirse 6 bits por símbolo. Además, el esquema de modulación anterior 256 QAM puede usarse dependiendo de la modificación del sistema.

La Figura 1B ilustra un diagrama de una estructura básica de un dominio de tiempo-frecuencia que es una región de recurso de radio en la que se transmiten datos o un canal de control en el enlace ascendente, el sistema de LTE.

Haciendo referencia a la Figura 1B, un eje horizontal representa un dominio de tiempo y un eje vertical representa un dominio de frecuencia. La unidad de transmisión mínima en el dominio del tiempo es un símbolo de SC-FDMA 1b-02, y puede configurar un intervalo 1b-06 recopilando N_{symb} símbolos de SC-FDMA de UL. Una subtrama 1b-05 está configurada recopilando dos intervalos. La unidad de transmisión mínima en el dominio de la frecuencia es una subportadora, en la que el ancho de banda de transmisión de sistema completo 1b-04 incluye un total de N_{BW} subportadoras. La N_{BW} puede tener un valor proporcional al ancho de banda de transmisión de sistema.

Una unidad básica de recursos en el dominio de tiempo-frecuencia es un elemento de recurso (RE) 1b-12 y puede definirse por un índice de símbolo de SC-FDMA y un índice de subportadora. Un par de bloques de recursos (par de RB) 1b-08 puede definirse por N_{symb} UL símbolos de SC-FDMA continuos en el dominio del tiempo y N_{sc} RB subportadoras continuas en el dominio de la frecuencia. Por consiguiente, un RB incluye $N_{\text{symb}}UL \times N_{\text{sc}}$ RB RE. En general, la unidad de transmisión mínima de los datos o de la información de control es la unidad de RB. El PUCCH se mapea a un dominio de frecuencia que corresponde a 1 RB y se transmite para una subtrama.

En el sistema de LTE, se define una relación de temporización entre un PUCCH o un PUSCH, siendo el PUCCH o el PUSCH un canal físico de enlace ascendente al que se transmite un ACK / NACK de HARQ que corresponde a un PDSCH como un canal físico para transmisión de datos de enlace descendente o un PDCCH / EPDCCH que incluye una liberación de planificación semi-persistente (liberación de SPS). Por ejemplo, en un sistema de LTE operado por dúplex por división de frecuencia (FDD), se transmite el ACK/NACK de HARQ que corresponde al PDSCH transmitido en una subtrama de orden $n-4$ o el PDCCH/EPDCCH que incluye la liberación de SPS al PUCCH o al PUSCH en una subtrama de orden n .

En el sistema de LTE, el HARQ de enlace descendente ha adoptado un esquema de HARQ asíncrono en el que el tiempo de retransmisión de datos no es fijo. Es decir, si para los datos de transmisión iniciales transmitidos por la estación base, el NACK de HARQ se realimenta desde el terminal, la estación base determina libremente el tiempo de transmisión de los datos de retransmisión basándose en la operación de planificación. El terminal realiza almacenamiento en memoria intermedia en datos determinados como un error como resultado de la decodificación de los datos recibidos para una operación de HARQ y a continuación realiza la combinación con los siguientes datos de retransmisión.

Si el terminal recibe el PDSCH que incluye los datos de enlace descendente transmitidos desde la estación base en la subtrama n , el terminal transmite la información de control de enlace ascendente que incluye el ACK de HARQ o el NACK de los datos de enlace descendente a la estación base a través del PUCCH o PUSCH en la subtrama $n + k$. En este momento, la k se define de manera diferente dependiendo del FDD o dúplex por división en el tiempo (TDD) del sistema de LTE y el ajuste de subtrama del mismo. Por ejemplo, en el caso del sistema de LTE de FDD, la k está fijada como 4. Mientras tanto, en el caso del sistema de LTE de TDD, la k puede cambiarse dependiendo del ajuste de subtrama y el número de subtrama.

En el sistema de LTE, a diferencia del HARQ de enlace descendente, el HARQ de enlace ascendente ha adoptado un esquema de HARQ síncrono en el que el tiempo de transmisión de datos está fijado. Es decir, la relación de enlace ascendente / enlace descendente entre el canal físico compartido de enlace ascendente (PUSCH) como el canal físico para la transmisión de datos de enlace ascendente y el PDCCH como el canal de control de enlace descendente que precede al PUSCH y un canal físico de indicador híbrido (PHICH) como el canal físico al que se transmite un ACK / NACK de HARQ de enlace descendente que corresponde al PUSCH está fijada por la siguiente regla.

Si en la subtrama n , el terminal recibe el PDCCH que incluye la información de control de planificación de enlace ascendente transmitida desde la estación base o el PHICH al que se transmiten el ACK / NACK de HARQ de enlace descendente, el terminal transmite los datos de enlace ascendente que corresponden a la información de control a través del PUSCH en la subtrama $n + k$. En este momento, la k se define de manera diferente dependiendo del FDD o el dúplex por división en el tiempo (TDD) del sistema de LTE y el ajuste del mismo. Por ejemplo, en el caso del sistema de LTE de FDD, la k está fijada como 4. Mientras tanto, en el caso del sistema de LTE de TDD, la k puede cambiarse dependiendo del ajuste de subtrama y el número de subtrama. En el sistema de LTE de FDD, si la estación base transmite una concesión de planificación de enlace ascendente o una señal de control de enlace descendente y datos al terminal en la subtrama n , el terminal recibe la concesión de planificación de enlace ascendente o la señal de control de enlace descendente y los datos en la subtrama n . En primer lugar, si la concesión de planificación de enlace

ascendente se recibe en la subtrama n , el terminal realiza la transmisión de datos de enlace ascendente en la subtrama $n + 4$. Si la señal de control de enlace descendente y los datos se reciben en la subtrama n , el terminal transmite ACK o NACK de HARQ para los datos de enlace descendente en la subtrama $n + 4$. Por lo tanto, el terminal recibe la concesión de planificación de enlace ascendente y realiza la transmisión de datos de enlace ascendente o recibe los datos de enlace descendente, y el tiempo tomado para transmitir el ACK o el NACK de HARQ se hace 3 ms que corresponde a 3 subtramas. Además, si el terminal recibe el PHICH que transporta el ACK / NACK de HARQ de enlace descendente desde la estación base en la subtrama i , el PHICH corresponde al PUSCH que el terminal transmite en la subtrama $i - k$. En este momento, la k se define de manera diferente dependiendo del FDD o el TDD del sistema de LTE y el ajuste del mismo. Por ejemplo, en el caso del sistema de LTE de FDD, la k está fijada como 4. Mientras tanto, en el caso del sistema de LTE de TDD, la k puede cambiarse dependiendo del ajuste de subtrama y el número de subtrama.

Las Figuras 1C y 1D ilustran estados en los que los datos para eMBB, URLLC, y mMTC, que son servicios a considerarse en un sistema de 5G o NR se asignan en recursos de frecuencia-tiempo.

Haciendo referencia a las Figuras 1C y 1D, puede observarse un procedimiento para asignar recursos de frecuencia y tiempo para transmisión de información en cada sistema.

En primer lugar, la Figura 1C ilustra un estado en el que los datos para la eMBB, la URLLC, y las mMTC se asignan en el ancho de banda de frecuencia de sistema completo 1c-00. Si se generan datos de URLLC 1c-03, 1c-05, y 1c-07 mientras se asignan la eMBB 1c-01 y las mMTC 1c-09 y se transmiten en una banda de frecuencia específica y necesitan transmitirse, puede vaciarse una parte donde la eMBB 1c-01 y las mMTC 1c-09 se asignaron previamente o pueden no transmitirse la eMBB 1c-01 y las mMTC 1c-09, y pueden transmitirse los datos de URLLC 1c-03, 1c-05, y 1c-07. Entre los servicios anteriores, puesto que necesita reducirse la latencia del URLLC, los datos de URLLC 1c-03, 1c-05, y 1c-07 pueden transmitirse asignándose a una parte del recurso 1c-01 al que está asignado la eMBB. Por supuesto, si la URLLC se transmite asignándose adicionalmente al recurso al que está asignado la eMBB, los datos de eMBB pueden no transmitirse en los recursos de frecuencia-tiempo de redundancia, de manera que puede deteriorarse el rendimiento de transmisión de los datos de eMBB. Es decir, en un caso de este tipo, el fallo de transmisión de datos de eMBB puede tener lugar debido a la asignación de URLLC.

En la Figura 1D, puede dividirse la banda de frecuencia de sistema entero 1d-00 y usarse para transmitir servicios y datos en las respectivas subbandas 1d-02, 1d-04, 1d-06. La información relacionada con el ajuste de subbanda puede determinarse con antelación. La información puede transmitirse desde la estación base al terminal a través de señalización superior. Como alternativa, la información relacionada con las subbandas puede dividirse arbitrariamente por la estación base o un nodo de red para transmitir servicios sin transmitir información de configuración de subbanda separada al terminal. La Figura 1D ilustra un estado en el que se usa la subbanda 1d-02 para transmisión de datos de eMBB, se usa la subbanda 1d-04 para transmisión de datos de URLLC, y se usa la subbanda 1d-06 para transmisión de datos de mMTC.

Una longitud de intervalo de tiempo de transmisión (TTI) usada para la transmisión de URLLC puede ser más corta que la usada para la transmisión de eMBB o mMTC. Además, puede transmitirse una respuesta a la información relacionada con la URLLC más rápido que la eMBB o mMTC, de manera que la información puede transmitirse y recibirse con la latencia baja.

La Figura 1E ilustra un diagrama de un procedimiento en el que se divide un bloque de transporte en una pluralidad de bloques de código y se añade una CRC.

Haciendo referencia a la Figura 1E, puede añadirse una CRC (1e-03) a la última o a la primera parte de un bloque de transporte o un bloque de transporte (TB) 1e-01 que va a transmitirse en el enlace ascendente o en el enlace descendente. La CRC puede tener 16 bits o 24 bits, el número predeterminado de bits, o el número de bits variable dependiendo de una condición de canal o similares, y puede usarse para determinar si la codificación de canal tiene éxito. Los bloques 1e-01 y 1e-03 a los que se añaden el TB y la CRC pueden dividirse (1e-05) en una pluralidad de bloques de código (CB) 1e-07, 1e-09, 1e-11, y 1e-13. El tamaño máximo del bloque de código se establece con antelación y el bloque de código puede dividirse en consecuencia. En este caso, el último bloque de código 1e-13 puede ser menor que otros bloques de código, o el último bloque de código 1e-13 puede añadirse con 0, un valor aleatorio, o 1 de modo que la longitud del mismo puede ajustarse para ser igual a la longitud de otros bloques de código. Las CRC 1e-17, 1e-19, 1e-21, y 1e-23 pueden añadirse (1e-15) a cada uno de los bloques de código divididos. La CRC puede tener 16 bits o 24 bits o el número predeterminado de bits, y puede usarse para determinar si la codificación de canal tiene éxito. Sin embargo, la CRC 1e-03 añadida al TB y las CRC 1e-17, 1e-19, 1e-21, y 1e-23 añadidas al bloque de código se omiten dependiendo del tipo de los códigos de canal que van a aplicarse al bloque de código. Por ejemplo, si se aplica un código de LDPC al bloque de código en lugar de un turbo código, pueden omitirse las CRC 1e-17, 1e-19, 1e-21, y 1e-23 que van a insertarse en cada bloque de código. Sin embargo, incluso cuando se aplica el LDPC, las CRC 1e-17, 1e-19, 1e-21, y 1e-23 pueden añadirse al bloque de código como están. Además, la CRC puede añadirse u omitirse incluso cuando se usa un código polar.

La Figura 1F ilustra un diagrama de una manera en la que se usa y transmite un código externo, y la Figura 1G es un diagrama de bloques que ilustra una estructura de un sistema de comunicación en el que se usa el código externo.

Haciendo referencia a las Figuras 1F y 1G, puede revisarse un procedimiento de transmisión de una señal usando un código externo.

5 Haciendo referencia a la Figura 1F, un bloque de transporte se divide en una pluralidad de bloques de código y se codifican los bits o símbolos 1f-04 en la misma posición en cada bloque de código con un segundo código de canal para generar (1f-02) bits de paridad o símbolos 1f-06. Posteriormente, las CRC pueden añadirse (1f-08 y 1f-10) a los respectivos bloques de código y a los bloques de código de paridad generados por la segunda codificación de código de canal, respectivamente. Puede variar si añadir la CRC dependiendo del tipo de códigos de canal. Por ejemplo, cuando se usa el turbo código como un primer código de canal, se añaden las CRC (1f-08 e 1f-10). Posteriormente, sin embargo, los respectivos bloques de código y bloques de código de paridad pueden codificarse con la primera codificación de código de canal.

10 En la Figura 1G, si se usa el código externo, los datos a transmitirse pasan a través de un segundo codificador de codificación de canal 1g-09. Como el código de canal usado para la segunda codificación de canal, por ejemplo, puede usarse un código Reed-Solomon, un código BCH, un código Raptor, un código de generación de bit de paridad, o similares. Los bits o símbolos que han pasado a través del segundo codificador de codificación de canal 1g-09 pasan a través de un primer codificador de codificación de canal 1g-11. El código de canal usado para la primera codificación de canal puede incluir un código convolucional, un código de LDPC, un turbo código, un código polar o similares. Si el receptor recibe los símbolos de canal codificado a través de un canal 1g-13, pueden operarse secuencialmente un primer decodificador de codificación de canal 1g-15 y un segundo decodificador de codificación de canal 1g-17 basándose en una señal recibida por el lado del receptor. El primer decodificador de codificación de canal 1g-15 y el segundo decodificador de codificación de canal 1g-17 puede cada uno realizar operaciones que corresponden al primer codificador de codificación de canal 1g-11 y al segundo codificador de codificación de canal 1g-09.

15 En la codificación de canal diagrama de bloques en la que no se usa el código externo, se usa cada uno del primer codificador de codificación de canal 1g-11 y del primer decodificador de codificación de canal 1g-05 en un transceptor, y no se usan el segundo codificador de codificación de canal y el segundo decodificador de codificación de canal. Incluso cuando no se usa el código externo, el primer codificador de codificación de canal 1g-01 y el primer decodificador de codificación de canal 1g-05 pueden configurarse de la misma manera que el caso en el que se usa el código externo.

20 Como se describirá a continuación, el servicio de eMBB se denomina como un primero tipo de servicio, y los datos para eMBB se denominan como primeros tipos de datos. El primer tipo de servicio o el primer tipo de datos no están limitados a la eMBB, sino que pueden corresponder incluso a un caso en el que se usa una transmisión de datos de alta velocidad o una transmisión de banda ancha. Además, el servicio de URLLC se denomina como un segundo tipo de servicio, y los datos para URLLC se denominan como segundo tipo de datos. El segundo tipo de servicio o el segundo tipo de datos no están limitados al URLLC, sino que pueden corresponder incluso a otro sistema en el que se usa la latencia baja o la transmisión de alta fiabilidad o un caso en el que se usan simultáneamente la baja latencia y la fiabilidad. Además, el servicio de mMTC se denomina como un tercer tipo de servicio y los datos para mMTC se denominan tercer tipo de datos. El tercer tipo de servicio o el tercer tipo de datos no están limitados las mMTC sino que pueden corresponder a un caso en el que se usan baja velocidad, cobertura ancha, baja potencia o similares. Además, puede entenderse que el primer tipo de servicio puede incluir o no el tercer tipo de servicio.

25 Para transmitir los tres servicios o datos anteriores, una estructura de canales de capa física usados para cada tipo puede ser diferente. Por ejemplo, puede ser diferente al menos uno de la longitud de intervalo de tiempo de transmisión (TTI), la unidad de asignación de recursos de frecuencia, la estructura de canal de control, el procedimiento para mapear datos.

Aunque estos tres servicios y tres datos se han descrito anteriormente, pueden existir más tipos de servicios y los correspondientes datos. Incluso en este caso, puede aplicarse el contenido de la presente divulgación.

30 Para describir el procedimiento y el aparato propuestos en la presente divulgación, pueden usarse las expresiones canal y señal físicos en el sistema de LTE o LTE-A existente. Sin embargo, el contenido de la presente divulgación puede aplicarse a sistemas de comunicación inalámbrica distintos de los sistemas de LTE y LTE-A.

35 Como se ha descrito anteriormente, se han definido operaciones de transmisión y recepción del terminal y la estación base para la transmisión del primer tipo de servicio, el segundo tipo de servicio, el tercer tipo de servicio, o los datos y la operación de recepción de un terminal y una estación base para transmisión de datos, y se propone un procedimiento detallado para operar terminales que reciben diferentes tipos de servicios o datos que se planifican en el mismo sistema juntos. En la presente divulgación, un primer tipo de terminal, un segundo tipo de terminal, y un tercer tipo de terminal cada uno indican terminales que reciben el primer tipo de servicio, el segundo tipo de servicio, el tercer tipo de servicio, o la planificación de datos. El primer tipo de terminal, el segundo tipo de terminal, y el tercer tipo de terminal pueden ser el mismo terminal o pueden ser terminales diferentes.

40 En lo sucesivo, se describirán en detalle realizaciones de la presente divulgación con referencia a los dibujos adjuntos. Cuando se decide que una descripción detallada para la función conocida o configuración relacionada con la presente divulgación puede oscurecer la presente divulgación, se omitirá la descripción detallada para la misma. Además, las

siguientes terminologías se definen teniendo en cuenta las funciones en la presente divulgación y pueden interpretarse de diferentes formas por la intención o la práctica de usuarios y operadores. Por lo tanto, las definiciones de las mismas deberían interpretarse basándose en los contenidos a lo largo de toda la memoria descriptiva. En lo sucesivo, una estación base es el objeto que realiza la asignación de recursos de un terminal y puede ser al menos uno de un eNodo B, Nodo B, una estación base (BS), una unidad de acceso inalámbrico, un controlador de estación base, y un nodo en una red. El terminal puede incluir un equipo de usuario (UE), una estación móvil (MS), un teléfono celular, un teléfono inteligente, un ordenador, o un sistema multimedia que realiza una función de comunicación. En la presente divulgación, un enlace descendente (DL) significa una ruta de transmisión de radio de una señal transmitida desde una estación base a un terminal y un enlace ascendente (UL) significa una ruta de transmisión de radio de una señal transmitida desde terminal a la estación base. Además, como un ejemplo de un sistema de LTE o un LTE-A, se describe a continuación una realización de la presente divulgación, pero la realización de la presente divulgación puede aplicarse a otros sistemas de comunicación que tienen antecedentes técnicos o una forma de canal similar. Por ejemplo, podrían incluirse las tecnologías de comunicación móvil de 5G (5G, nueva radio (NR)) desarrolladas después de la LTE-A. Además, las realizaciones de la presente divulgación pueden aplicarse a otros sistemas de comunicación cambiándose parcialmente sin alejarse enormemente del alcance de la presente divulgación bajo la decisión de los expertos en la materia.

En la presente divulgación, el intervalo de tiempo de transmisión (TTI) puede significar una unidad en la que se transmiten la señal de control y la señal de datos, o una unidad en la que se transmite la señal de datos. Por ejemplo, en el enlace descendente de sistema de LTE existente, el intervalo de tiempo de transmisión se vuelve una subtrama de una unidad de tiempo de 1 ms. Mientras tanto, en la presente divulgación, el intervalo de tiempo de transmisión en el enlace ascendente puede significar una unidad en la que se transmite la señal de control o la señal de datos, o una unidad en la que se transmite la señal de datos. El intervalo de tiempo de transmisión en el enlace ascendente de sistema de LTE existente se vuelve una subtrama que es la misma unidad de tiempo de 1 ms que el enlace descendente

A menos que se indique específicamente a continuación, el terminal de TTI reducido descrito puede incluir un terminal que puede transmitir información de control o datos o la información de control y los datos en 1 ms o un intervalo de tiempo de transmisión más reducido que 1 ms, y el de TTI normal puede incluir un terminal que puede transmitir la información de control o los datos o la información de control y los datos en un intervalo de tiempo de transmisión de 1 ms. Mientras tanto, en la presente divulgación, el TTI reducido, un TTI más reducido, un TTI reducido, un TTI más reducido, un TTI reducido, y un sTTI tienen el mismo significado y por lo tanto pueden usarse juntos entre sí. Además, en la presente divulgación, el TTI normal, un TTI normal, un TTI de subtrama, y un TTI heredado tienen el mismo significado y por lo tanto pueden usarse juntos entre sí. En lo anterior, 1 ms, que es un criterio para distinguir el TTI reducido del TTI normal, puede ser diferente dependiendo del sistema. Es decir, en un sistema de NR específico, basado en 0,2 ms, el TTI es el TTI reducido si el TTI es más reducido que 0,2 ms, y el TTI que tiene 0,2 ms puede denominarse como el TTI normal.

Mientras tanto, uno de los criterios importantes del rendimiento del sistema de comunicación inalámbrica celular es la latencia de datos de paquetes. Para este fin, el sistema de LTE transmite y recibe señales en una unidad de subtrama que tiene el intervalo de tiempo de transmisión (TTI) de 1 ms. En el sistema de LTE operado como se ha descrito anteriormente, puede soportarse también un UE de TTI reducido que tiene un intervalo de tiempo de transmisión más reducido que 1 ms. Mientras tanto, la NR, que es el sistema de comunicación móvil de 5G, puede ser más reducido que 1 ms, el intervalo de tiempo de transmisión puede ser más reducido que 1 ms. El terminal de TTI reducido se espera que sea adecuado para un servicio de voz sobre LTE (VoLTE), un servicio de control remoto o similares donde la latencia es importante. Además, el terminal de TTI reducido se espera que sea un medio que pueda realizar el Internet de las Cosas (IoT) que es una misión crítica en una infraestructura celular.

Además, en la presente divulgación, los datos de TTI reducido hacen referencia a datos transmitidos en el PDSCH o en el PUSCH transmitidos / recibidos en una unidad de TTI reducido, y los datos de TTI normal hacen referencia a datos transmitidos en el PDSCH o en el PUSCH transmitidos / recibidos en una unidad de subtrama. En la presente divulgación, una señal de control para el TTI reducido hace referencia a una señal de control para la operación de modo de TTI reducido y se denomina como sPDCCH, y una señal de control para el modo de TTI normal se denomina como una señal de control para la operación de modo de TTI normal. Por ejemplo, la señal de control para el TTI normal puede ser PCFICH, PHICH, PDCCH, EPDCCH, PUCCH, etc., en el sistema de LTE existente

En la presente divulgación, las expresiones el canal y la señal físicos en el sistema LTE o LTE-A existente pueden usarse junto con la señal de datos o la de control. Por ejemplo, el PDSCH es el canal físico al que se transmiten los datos de TTI normal, pero en la presente divulgación, el PDSCH puede denominarse como los datos de TTI normal, y el sPDSCH puede ser el canal físico al que se transmiten los datos de TTI reducido. Sin embargo, en la presente divulgación, el sPDSCH puede denominarse como los datos de TTI reducido. De manera similar, en la presente divulgación, los datos de TTI reducido transmitidos en el enlace descendente y en el enlace ascendente se denominarán como el sPDSCH y el sPUSCH.

En lo sucesivo, en la presente divulgación, una señal de concesión de planificación de enlace ascendente y una señal de datos de enlace descendente se denominan como una primera señal. Además, en la presente divulgación, la señal de datos de enlace ascendente para la concesión de planificación de enlace ascendente y el ACK/ NACK de HARQ

para la señal de datos de enlace descendente se denominan como una segunda señal. En la presente divulgación, entre las señales transmitidas desde la estación base al terminal, una señal que espera una respuesta del terminal puede ser una primera señal, y una señal de respuesta del terminal que corresponde a la primera señal puede ser una segunda señal. Además, en la presente divulgación, el tipo de servicio de la primera señal puede pertenecer a categorías del eMBB, la URLLC, las mMTC, y similares.

En lo sucesivo, en la presente divulgación, una longitud de TTI de la primera señal significa una longitud de tiempo tomada para transmitir la primera señal. Además, en la presente divulgación, una longitud de TTI de la segunda señal significa una longitud de tiempo tomada para transmitir la segunda señal. Además, en la presente divulgación, la segunda temporización de transmisión de señal es información cuando el terminal transmite la segunda señal y cuando la estación base recibe la segunda señal, que puede denominarse como segunda temporización de transmisión / recepción de señal.

Si no hay mención del sistema de TDD en la presente divulgación, se describirá en general el sistema de FDD. Sin embargo, el procedimiento y aparato de la presente divulgación en el sistema de FDD puede aplicarse al sistema de TDD de acuerdo con una modificación sencilla.

En lo sucesivo, en la presente divulgación, la señalización superior es un procedimiento para transmitir una señal de una estación base a un terminal usando un canal de datos de enlace descendente de una capa física o de un terminal a una estación base usando un canal de datos de enlace ascendente de una capa física, que puede denominarse como señalización de RRC o un elemento de control de MAC (CE).

Un procedimiento de transmisión de un bloque de código añadido en el tiempo de transmisión del bloque de código se describirá con referencia a las Figuras 1H, 1I, 1J, 1K, 1L, 1M y 1N.

La Figura 1H ilustra un diagrama de un estado en el que se divide un TB en una pluralidad de bloques de código y a continuación se añaden la CRC y los índices de bloque de código. Puede añadirse una CRC (1h-03) al final o a la parte de la cabecera de un TB (1h-01) que va a transmitirse en el enlace ascendente o en el enlace descendente. La CRC puede tener 16 bits o 24 bits, el número predeterminado de bits, o el número de bits variable dependiendo de una condición de canal o similares, y puede usarse para determinar si se recibe satisfactoriamente el TB total. Los bloques 1h-01 y 1h-03 a los que se añaden el TB y la CRC pueden dividirse (1h-05) en una pluralidad de bloques de código 1h-07, 1h-09, 1h-11, y 1h-13. El tamaño máximo del bloque de código se establece con antelación y el bloque de código puede dividirse en consecuencia. En este caso, el último bloque de código 1h-13 puede ser menor que otros bloques de código, o el último bloque de código 1h-13 puede añadirse con 0, un valor aleatorio, o 1 de modo que la longitud del mismo puede ajustarse para ser igual a la longitud de otros bloques de código. Las CRC 1h-17, 1h-19, 1h-21, y 1h-23 pueden añadirse (1h-15) a cada uno de los bloques de código divididos. La CRC puede tener 16 bits o 24 bits o el número predeterminado de bits, y puede usarse para determinar si la codificación de canal tiene éxito. Sin embargo, la CRC 1h-03 añadida al TB y las CRC 1e-17, 1h-19, 1h-21, y 1h-23 añadidas al bloque de código se omiten dependiendo del tipo de códigos de canal que van a aplicarse al bloque de código. Por ejemplo, si se aplica un código de LDPC al bloque de código en lugar de un turbo código, pueden omitirse las CRC 1h-17, 1h-19, 1h-21, y 1h-23 que van a insertarse en cada bloque de código. Sin embargo, incluso cuando se aplica el LDPC, las CRC 1h-17, 1h-19, 1h-21, y 1h-23 pueden añadirse al bloque de código como están. Además, la CRC puede añadirse u omitirse incluso cuando se usa un código polar.

Posteriormente, los índices de bloque de código 1h-27, 1h-29, 1h-31, y 1h-33 pueden insertarse en cada bloque de código y transmitirse. El índice de bloque de código es información que indica cuántos bloques de código correspondientes se transmiten en un TB antes de que los bloques de código transmitidos en un TB o un orden de ubicación (es decir, cuántas veces está ubicado el correspondiente bloque en el TB) del correspondiente bloque de código y puede incluir bits que tienen una longitud predeterminada. Por ejemplo, si el índice de bloque de código incluye 8 bits, el índice de bloque de código de 1h-27 es 00000000, el índice de bloque de código de 1h-29 es 00000001, y 1h-31 y 1h-33 cada uno puede ser un valor obtenido convirtiendo N-1 y N en un número binario de 8 dígitos. La longitud del índice de bloque de código puede determinarse por al menos uno de señalización superior, un valor específico indicado por la DCI, un valor de MCS, y un tamaño de TB (TBS).

Después de que se añaden el índice de bloque de código y la CRC al bloque de código, pueden aplicarse códigos de canal tal como un turbo código, un código de LDPC, y un código polar.

La Figura 1I ilustra un diagrama de un estado donde se añade una ubicación de un índice de bloque de código detrás de un bloque de código o antes de las CRC 1i-27, 1i-29, 1i-31, y 1i-33. A diferencia del ejemplo propuesto en la Figura 1H, puede ilustrarse el estado en el que el índice de bloque de código se añade justo antes de la CRC.

En las Figuras 1H y 1I, se describe el índice de bloque de código insertado en la cabecera del bloque de código o antes de la CRC. En algunas realizaciones, el índice de bloque de código puede insertarse entre el bloque de código y la CRC.

La Figura 1J ilustra un diagrama de un ejemplo en el que la CRC que corresponde al índice de bloque de código se enmascara mediante una operación XOR. Los índices de bloque de código 1j-27, 1j-29, 1j-31, y 1j-33 se generan para que tengan la misma longitud que la longitud de CRC y a continuación se realiza la operación XOR con las

correspondientes CRC 1j-17, 1j-19, 1j-21, y 1j-23 para que se añadan detrás del bloque de código. Cuando el terminal decodifica cada bloque de código de canal codificado de acuerdo con el procedimiento anterior y a continuación comprueba la CRC, puede determinar si la codificación de canal tiene éxito realizando la operación XOR en diversos índices de bloque de código.

5 El índice de bloque de código puede enmascarse en la CRC asignado un índice de bloque de código de 0 o 1 a los bloques de código incluidos en un bloque de transporte en orden desde la parte delantera. Sin embargo, el índice de bloque de código se determina por una secuencia separada, y el índice de bloque de código puede asignarse de acuerdo con la secuencia. Es decir, puede asignarse el índice de bloque de código como 0, 1, 2, 3, 4, ... desde el primer bloque de código, pero puede determinarse de acuerdo con una secuencia arbitraria como 0, 7, 9, 11, 16, 18, 10 41, 57, ... La secuencia arbitraria puede prometerse entre la estación base y el terminal, y puede establecerse de acuerdo con el tipo de secuencias de la estación base. Además, puede ser posible también realizar enmascaramiento en el número predeterminado de bits desde la parte delantera o trasera de la CRC sin enmascarse en la CRC total.

Las Figuras 1K y 1L ilustran gráficos de flujo que ilustran un procedimiento de una estación base y un terminal para un procedimiento para determinar si insertar un índice de bloque de código de acuerdo con señalización superior o un bit específico de DCI y transmitir el índice de bloque de código. En la Figura 1K, la estación base transmite (1k-02) al terminal si el índice de bloque de código se inserta usando señalización superior o bits de una ubicación específica de DCI. En la Figura 1L, el terminal confirma (1l-02) la señalización superior o los bits de la ubicación específica de DCI y confirma si se inserta el índice de bloque de código. Posteriormente, en la Figura 1K, la estación base inserta un índice de bloque de código en el momento de transmitir datos para realizar codificación de canal y transmisión (1k- 20 04). En la Figura 1L, el terminal realiza la codificación de canal y considera el índice de bloque de código insertado cuando se confirman datos para confirmar (1l-04) la secuencia del bloque de código o la ubicación de los datos.

Las Figuras 1M y 1N ilustran diagramas de un procedimiento de una estación base y un terminal en un procedimiento para determinar si se inserta un índice de bloque de código y se transmiten / reciben datos. En la presente divulgación, un procedimiento para insertar y transmitir un bloque de código puede denominarse como transmisión de tipo A. El nombre transmisión de tipo A es un término seleccionado arbitrariamente por conveniencia de explicación, y puede definirse o denominarse como cualquier otro nombre. El caso en el que se realiza la transmisión de tipo A puede corresponder a al menos uno del caso en el que una transmisión inicial en la que se transmiten datos en primer lugar, el caso en el que un modo de transmisión específico está configurado por la señalización superior, el caso en el que el TBS tiene un valor específico o mayor, el caso del primer tipo de transmisión, del segundo tipo de transmisión o del 30 tercer tipo de transmisión, y el caso en el que la transmisión se realiza en una longitud de TTI específica.

La transmisión inicial en la que se transmiten en primer lugar los datos no es una transmisión inicial cuando los bloques de transporte se transmiten sino que puede significar la transmisión inicial que no se ha transmitido de la estación base en una unidad de RE o una unidad de bloque de código incluso si el bloque de transporte se transmite en TTI anteriores. En otras palabras, la transmisión inicial en la que se transmiten datos en primer lugar puede significar 35 transmisión en una unidad de RE o una unidad de bloque de código que no se ha transmitido aún entre los bloques de transporte. Por otra parte, en la transmisión inicial en la que se transmiten los datos en primer lugar, no se inserta el índice de bloque de código y puede insertarse el índice de bloque de código cuando la estación base realiza la retransmisión en la transmisión inicial antes de que el terminal transmita la información de HARQ-ACK en la transmisión inicial. En este caso, en el procedimiento de realización de la retransmisión de la estación base después de un tiempo predeterminado después de que el terminal transmite la información de HARQ-ACK, no se inserta el 40 índice de bloque de código y pueden transmitirse los datos.

En la Figura 1M, la estación base prepara (1m-02) datos para transmitirse y determina (1m-04) si la transmisión es la transmisión de tipo A para determinar si insertar un bloque de código. En el caso de la transmisión de tipo A, la información de índice de bloque de código se inserta para realizar codificación de código de canal y se transmite (1m- 45 06), y en el caso en el que la transmisión no sea la transmisión de tipo A, la información de índice de bloque de código se transmite (1m-08) realizando la codificación de código de canal en el bloque de código sin insertarse. En la Figura 1N, el terminal confirma (1n-04) si la transmisión es la transmisión de tipo A cuando se prepara para recibir datos (1n-02). Si es la transmisión de tipo A, se determina (1n-08) si la decodificación tiene éxito considerando el índice de bloque de código en el momento de la decodificación de código de canal del bloque de código, y si no es la transmisión de tipo A, se determina (1n-06) si la decodificación tiene éxito bajo la suposición de que no hay índice de bloque de 50 código en el momento de la decodificación de código de canal del bloque de código. La transmisión inicial y la retransmisión en la presente divulgación pueden indicar una transmisión inicial y una retransmisión en la operación de HARQ.

Aunque se ha descrito la presente divulgación con referencia a un ejemplo en el que se transmite el tipo A, puede aplicarse el caso en el que se realiza la transmisión de tipo A de acuerdo con diversas condiciones de estación base y terminal y se cambian ajustes y, por lo tanto, a la presente divulgación. 55

Al menos uno de los procedimientos propuestos en las Figuras 1H, 1I, 1J, 1K, 1L, 1M, 1N puede usarse en combinación. Además, se realiza la codificación de código de canal después de que se inserta la información de índice de bloque de código y se realiza la transmisión aunque no está limitado a esto. Por lo tanto, pueden modificarse algunas realizaciones de modo que la información de índice de bloque de código se inserta después de la codificación de 60

código de canal. Mientras tanto, la estación base transmite datos y el terminal recibe datos. Sin embargo, las realizaciones pueden no estar necesariamente limitadas a lo mismo. Algunas realizaciones pueden aplicarse al caso en el que el terminal transmite datos y la estación base recibe datos en una porción en la que se inserta la información de índice de bloque de código en la transmisión de datos de enlace ascendente.

5 Se describirá un procedimiento para decodificación, por un extremo de recepción, de un TB para realimentar si la recepción tiene éxito y realizar una retransmisión de un bloque de código cuya decodificación falla. Es decir, se describirá un procedimiento de realización de una retransmisión en una unidad de bloque de código. El extremo de recepción puede ser un terminal en un enlace descendente, y puede ser una estación base en un enlace ascendente

10 La información de índice de bloque de código puede ser el procedimiento propuesto en las Figuras 1H, 1I, y 1J, aunque las realizaciones pueden no estar limitadas al mismo. Por lo tanto, el bloque de código puede ser la información que notifica la ubicación en el TB. Por ejemplo, la información de índice de bloque de código puede confirmarse opcionalmente de acuerdo con un orden de bloque de código incluido en un TB. Es decir, si se transmiten 10 bloques de código a un TB cuando se realiza la transmisión inicial sin incluir el índice de bloque de código, incluso si el índice de bloque de código no está explícitamente incluido, pueden asignarse secuencialmente en un orden ascendente los índices de bloque de código que empiezan desde el bloque de código 0 o el bloque de código 1 ubicado en la parte delantera.

15 Como se ha descrito anteriormente, en la presente divulgación, un procedimiento para insertar y transmitir un índice de bloque de código puede denominarse como transmisión de tipo A. El caso en el que se realiza la transmisión de tipo A, puede corresponder a al menos uno del caso en el que una transmisión inicial en la que se transmiten datos en primer lugar, el caso en el que se establece la señalización superior para que sea un modo de transmisión específico, el caso en el que el TBS tiene un valor específico o mayor, el caso del primer tipo de transmisión, el segundo tipo de transmisión o el tercer tipo de transmisión, y el caso en el que la transmisión se realiza en una longitud de TTI específica.

20 El extremo de recepción puede realizar la decodificación de código de canal en los bloques de código en el TB y realimentar los bloques de código cuya decodificación falla al extremo de transmisión. Por ejemplo, cuando hay 10 bloques de código en un TB transmitido, un bloque de código cuya transmisión ha tenido éxito se mapea a 1 y un bloque de código cuya transmisión falla se mapea a 0, de modo que es posible transmitir si la decodificación de código de canal de cada bloque de código tiene éxito de cada bloque de código con información de 10 bits. En otras palabras, el éxito o fallo de la decodificación puede incluir el número de mapas de bits que corresponden al número de bloques de código y realimentarse al extremo de transmisión. En el ejemplo anterior, si la decodificación del segundo y quinto bloques de código de 10 bloques de código falla y la decodificación de los bloques de código restantes tiene éxito, la decodificación del extremo de recepción puede realimentarse a un valor de 1011011111 al extremo de transmisión. La realimentación puede transmitirse a la estación base en el canal de control de enlace ascendente o en el canal de datos.

25 De acuerdo con algunas realizaciones, el extremo de recepción puede transmitir un éxito o fallo de decodificación a cada grupo de bloques de código estableciendo un grupo de bloques de código que incluye M bloques de código. El número M de bloques de código incluidos en el grupo de bloques de código puede determinarse realizando la señalización superior de la estación base al terminal o transmitiendo la información del valor M como la DCI o puede determinarse automáticamente de acuerdo con el número de bloques de código incluidos en el TBS o el TB o la banda de frecuencia de sistema. Por ejemplo, el extremo de transmisión y / o el extremo de recepción pueden determinar el número M de bloques de código incluidos en el grupo de bloques de código de acuerdo con el valor de TBS de los datos planificados como se ilustra en la Tabla 1a-02 a continuación.

[Tabla 1a-02]

Valor de TBS	M
TBS < 61.440	1
61.440 < TBS < 122.880	2
122.880 < TBS < 184.320	3
184.320 < TBS < 245.760	4

En la tabla anterior, se describe el caso en el que el valor de TBS es menor que 245.760, que no está limitado a esto.

45 Como otro ejemplo, el número M de bloques de código incluidos en el grupo de bloques de código puede determinarse de acuerdo con la banda de frecuencia de sistema. Sea la unidad de recurso de frecuencia un bloque de recurso. El bloque de recurso corresponde a 180 kHz en el sistema de LTE y corresponde a 12 subportadoras, pero puede establecerse de manera diferente en el sistema de NR o 5G. Por ejemplo, un bloque de recurso puede ser una banda de frecuencia que corresponde a 375 kHz. El extremo de transmisión y / o el extremo de recepción pueden determinar el valor de número M de bloques de código incluidos en el grupo de bloques de código de acuerdo con el número total de bloques de recursos en la banda de frecuencia de sistema como se ilustra en la Tabla 1a-03 a continuación.

[Tabla 1a-03]

Número total de bloques de recursos en banda de frecuencia de sistema	M
< = 10	1
11-26	2
27 - 63	3
64 - 110	4

- 5 Mientras tanto, en el ejemplo anterior, al confirmar el índice de bloque de código del bloque de código cuya decodificación falla, en el caso de la transmisión de tipo A, el extremo de recepción puede confirmar la información de índice de bloque de código incluida en el bloque de código, y en el caso en el que la transmisión no sea la transmisión de tipo A, el extremo de recepción puede confirmar arbitrariamente la información de índice de bloque de código de acuerdo con orden del bloque de código incluido en un TB. Por ejemplo, si se transmiten 10 bloques de código a un TB cuando se realiza la transmisión inicial sin incluir el índice de bloque de código, no se incluye el índice de bloque de código, sino que pueden asignarse los índices de bloque de código que empiezan desde el bloque de código 0 al bloque de código 1 en la parte delantera.
- 10 En el extremo de transmisión, si un cierto número de bloques de código falla al transmitirse después de la transmisión inicial de un TB, la transmisión puede realizarse en el bloque de código que falla cuando se realiza la retransmisión. El extremo de transmisión puede transmitir la información de índice de bloque de código cuando se transmite el bloque de código en la retransmisión. Por lo tanto, cuando se reciben datos que corresponden a la retransmisión, el extremo de recepción puede determinar que la transmisión es la transmisión de tipo A, y confirmar la información de índice de bloque de código y a continuación decodificar el correspondiente bloque de código en combinación con la transmisión inicial.
- 15 De acuerdo con algunas realizaciones, en el procedimiento de retransmisión de bloques de código que el extremo de transmisión y el extremo de recepción fallan al transmitir, puede realizarse la retransmisión en unidades de grupos de bloques de código. Es decir, si se determina el número M de bloques de código incluidos en el grupo de bloques de código como se ha descrito anteriormente, el extremo de recepción realimenta el éxito o fallo de la recepción a cada uno del grupo de bloques de códigos al extremo de transmisión, y el extremo de transmisión puede realizar la retransmisión en unidades de grupos de bloques de código. En comparación con el caso en el que el procedimiento de realización de realimentación y retransmisión se realiza en unidades de bloques de código, puede ahorrarse más el número de bits usados para la realimentación y la retransmisión. Es decir, el número de bits usados para realimentación por TB puede determinarse de acuerdo con el número M de bloques de código incluidos en el grupo de bloques de código. Si se determina que se usa una retransmisión de un grupo de bloques de código específico de acuerdo con la realimentación (por ejemplo, transmitiendo un mapa de bits) del extremo de recepción, el correspondiente grupo de bloques de código ordenado mediante realimentación puede retransmitirse al extremo de transmisión.
- 20 Aunque algunas realizaciones describen un procedimiento para realimentación, mediante un extremo de recepción, si la transmisión del bloque de código falla o no y un procedimiento para retransmitirla, mediante un extremo de transmisión, no siempre se usarán bloques de código parciales (grupos de bloques de código) en combinación y pueden usarse de manera separada.
- 25 La transmisión inicial y la retransmisión en la presente divulgación pueden indicar una transmisión inicial y una retransmisión en la operación de HARQ.
- 30 Se describirá un procedimiento para retransmitir una parte de datos inicialmente transmitidos en el momento de la retransmisión después de una transmisión inicial si una estación base realiza una transmisión de enlace descendente a un terminal.
- 35 La Figura 1Q ilustra un procedimiento de planificación, por una estación base, de datos de eMBB 1q-03 para terminal a usando una señal de control 1q-01, transmitiendo una parte de un recurso 1q-07 para mapearse a los datos de eMBB al mismo terminal a u otros datos 1q-07 a un terminal b cuando se transmiten los datos de eMBB 1q-03, y a continuación retransmitir algunos 1q-15 de los datos de eMBB, que se han transmitido al terminal a, a un siguiente TTI 1q-10. La señal de control de eMBB 1q-01 transmite la información de planificación en los datos de eMBB 1q-03 al terminal a, y la estación base transmite (1q-07) la señal de control de URLLC y los datos al terminal b generando los datos de URLLC durante la transmisión de los datos de eMBB 1q-03. La señal de control de URLLC y los datos se transmiten mapeando la señal de control de URLLC y los datos 1q-07 sin mapear (o mientras se realiza perforación) una parte de los datos de eMBB planificados existentes 1q-03 a un recurso. Por lo tanto, una parte de la eMBB no se transmite al terminal a en el TTI existente 1q-05, y por lo tanto el terminal a puede fallar al decodificar los datos de eMBB.
- 40 Para compensar esto, la estación base transmite (1q-13) una parte de los datos de eMBB, que no se transmiten en el TTI 1q-05, en el TTI 1q-10. La transmisión parcial se realiza en el TTI 1q-10 después de la transmisión inicial y puede realizarse sin recibir (o antes de recibir) la información de HARQ-ACK en la transmisión inicial desde el terminal, y la
- 45
- 50

transmisión parcial puede recibir información de planificación en un área de señal de control 1q-09 de un siguiente TTI. Cuando la eMBB u otros datos 1q-17 se transmiten a otro terminal en el siguiente TTI, la información en la posición de símbolo donde se inicia el mapeo de recurso del eMBB u otros datos 1q-17 en el área de señal de control 1q-09 del siguiente TTI puede incluirse (1q-11). La información puede transmitirse en algunos bits de la información de control de enlace descendente (DCI) transmitida en el área de señal de control 1q-09. La eMBB u otros datos 1q-17 realizan la transmisión parcial 1q-15 para la transmisión inicial anterior en un símbolo específico, usando información en la posición de símbolo donde cuyo mapeo de recurso se inicie. Las señales de control de eMBB 1q-01 y 1q-09 en la Figura 1Q pueden transmitirse en una parte del área, no en el área visualizada entera. Además, las señales de control 1 q-01 y 1q-09 pueden transmitirse en una parte de las bandas de frecuencia, no en la banda de frecuencia entera.

Aunque se describe un ejemplo en el que la estación base retransmite (1q-15) una parte de los datos de eMBB en el siguiente TTI debido al hecho de que una parte de la eMBB no se transmite para la transmisión de los datos de URLLC 1q-07, incluso si no es debido a la transmisión de datos de URLLC, la estación base puede usarse opcionalmente para retransmitir una parte de datos específicos. Además, aunque el caso en el que se realice la retransmisión desde el primer símbolo después de la señal de control en el TTI (1q-10) después de que se describa la transmisión inicial, la ubicación de la retransmisión puede cambiarse y aplicarse de manera variable.

También, se ha descrito el caso de la transmisión de enlace descendente como un ejemplo, pero puede modificarse y aplicarse fácilmente incluso al caso de la transmisión de enlace ascendente.

Mientras tanto, cuando se realiza la retransmisión, puede ser necesario transmitir al terminal a cuando la parte retransmitida corresponda a la información en la transmisión inicial transmitida al terminal a. Por ejemplo, información sobre cuántos bloques de código han de retransmitirse antes de los códigos retransmitidos o cuántas partes de símbolo se retransmiten antes de que las partes de símbolo retransmitidas necesiten transmitirse al terminal a. La información puede transmitirse de una manera que se usa un mapa de bits para la señal de control 1q-09 que transmite la información de planificación de la transmisión parcial o se notifique una parte de inicio o de finalización. Como alternativa, puede transmitirse un bloque de código o un índice de símbolo añadiéndose a una parte de los datos 1q-15 en lugar de la señal de control 1q-09, o es posible mezclar un valor de RNTI específico a la CRC del bloque de código. Como alternativa, en el presente ejemplo, un procedimiento de transmisión al terminal la información sobre dónde corresponde la parte retransmitida en la transmisión inicial transmitida al terminal a puede usar una parte de las otras realizaciones descritas en el presente documento.

La Figura 1R ilustra un diagrama de flujo en un caso en el que cuando la estación base realiza la transmisión de eMBB al terminal, la transmisión inicial se realiza en el TTI n y el caso en el que se realiza una parte o la retransmisión entera (1r-04) en TTI $n+k$ que es el siguiente TTI. En lo anterior, k puede establecerse por la estación base o fijarse a 1. Un procedimiento para transmitir a un terminal a información sobre qué parte de la transmisión inicial transmitida al terminal a en la etapa 1r-02 corresponde a la parte donde se realiza la retransmisión parcial o la transmisión inicial parcial en la etapa 1r-04 a o se transmite al terminal una información sobre qué número de bloques de código o cuál número de símbolos de OFDM puede usar una parte de otras realizaciones descritas en el presente documento.

Como alternativa, en algunos bits de la DCI para planificación transmitida en la señal de control del siguiente TTI, la información sobre cuál parte de la transmisión inicial transmitida al terminal a en la etapa 1r-02 corresponde a la parte donde se realiza la retransmisión parcial o la transmisión inicial parcial en la etapa 1r-04 o la información sobre cuál número de bloques de código o cuál número de símbolos de OFDM puede transmitirse al terminal mediante el esquema de uso del mapa de bits o la transmisión del punto de inicio y finalización o similares. Por ejemplo, si los datos de eMBB 1q-03 de la transmisión inicial incluyen 10 bloques de código y una parte 1q-07 es un bloque de código y un séptimo bloque de código, se notifica una señal de control 1q-09 tras la retransmisión por un mapa de bits como 0000001000 o se transmite información de bits que notifica una ubicación de un bloque de código que empieza con 0111 incluido en la DCI, y los bloques de código que corresponden al bloque de código transmitido desde la información de control pueden representarse en una parte 1q-15.

Para realizar las realizaciones anteriormente descritas de la presente divulgación, un transmisor, un receptor, y un procesador del terminal y la estación base se ilustra cada uno en las Figuras 1O y 1P, respectivamente. Para determinar si insertar la información de índice de bloque de código y realizar la operación, se ilustra el procedimiento de transmisión / recepción de la estación base y el terminal, y para realizar la operación, el receptor, el procesador, y el transmisor de la estación base y el terminal necesitan operarse de acuerdo con algunas realizaciones descritas en el presente documento.

La Figura 1O ilustra un diagrama de bloques que detalla una estructura interna del terminal de acuerdo con las realizaciones de la presente divulgación. Como se ilustra en la Figura 1O, el terminal puede incluir un receptor de terminal 1o-00, un transmisor de terminal 1o-04, y un procesador de terminal 1o-02. El receptor de terminal 1o-00 y el transmisor de terminal 1o-04 pueden denominarse de manera colectiva como un transceptor. El transceptor puede transmitir / recibir una señal a/desde la estación base. La señal puede incluir información de control y datos. Para este fin, el transceptor puede incluir un transmisor de RF que convierte de manera ascendente y amplifica una frecuencia de la señal transmitida, un receptor de RF que amplifica en ruido bajo la señal recibida y convierte de manera descendente la frecuencia, o similares. Además, el transceptor puede recibir una señal a través de un canal de radio y emitir la señal recibida al procesador de terminal 1o-02 y transmitir la señal emitida desde el procesador de terminal

10-02 a través del canal de radio. El procesador de terminal 10-02 puede controlar un procedimiento en serie para operar el terminal como se describe en el presente documento. Por ejemplo, cuando el receptor de terminal 10-00 recibe la señal de datos desde la estación base, el procesador de terminal 10-02 puede realizar la decodificación de acuerdo con si insertar la información de índice de bloque de código y realizar un control para interpretar la información de índice de bloque de código. Posteriormente, el transmisor de terminal 10-04 transmite / recibe una señal de acuerdo con si insertar la información de índice de bloque de código.

La Figura 1P ilustra un diagrama de bloques de una estructura interna de la estación base de acuerdo con algunas realizaciones de la presente divulgación. Como se ilustra en la Figura 1P, la estación base de la presente divulgación puede incluir un receptor de estación base 1p-01, un transmisor de estación base 1p-05, y un procesador de estación base 1p-03. El receptor de terminal 1p-01 y el transmisor de terminal 1p-05 se denominan de manera colectiva como un transceptor. El transceptor puede transmitir/recibir una señal a/desde el terminal. La señal puede incluir información de control y datos. Para este fin, el transceptor puede incluir un transmisor de RF que convierte de manera ascendente y amplifica una frecuencia de la señal transmitida, un receptor de RF que amplifica en ruido bajo la señal recibida y convierte de manera descendente la frecuencia, o similares. Además, el transceptor puede recibir una señal a través de un canal de radio y emitir la señal recibida al procesador de terminal 1p-03 y transmitir la señal emitida desde el procesador de terminal 1p-03 a través del canal de radio. El procesador de estación base 1p-03 puede controlar un procedimiento en serie para operar la estación base como se describe en el presente documento. Por ejemplo, el procesador de estación base 1p-03 puede determinar si insertar información de índice de bloque de código y realizar un control para generar la información de índice de bloque de código para transmitirse al terminal. Posteriormente, el transmisor de estación base 1p-05 inserta y transmite un índice de bloque de código, y el receptor de estación base 1p-01 confirma el índice de bloque de código o recibe la información de realimentación de índice de bloque de código transmitida satisfactoriamente.

También, el procesador de estación base 1p-03 puede realizar un control para generar la información de control de enlace descendente (DCI) o la señal de señalización superior que incluye la información de índice de bloque de código. En este caso, la DCI o la señalización superior puede indicar si la información de índice de bloque de código está incluida en la señal planificada.

Las realizaciones de la presente divulgación desveladas en la presente memoria descriptiva y los dibujos adjuntos se han proporcionado como ejemplos específicos para ayudar a entender la presente divulgación y no limitan el alcance de la presente divulgación. Es decir, es evidente para los expertos en la materia a la que pertenece la presente divulgación que pueden realizarse otros ejemplos cambiados basándose en la idea técnica de la presente divulgación sin alejarse del alcance de la presente divulgación. Además, las realizaciones descritas en el presente documento pueden combinarse y operarse según sea necesario. Por ejemplo, la estación base y el terminal pueden operarse combinando las partes de las realizaciones de la presente divulgación. Además, aunque se presentan las realizaciones basándose en el sistema de LTE, otras modificaciones basándose en la idea técnica de la realización pueden ser aplicables a otros sistemas tales como el sistema de 5G o NR

En lo sucesivo, la presente divulgación se describirá en detalle con referencia a los dibujos adjuntos. Cuando se decide que una descripción detallada para la función conocida o configuración relacionada con la presente divulgación puede oscurecer la presente divulgación, se omitirá la descripción detallada para la misma. Además, las siguientes terminologías se definen teniendo en cuenta las funciones en la presente divulgación y pueden interpretarse de diferentes formas por la intención o la práctica de usuarios y operadores. Por lo tanto, las definiciones de las mismas deberían interpretarse basándose en los contenidos a lo largo de toda la memoria descriptiva. En lo sucesivo, una estación base es el objeto que realiza la asignación de recursos de un terminal y puede ser al menos uno de un eNodo B, Nodo B, una estación base (BS), una unidad de acceso inalámbrico, un controlador de estación base, y un nodo en una red. El terminal puede incluir un equipo de usuario (UE), una estación móvil (MS), un teléfono celular, un teléfono inteligente, un ordenador, o un sistema multimedia que realiza una función de comunicación. En la presente divulgación, un enlace descendente (DL) significa una ruta de transmisión de radio de una señal transmitida desde una estación base a un terminal y un enlace ascendente (UL) significa una ruta de transmisión de radio de una señal transmitida desde terminal a la estación base. Además, las realizaciones de la presente divulgación pueden aplicarse incluso a otros sistemas de comunicación que tienen los antecedentes técnicos o que tienen la forma de canal similar a las realizaciones de la presente divulgación descritas en el presente documento. Además, las realizaciones de la presente divulgación pueden aplicarse a otros sistemas de comunicación cambiándose parcialmente sin alejarse enormemente del alcance de la presente divulgación bajo la decisión de los expertos en la materia.

Para procesar el tráfico de datos móvil creciente de manera explosiva en los últimos años, se ha analizado de manera activa un sistema de la 5ª generación (5G) o una nueva tecnología de acceso por radio (NR) que es un sistema de telecomunicación de la siguiente generación desde la evolución a largo plazo (LTE) o el acceso por radio terrestre universal evolucionado (E-UTRA) y la LTE-avanzada (LTE-A) o la evolución de E-UTRA. El sistema de comunicación existente se centra en la comunicación de voz / datos, mientras que el sistema de 5G tiene como objetivo diversos servicios, tales como un servicio de banda ancha móvil mejorada (eMBB) para mejora de la comunicación de voz / datos existente, un servicio de comunicación ultra fiable / o de latencia ultra baja (URLLC), y un servicio de comunicación de tipo máquina (MTC masiva) que soporta la comunicación masiva de cosas y requisitos.

Un ancho de banda de transmisión de sistema por portadora única de la LTE y LTE-A existentes está limitado a un

máximo de 20 MHz, mientras que el sistema de 5G tiene como objetivo proporcionar servicios de datos a súper alta velocidad de varios Gbps usando una anchura de banda ultra ancha mucho más ancha que eso. Como resultado, el sistema de 5G ha considerado como una frecuencia candidata una banda de frecuencia muy alta de varios GHz a 100 GHz, que es relativamente fácil de asegurar una frecuencia de banda ultra ancha. Además, un procedimiento para asegurar una frecuencia de banda ancha para el sistema de 5G también se considera mediante reasignación o asignación de frecuencia en una banda de frecuencia de varios cientos de MHz a varios GHz usada en el sistema de comunicación móvil existente.

Una onda de radio en la banda de frecuencia muy alta es una longitud de onda de aproximadamente varios mm y por lo tanto en ocasiones se denomina como onda milimétrica (mmWave). Sin embargo, en la banda de frecuencia muy alta, una pérdida de ruta de la onda de radio se aumenta en proporción a la banda de frecuencia, de manera que la cobertura del sistema de comunicación móvil se vuelve pequeña.

Para superar la desventaja de la reducción en la cobertura de la banda de frecuencia muy alta, se está volviendo más importante una técnica de formación de haces para concentrar energía de radiación de una onda de radio sobre un destino predeterminado usando una pluralidad de antenas para aumentar una distancia de llegada de la onda de radio. La técnica de formación de haces puede aplicarse a un extremo de transmisión y a un extremo de recepción, respectivamente. La técnica de formación de haces también reduce la interferencia en áreas distintas de la dirección de formación de haces además de aumentar la cobertura. Para que la técnica de formación de haces opere de manera apropiada, se usa un procedimiento para medir y realimentar de manera precisa un haz de transmisión / recepción.

Como otro requisito del sistema de 5G, existe un servicio de latencia ultra baja que tiene un retardo de transmisión de aproximadamente 1 ms entre los extremos de transmisión y recepción. Mediante un procedimiento de reducción de un retardo de transmisión, es posible un diseño de una estructura de trama basándose en intervalo de tiempo de transmisión (TTI) reducido en comparación con la LTE y la LTE-A. El TTI es una unidad básica para realizar planificación, y el TTI de los sistemas de LTE y LTE-A existentes es 1 ms que corresponde a una longitud de una subtrama. Por ejemplo, el TTI reducido (por ejemplo, intervalo) para cumplir los requisitos para el servicio de latencia ultra baja del sistema de 5G puede ser 0,5 ms, 0,2 ms, 0,1 ms, o similares que son más reducidos que los sistemas LTE y LTE-A. En la siguiente descripción, a menos que se indique de otra manera, un TTI (o intervalo) y la subtrama son una unidad básica de la planificación y se usan de manera intercambiable entre sí como un significado que representa un intervalo de tiempo predeterminado.

En lo sucesivo, la estructura de trama de los sistemas de LTE y LTE-A se describirá con referencia a los dibujos, y se describirá la dirección de diseño del sistema de 5G.

La Figura 2A ilustra un diagrama de una estructura básica de un área de recurso de tiempo-frecuencia que es un área de recurso de radio a la que se transmite un canal de datos o uno de control de los sistemas de LTE y LTE-A.

En la Figura 2A, un eje horizontal representa un dominio de tiempo y un eje vertical representa un dominio de frecuencia. Un enlace ascendente (UL) significa un enlace de radio a través del cual un terminal transmite una señal de datos o una de control a una estación base y un enlace descendente (DL) significa un enlace de radio a través del cual la estación base transmite la señal de datos o la de control al terminal. Una unidad de transmisión mínima en el dominio del tiempo de los sistemas de LTE y LTE-A existentes es un símbolo de multiplexación por división ortogonal de frecuencia (OFDM) en el caso del enlace descendente y un símbolo de acceso de multiplexación por división de frecuencia de portadora única (SC-FDMA) en el caso del enlace ascendente, en el que un intervalo 2a-06 se configura recopilando $N_{\text{símb}}$ símbolos 2a-02 y una subtrama 2a-05 se configura recopilando dos intervalos. Una longitud del intervalo es 0,5 ms y una longitud de la subtrama es 1,0 ms. Además, una trama de radio 2a-14 es una unidad de dominio de tiempo que incluye 10 subtramas. Una unidad de transmisión mínima en el dominio de la frecuencia es una subportadora en una unidad de 15 kHz (el espaciado de subportadora es igual a 15 kHz), y el ancho de banda de transmisión de sistema global incluye un total de N_{BW} subportadoras 2a-04.

Una unidad básica del recurso en el dominio de tiempo-frecuencia es un elemento de recurso (RE) 2a-12 y puede representarse por un índice de símbolo de OFDM o un índice de símbolo de SC-FDMA y un índice de subportadora. Un bloque de recurso (RB) (o un bloque de recursos físico (PRB)) 2a-08 se define por los $N_{\text{símb}}$ símbolos de OFDM continuos 2a-02 o los símbolos de SF-FDMA en el dominio del tiempo y N_{RB} subportadoras continuas 2a-10 en el dominio de la frecuencia. Por lo tanto, un RB 2a-08 incluye $N_{\text{símb}} \times N_{\text{RB}}$ RE 2a-12. En los sistemas de LTE y LTE-A, se mapea un dato en una unidad de RB, y la estación base realiza planificación en un terminal predeterminado en una unidad de par de RB que configuran una subtrama. El número de símbolos de SC-FDMA o el número $N_{\text{símb}}$ de símbolos de OFDM se determina dependiendo de una longitud de prefijo cíclico (CP) añadido a cada símbolo para evitar interferencia inter-símbolo. Por ejemplo, si se aplica un CP normal, $N_{\text{símb}} = 7$ y si se aplica un CP escalable, $N_{\text{símb}} = 6$. El CP escalable se aplica a un sistema que tiene una distancia de transmisión de onda de radio relativamente más larga que el CP normal, manteniendo de esta manera la ortogonalidad inter-símbolo.

El espaciado de subportadora, la longitud de CP, o similares son información esencial en la transmisión y recepción de OFDM y necesitan reconocerse como un valor común por la estación base y el terminal para transmitir y recibir de manera suave una señal.

Además, el N_{BW} y N_{RB} son también proporcionales al ancho de banda de transmisión de sistema. Una tasa de datos se aumenta en proporción al número de RB planificados en el terminal.

5 La estructura de trama de los sistemas de LTE y LTE-A como se ha descrito anteriormente está diseñada considerando comunicaciones de voz / datos normales, y tiene limitaciones en escalabilidad para cumplir diversos servicios y requisitos como el sistema de 5G. Por lo tanto, en el sistema de 5G, es necesario definir de manera flexible y operar la estructura de trama considerando diversos servicios y requisitos.

Las Figuras 2B a 2D ilustran un ejemplo de una estructura de trama extendida. En el ejemplo de las Figuras 2B a 2D ilustran el caso donde los conjuntos de parámetros esenciales que definen la estructura de trama escalable incluyen el espaciado de subportadora, la longitud de CP, la longitud de subtrama, y similares.

10 En la etapa temprana de la introducción del sistema de 5G, se anticipa al menos la coexistencia con los sistemas de LTE / LTE-A existentes o una operación de modo dual. Mediante esto, los sistemas de LTE y LTE-A existentes pueden servir para proporcionar la operación de sistema estable y el sistema de 5G puede servir para proporcionar servicios mejorados. Por lo tanto, la estructura de trama escalable del sistema de 5G necesita incluir al menos la estructura de trama de la LTE y LTE-A o el conjunto de parámetros esenciales. La Figura 2B ilustra un diagrama de la estructura de trama de 5G como la estructura de trama de la LTE y LTE-A o los conjuntos de parámetros esenciales. Haciendo referencia a la Figura 2B, en una estructura de trama de tipo A, el espaciado de subportadora es 15 kHz, una subtrama de 1 ms incluye 14 símbolos, y un PRB incluye 12 subportadoras (= 180 kHz = 12 * 15 kHz).

15 Haciendo referencia a la Figura 2C, en una estructura de trama de tipo B, el espaciado de subportadora es 30 kHz, una subtrama de 0,5 ms incluye 14 símbolos, y un PRB incluye 12 subportadoras (= 360 kHz = 12 * 30 kHz). Es decir, puede observarse que el espaciado de subportadora y el tamaño de PRB son dos veces más grandes que aquellos de la estructura de trama de tipo A, y la longitud de subtrama y longitud de símbolo son dos veces más reducidos que aquellos de la estructura de trama de tipo A.

20 Haciendo referencia a la Figura 2D, en una estructura de trama de tipo C, el espaciado de subportadora es 60 kHz, una subtrama de 0,25 ms incluye 14 símbolos, y un PRB incluye 12 subportadoras (= 720 kHz = 12 * 60 kHz). Es decir, puede observarse que el espaciado de subportadora y el tamaño de PRB son cuatro veces más grandes que aquellos de la estructura de trama de tipo A, y la longitud de subtrama y longitud de símbolo son cuatro veces más reducidos que aquellos de la estructura de trama de tipo A.

25 Es decir, si el tipo de estructura de trama está generalizado, el espaciado de subportadora, la longitud de CP, y la longitud de subtrama que son los conjuntos de parámetros esenciales tienen una relación de múltiplos enteros entre sí para cada tipo, de manera que puede proporcionarse alta escalabilidad. La Figura 2E es un diagrama de comparación de tipos de estructura de trama A, B, y C en un dominio de tiempo junto con una estructura de trama de LTE.

30 El tipo de estructura de trama anteriormente mencionado puede aplicarse en correspondencia a diversos escenarios. Desde el punto de vista del tamaño de célula, es posible soportar una célula que tiene un tamaño mayor a medida que se aumenta la longitud de CP, de manera que la estructura de trama de tipo A puede soportar células relativamente mayores que la estructura de trama de tipos B y C. Desde el punto de vista de la banda de frecuencia de operación, ya que se aumenta el espaciado de subportadora, es más ventajoso restaurar el ruido de fase en la banda de frecuencia alta, de manera que la estructura de trama de tipo C puede soportar una frecuencia de operación relativamente más alta que la estructura de trama de tipos A y B. Desde el punto de vista de los servicios, para soportar el servicio de retardo ultra bajo como la URLLC, es ventajoso hacer la longitud de subtrama más reducida, y por lo tanto la estructura de trama de tipo C es relativamente más adecuada para el servicio de URLLC sobre la estructura de trama de tipos A y B.

35 Además, puede considerarse un escenario para multiplexar los tipos de estructura de trama en un sistema y operarlos integralmente. La Figura 2F ilustra un ejemplo en el que los tipos de estructura de trama A, B, y C se multiplexan en un sistema (Figuras 2F-01, 2F-02, y 2F-03). Es decir, manteniendo una relación de múltiplos enteros entre los conjuntos de parámetros esenciales que definen el tipo de estructura de trama, se realiza sin problemas el mapeo de recursos en una subtrama o en el PRB incluso en el caso de la multiplexación como se ilustra en la Figura 2F.

40 Para soportar la movilidad del terminal, el terminal necesita medir periódicamente la calidad de enlace de radio para células vecinas así como células (en lo sucesivo denominadas como célula de servicio) actualmente conectadas y que transmiten / reciben señales. El terminal informa la calidad de enlace de radio medida a la estación base, y la estación base determina si traspasar el terminal a otra célula con mejor calidad de enlace de radio, haciendo referencia al informe de calidad de enlace de radio del terminal. La medición de calidad de enlace de radio puede clasificarse en medición de intra-frecuencia, y medición de tecnología de acceso de inter-radio (RAT) acuerdo con un objetivo de medición.

55 1) El procedimiento de medición intra-frecuencia corresponde al caso donde la frecuencia de la célula de servicio del terminal y la frecuencia de la célula en la que ha de medirse la calidad de enlace de radio son la misma.

2) El procedimiento de medición intra-frecuencia corresponde al caso donde la frecuencia de la célula de servicio del

terminal y la frecuencia de la célula en la que ha de medirse la calidad de enlace de radio son diferentes entre sí.

3) El procedimiento de medición intra-RAT corresponde al caso donde la tecnología de acceso por radio (RAT) de la célula de servicio del terminal y la RAT de la célula en la que ha de medirse la calidad de enlace de radio son diferentes entre sí. La RAT es una tecnología de acceso por radio y hace referencia a esquemas de comunicación tales como 4G y 5G.

En el caso de la medición de intra-frecuencia, el terminal no necesita una operación de sintonización de RF del terminal adicional para medir la calidad de enlace de radio de la célula a medir. Por otra parte, en el caso de la medición inter-frecuencia o la medición inter-RAT, es necesaria una operación de cambio (sintonización de RF) de la frecuencia de RF del terminal a la frecuencia de una célula a medirse o una operación de cambio de la RAT a una RAT de una célula a medirse.

El hueco de medición es un intervalo de tiempo usado para que el terminal mida la calidad de enlace de radio cambiando la frecuencia o la RAT tras la medición inter-frecuencia y la medición inter-RAT. Durante el hueco de medición, el terminal detiene la operación de transmisión de enlace ascendente y no recibe la señal de enlace descendente desde la célula de servicio. Es decir, debido al hueco de medición, tiene lugar una interrupción de servicio entre el terminal y la célula de servicio. La Figura 2G ilustra el hueco de medición del sistema de LTE. La Figura 2G ilustra la longitud del hueco de medición que indica 6 subtramas (= 6 ms) de la subtrama (i + 1) a la subtrama (i + 6). Por lo tanto, el tiempo de interrupción de servicio del terminal continúa desde la subtrama (i + 1) a la subtrama (i + 6).

En el caso de un terminal que puede transmitir y recibir una señal de RF o una de RAT en un instante arbitrario, se realiza medición de inter-frecuencia / inter-RAT cambiando la RF o RAT durante el intervalo de tiempo de hueco de medición. Además, se usa un intervalo de medición para control de interferencia incluso si el terminal puede transmitir y recibir simultáneamente múltiples señales de RF o múltiples de RAT en cualquier momento. Por ejemplo, si no hay hueco de medición, la fiabilidad de la medición de calidad de enlace de radio puede degradarse puesto que la señal de enlace ascendente transmitida desde el terminal a la célula de servicio en cualquier momento y las señales de células vecinas a medirse por el terminal se interfieren entre sí. La influencia de la interferencia puede variar de acuerdo con el intervalo entre la frecuencia de célula de servicio y la frecuencia de la célula a medir, y el procedimiento de implementación de RF del terminal.

Como se ha descrito anteriormente, en la etapa inicial de la introducción del sistema de 5G en el futuro, el terminal espera la coexistencia del LTE-NR o la operación del modo dual LTE-NR a través de agregación de LTE-NR de al menos LTE / LTE-A existentes con la NR. Mediante esto, los sistemas de LTE y LTE-A existentes pueden servir para proporcionar la operación de sistema estable y el sistema de 5G puede servir para proporcionar servicios mejorados. La presente divulgación propone un procedimiento para establecer y aplicar un intervalo de medición para soportar movilidad a sistemas de LTE o NR para el terminal que soporta agregación de LTE-NR. Básicamente, se supone que el sistema de LTE y el sistema de NR son independientes entre sí, y la sincronización de tiempo entre subtramas o tramas de radio entre los dos sistemas o las tramas de radio entre los dos sistemas no coinciden. Un sistema cuya sincronización de tiempo no coincide se denomina un sistema asíncrono.

Haciendo referencia a la Figura 2H, el terminal soporta la agregación de LTE 2h-01 y NR 2h-02 como el tipo de estructura de trama B, y el sistema de LTE y el sistema de NR indican que la sincronización de tiempo entre subtramas o tramas de radio no coincide por "el desplazamiento A" 2h-03. Además, la estación base establece un intervalo de medición 2h-04 que corresponde a 6 subtramas basadas en LTE en el terminal para indicar que corresponden a la subtrama de LTE i + 1 a la subtrama de LTE i + 6. Sin embargo, debido al "desplazamiento A" anteriormente mencionado, tiene lugar el hueco de medición en un estado en el que los límites de subtrama no coinciden con la subtrama de NR. Es decir, la subtrama de NR afectada por el hueco de medición es desde la subtrama de NR (j + 2) a la subtrama de NR (j + 14). Entre estas, un intervalo D1 2h-06 que es una parte de la subtrama de NR (j + 2) y un intervalo D2 2h-07 que es una parte de la subtrama de NR (j + 14) no solapan sustancialmente el periodo de tiempo de hueco de medición, sino que se incluyen de manera inevitable en el tiempo de interrupción (= hueco de medición + D1 + D2) 2h-05 en términos del sistema de NR, dando como resultado ineficacia de utilización de recursos de radio

Para resolver la ineficacia de la utilización de recursos de radio como se ha descrito anteriormente, puede haber un procedimiento para realizar la transmisión / recepción de señal de un terminal usando los intervalos D1 y D2 cuando una parte de la subtrama solapa con el hueco de medición. Las Figuras 2I, 2J, y 2K cada una son diagramas que ilustran los intervalos D1 y D2 para cada tipo de estructura de trama del sistema de NR.

En la Figura 2I, el terminal soporta la agregación de LTE 2i-01 y NR 2i-02 como el tipo de estructura de trama B, y el sistema de LTE y el sistema de NR indican que la sincronización de tiempo entre subtramas o tramas de radio no coincide por "el desplazamiento A" 2i-03. Además, la estación base establece un intervalo de medición 2i-04 que corresponde a 6 subtramas basadas en LTE en el terminal para indicar que corresponden a la subtrama de LTE i + 1 a la subtrama de LTE i + 6. A continuación, en términos de la subtrama de NR, se muestra el solapamiento con el hueco de medición desde una parte de un intervalo de la subtrama de NR (j + 1) a una parte de un intervalo de la subtrama de NR (j + 7). En este momento, el terminal puede realizar la operación de transmisión / recepción a / desde el sistema de NR sin la interrupción en un intervalo D1 2i-06 que es una parte de la subtrama de NR (j + 1) y un intervalo D2 2i-07 que es una parte de la subtrama de NR (j + 7). Por lo tanto, en términos del sistema de NR, el tiempo

de interrupción 2i-05 = hueco de medición 2i-04.

La Figura 2J ilustra que el terminal soporta la agregación de LTE 2j-01 y NR 2j-02 como el tipo de estructura de trama B, y el sistema de LTE y el sistema de NR indican que la sincronización de tiempo entre subtramas o tramas de radio no coincide por "el desplazamiento A" 2j-03. Además, la estación base establece un intervalo de medición 2j-04 que corresponde a 6 subtramas basadas en LTE en el terminal para indicar que corresponden a la subtrama de LTE $i + 1$ a la subtrama de LTE $i + 6$. A continuación, en términos de la subtrama de NR, se muestra el solapamiento con el hueco de medición desde una parte de un intervalo de la subtrama de NR ($j + 2$) a una parte de un intervalo de la subtrama de NR ($j + 4$). En este momento, el terminal puede realizar la operación de transmisión / recepción a / desde el sistema de NR sin la interrupción en un intervalo D1 2j-06 que es una parte de la subtrama de NR ($j + 2$) y un intervalo D2 2j-07 que es una parte de la subtrama de NR ($j + 14$). Por lo tanto, en términos del sistema de NR, el tiempo de interrupción 2j-05 = hueco de medición 2j-04.

La Figura 2K ilustra que el terminal soporta la agregación de LTE 2k-01 y NR 2k-02 como el tipo de estructura de trama C, y el sistema de LTE y el sistema de NR indican que la sincronización de tiempo entre subtramas o tramas de radio no coincide por "el desplazamiento A" 2k-03. Además, la estación base establece un intervalo de medición 2k-04 que corresponde a 6 subtramas basadas en LTE en el terminal para indicar que corresponden a la subtrama de LTE $i + 1$ a la subtrama de LTE $i + 6$. A continuación, en términos de la subtrama de NR, se muestra el solapamiento con el hueco de medición desde una parte de un intervalo de la subtrama de NR ($j + 4$) a una parte de un intervalo de la subtrama de NR ($j + 28$). En este momento, el terminal puede realizar la operación de transmisión / recepción a / desde el sistema de NR sin la interrupción en un intervalo D1 2k-06 que es una parte de la subtrama de NR ($j + 4$) y un intervalo D2 2k-07 que es una parte de la subtrama de NR ($j + 28$). Por lo tanto, en términos del sistema de NR, el tiempo de interrupción 2k-05 = hueco de medición 2k-04.

Por motivos de conveniencia de explicación, un intervalo de una subtrama con la que solapa parcialmente una parte de inicio del hueco de medición se denomina una subtrama parcial 1, y una parte de una subtrama con la que solapa parcialmente una parte de finalización del hueco de medición se denomina una subtrama parcial 2. Una subtrama parcial de este tipo puede definirse como una subtrama que incluye 1 a N-1 símbolos cuando el número de símbolos máximo que configuran una subtrama normal es N (N es un entero positivo). Es decir, la subtrama parcial puede significar una subtrama (o una subtrama en la que no pueden usarse N símbolos que configuran una subtrama normal) en que al menos un símbolo solapa con el hueco de medición en una subtrama normal.

El terminal recibe (o transmite la señal de enlace ascendente) la señal de enlace descendente en un intervalo D1 de la subtrama parcial 1 y transmite (o recibe la señal de enlace descendente) la señal de enlace ascendente en un intervalo D2 de la subtrama parcial 2, minimizando de esta manera un desperdicio de recursos de radio.

Si el terminal transmite y recibe una señal en la subtrama parcial se determina de acuerdo con si se satisface o no la siguiente condición cuando el "desplazamiento A" se compara con la longitud de símbolo o subtrama del sistema de NR. Como se ha descrito anteriormente, la longitud de símbolo y la longitud de subtrama del sistema de NR se cambian dependiendo del tipo de estructura de trama del sistema de NR

- Condición 1: $0 \leq \text{"desplazamiento A"} \leq 0,5$ símbolo
- Condición 2: $0,5 \text{ símbolo} < \text{"desplazamiento A"} \leq 0,5$ subtrama

Si se satisface la condición 1, el terminal determina que el sistema de LTE y el sistema de NR están sincronizados en tiempo, y no realiza la operación de transmisión/recepción en la subtrama parcial (en lo sucesivo, que se denomina como un modo síncrono). Si no se satisface la condición 1 y se satisface la condición 2, el terminal determina que el sistema de LTE y el sistema de NR no están sincronizados en tiempo, y transmite / recibe una señal en la subtrama parcial (en lo sucesivo, que se denomina como un modo síncrono). Como la modificación de las condiciones 1 y 2, la estación base puede establecer un valor umbral predeterminado 1 en lugar de 0,5 símbolos en la condición 1 y notificar al terminal de ello a través de señalización, y puede establecer un valor umbral predeterminado 2 en lugar de 0,5 subtramas y notificar al terminal de una señalización a través.

El "desplazamiento A" puede determinarse por el terminal o puede determinarse en la etapa de instalación de la estación base, y la estación base puede modificar el terminal de ella a través de señalización. Si el terminal mide el "desplazamiento A", el terminal informa el resultado de medición a la estación base y reconoce la misma operación entre la estación base y el terminal.

Como otro procedimiento, la operación en la subtrama parcial puede determinarse de acuerdo con la capacidad del UE y el ajuste de la estación base. Puesto que el modo asíncrono requiere la operación de adición del terminal en lugar del modo síncrono, el modo síncrono puede definirse como la operación básica del terminal, y puede definirse adicionalmente la capacidad del UE de soportar el modo asíncrono. En lo sucesivo, haciendo referencia a la Figura 2L, el terminal informa la capacidad del UE a la estación base en la etapa 21-01. La capacidad del UE incluye información sobre si el terminal soporta el modo asíncrono. En la etapa 21-02, el terminal obtiene información de configuración sobre si operar en un modo síncrono o un modo asíncrono de la estación base a través de señalización de estación base. En la etapa 21-03, el terminal compara la información de configuración obtenida en la etapa 21-02 con la capacidad del UE, y determina la operación en la subtrama parcial de acuerdo con el siguiente procedimiento

de determinación

- Procedimiento de determinación 1: (capacidad del UE = modo asíncrono no soportado o únicamente soportado modo síncrono) y (configuración de estación base = modo asíncrono) -> determinar terminal como modo síncrono e informar error de ajuste de estación base a la estación base
- 5 - Procedimiento de determinación 2: (capacidad de UE = modo asíncrono no soportado o únicamente soportado modo síncrono) y (configuración de estación base = modo síncrono) -> determinar terminal como modo síncrono
- Procedimiento de determinación 3: (capacidad del UE = modo asíncrono soportado) y (configuración de estación base = modo síncrono) -> determinar terminal como modo síncrono
- 10 - Procedimiento de determinación 4: (capacidad del UE = modo asíncrono soportado) y (configuración de estación base = modo asíncrono) -> determinar terminal como modo asíncrono

Adicionalmente, en la etapa 21-01, el terminal puede informar la información sobre si el terminal necesita el hueco de medición, que está incluida en la información de capacidad del UE, a la estación base. Si el terminal no necesita un intervalo de medición, pueden omitirse los procedimientos de las etapas 21-02 y 21-03, y el terminal puede realizar medición de calidad de enlace de radio de células vecinas sin el hueco de medición.

15 A continuación, se describirá un procedimiento de configuración, por una estación base, de un intervalo de medición en un terminal. La longitud L del hueco de medición incluye el tiempo de procesamiento para identificación de célula de la señal recibida durante el intervalo de hueco de medición, y el tiempo de procesamiento para cambiar la RF o RAT del terminal. Para que el terminal mida periódicamente la calidad de enlace de radio de la célula vecina, el hueco de medición se repite cada periodo predeterminado P con respecto al sistema de referencia. El hueco de medición
20 empieza en un punto espaciado por "desplazamiento de medición" en el periodo del hueco de medición. El "desplazamiento de medición" se establece para que sean diferentes valores para cada UE, evitando de esta manera el fenómeno de que los terminales en el sistema concentren simultáneamente la medición de calidad de enlace de radio en un tiempo limitado. El sistema de referencia puede ser el sistema de LTE o el sistema de NR.

25 Se definen o usan la longitud del hueco de medición, el periodo, la información de "desplazamiento de medición", y la información en el sistema de referencia, o la estación base establece información de control relacionada con alguno o todos de los huecos de medición e informa al terminal de ello a través de señalización.

Después de que el terminal obtiene la información de control relacionada con el hueco de medición de la estación base, el terminal intenta medición de calidad de enlace de radio para células vecinas en una trama de radio y una subtrama que satisfacen la siguiente condición A.

30 Condición A:
SFN mod T = SUELO("desplazamiento de medición"/N);

Subtrama = "desplazamiento de medición" mod N;
T = P/10

35 En la condición A anterior, el SFN es un contador en unidades de tramas de radio del sistema de referencia, SUELO(x) es el número entero más grande no mayor que x, x mod y es el resto obtenido dividiendo x entre y, y N representa el número de subtramas que configuran una trama de radio del sistema de referencia.

Por ejemplo, cuando la información de control relacionada con el hueco de medición que el terminal obtiene de la estación base es P = 40 ms, "desplazamiento de medición" = 25 subtramas, y SFN = 2 y N = 10 del sistema de referencia, si se calcula la condición A anterior,

40 T = 40/10 = 4;
SFN mod T = 2 mod 4 = 2
SUELO(25/10) = 2;
Subtrama = 25 mod 10 = 5;
45 se satisface la condición A anterior. Es decir, el terminal empieza un intervalo de medición de longitud L en SFN = 2 y la subtrama = 5 del sistema de referencia y la repite un periodo de 40 ms.

La Figura 2M ilustra un diagrama que ilustra un procedimiento de obtención, por un terminal, de información de control de hueco de medición para realizar una medición. En la etapa 2m-01, el terminal obtiene la información de control de hueco de medición de la estación base. En la etapa 2m-02, el terminal determina si la información de control de hueco de medición obtenida de la estación base satisface la condición A, y si se determina que la información de control de hueco de medición satisface la condición A, el terminal realiza la medición de la calidad de enlace de radio en células vecinas en la etapa 2m-03. Si se determina que no se satisface la condición A, el terminal continúa a la etapa 2m-02 de nuevo en el siguiente punto de tiempo (siguiente trama o siguiente subtrama de radio)

55 Aunque se ha descrito la operación en el modo asíncrono o el modo síncrono en la subtrama parcial con respecto al hueco de medición del terminal, es posible generalizar y aplicar la técnica antes y después del área de recurso de radio predeterminada en la que está restringida la transmisión o recepción del terminal, como el hueco de medición. Por ejemplo, la región de recurso de radio predeterminada puede definirse con antelación y asignarse por la estación

base de modo que el terminal que soporta un servicio de latencia ultra baja en una célula puede transmitir / recibir señales durante un tiempo más corto que una longitud de subtrama.

5 Se describirá un procedimiento de transmisión y recepción de datos que es flexible en un sistema de NR. En el sistema de LTE / LTE-A existente, el valor fijado del intervalo de tiempo (en lo sucesivo, denominado como temporización de planificación) entre el tiempo de transmisión de la información de control de estación base para planificar la transmisión de datos de enlace ascendente del terminal y el tiempo de transmisión de los datos de enlace ascendente se aplica igualmente a los terminales. De manera similar, en el sistema de LTE / LTE-A, el valor fijado del intervalo de tiempo (en lo sucesivo denominado como temporización de HARQ) entre el tiempo de transmisión de datos de enlace descendente de la estación base y el tiempo de transmisión de la información de control de HARQ-ACK en los datos de enlace descendente se aplica igualmente a los terminales.

10 Sin embargo, en el sistema de NR, la temporización de planificación y la temporización de HARQ pueden ajustarse de manera flexible para soportar el terminal que requiere el servicio de baja latencia y usar de manera eficaz los recursos de radio. Se define un indicador de temporización k para el ajuste de temporización flexible, y la temporización de planificación y la temporización de HARQ se determina cada una como sigue.

- 15 - Temporización de planificación:
 Tiempo de transmisión de datos de enlace ascendente = $j + T_{MIN1} + k$
 - Temporización de HARQ:
 Tiempo de transmisión de información de control de HARQ-ACK de enlace ascendente = $j + T_{MIN2} + k$

20 En la temporización de planificación, j indica una subtrama en la que la estación base transmite la información de control para planificar la transmisión de datos de enlace ascendente del terminal. El T_{MIN1} es el tiempo mínimo para que el terminal procese y obtenga la información de control de planificación recibida de la estación base.

J en la temporización de HARQ indica una subtrama en la que se transmiten datos de enlace descendente de una estación base. El T_{MIN2} es el tiempo mínimo para que el terminal procese y obtenga datos recibidos de la estación base.

25 La estación base puede notificar al terminal del indicador de temporización k incluido en información de control de temporización a través de señalización dinámica o notificar semi-estáticamente al terminal del indicador de temporización k a través de la señalización de capa superior.

30 La Figura 2N ilustra temporización de planificación flexible en el sistema de NR. La Figura 2N ilustra un caso donde $T_{MIN1} = 4 \cdot 2n-01$ y la estación base transmite $(2n-02)$ información de planificación en la subtrama j . El terminal aplica el indicador de temporización k que la estación base notifica a través de la señalización para transmitir los datos de enlace ascendente en una subtrama $j + 4$ ($= j + 4 + 0$) si $k = 0$, y transmite los datos de enlace ascendente en una subtrama $+ 5$ ($= j + 4 + 1$) si $k = 1$. La Figura 2N ilustra que aunque se define el indicador de temporización k como 0 o 1, k puede definirse como diversos valores de acuerdo con el diseño de sistema.

35 La Figura 2O ilustra temporización de HARQ flexible en el sistema de NR. La Figura 2O ilustra un caso donde $T_{MIN2} = 4 \cdot 2o-01$ y la estación base transmite $(2o-02)$ datos de enlace descendente en la subtrama j . El terminal aplica el indicador de temporización k que la estación base notifica a través de la señalización para transmitir HARQ-ACK de enlace ascendente en una subtrama $j + 4$ ($= j + 4 + 0$) si $k = 0$, y transmite información de control de HARQ-ACK en una subtrama $+ 5$ ($= j + 4 + 1$) si $k = 1$. La Figura 2O ilustra que aunque se define el indicador de temporización k como 0 o 1, k puede definirse como diversos valores de acuerdo con el diseño de sistema.

40 Además, puede definirse una operación de un caso en el que el tiempo cuando el terminal intenta transmitir los datos de enlace ascendente o la información de control de HARQ-ACK de acuerdo con la temporización de planificación y la temporización de HARQ solapa con el intervalo de hueco de medición. En lo sucesivo, se describirá la operación del terminal con referencia a las Figuras 2P y 2Q.

45 La Figura 2P ilustra un ejemplo en el que el tiempo de transmisión de datos de enlace ascendente calculado de acuerdo con la temporización de planificación solapa con el $(2p-04)$ intervalo de hueco de medición $(2p-06)$ si la estación base transmite $(2p-02)$ la información de planificación en la subtrama j . En este caso, el terminal ajusta el tiempo de transmisión de datos de enlace ascendente para no solapar con el intervalo de hueco de medición de acuerdo con el siguiente procedimiento y lo transmite $(2p-05)$.

- 50 - Procedimiento A: Transmisión inmediatamente después del final del intervalo de hueco de medición (transmisión en la subtrama $j + m$ en el ejemplo de la Figura 2P)
 - Procedimiento B: Transmisión en el tiempo cuando el indicador de temporización k se aplica adicionalmente en el tiempo cuando finaliza el intervalo de hueco de medición (en el ejemplo de la Figura 2P, si $k = 0$, transmisión en la subtrama $j + m$ y transmisión en la subtrama $j + 1$)

55 El procedimiento A puede minimizar el retardo de transmisión de enlace ascendente del terminal y el procedimiento B puede realizar el ajuste de temporización adicional. Si se usa el sistema de TDD, el terminal realiza una transmisión en una subtrama de enlace ascendente llegando en primer lugar después del tiempo calculado de acuerdo con los

procedimientos A y B anteriormente descritos.

La Figura 2Q ilustra un ejemplo en el que el tiempo de transmisión de datos de enlace ascendente calculado de acuerdo con la temporización de planificación solapa con el (2q-04) intervalo de hueco de medición (2q-06) si la estación base transmite (2q-02) los datos de enlace descendente en la subtrama j. En este caso, como en el caso de FIG. 2P, de acuerdo con el procedimiento A o B, el terminal ajusta el tiempo de transmisión de información de control de HARQ-ACK de enlace ascendente para no solapar con el intervalo de hueco de medición 2q-05 y lo transmite.

La Figura 2R ilustra un procedimiento de diagrama de un terminal en un caso en el que el hueco de medición solapa con datos de enlace ascendente o tiempo de transmisión de información de control de acuerdo con el procedimiento anteriormente mencionado. En la etapa 2r-01, el terminal recibe la información de planificación o los datos de enlace descendente de la estación base. En la etapa 2r-02, el terminal determina el tiempo de transmisión de los datos de enlace ascendente o la información de control de HARQ-ACK de enlace ascendente de acuerdo con la temporización de planificación o la temporización de HARQ. En la etapa 2r-03, el terminal determina si el tiempo de transmisión determinado solapa con el intervalo de hueco de medición. Si se determina que el tiempo de transmisión determinado no solapa con el intervalo de hueco de medición, el terminal mantiene el tiempo de transmisión determinado en la etapa 2r-04 como está y transmite datos de enlace ascendente o información de control de HARQ-ACK de enlace ascendente a la estación base en la etapa 2r-06. Si el tiempo de transmisión de enlace ascendente determinado en la etapa 2r-02 solapa con el intervalo de hueco de medición, el terminal transmite el tiempo de transmisión de los datos de enlace ascendente o la información de control de HARQ-ACK de enlace ascendente de acuerdo con el procedimiento A o B en la etapa 2r-05 y lo transmite a la estación base en la etapa 2r-06.

La temporización de transmisión / recepción del terminal puede definirse combinando la temporización de planificación con la subtrama parcial de algunas realizaciones. En lo sucesivo, se describirá con referencia a la Figura 2S. Como el caso de la Figura 2K, la Figura 2S ilustra que el terminal soporta la agregación de LTE 2s-01 y NR 2s-02 como el tipo de estructura de trama C, y el sistema de LTE y el sistema de NR indican que la sincronización de tiempo entre subtramas o tramas de radio no coincide por "el desplazamiento A" 2k-03. Además, la estación base establece un intervalo de medición 2s-04 que corresponde a 6 subtramas basadas en LTE en el terminal para indicar que corresponden a la subtrama de LTE i + 1 a la subtrama de LTE i + 6. A continuación, en términos de la subtrama de NR, se muestra el solapamiento con el hueco de medición desde una parte de un intervalo de la subtrama de NR (j + 4) a una parte de un intervalo de la subtrama de NR (j + 28). Es decir, se ilustra que la subtrama de NR (j + 4) se aplica a la subtrama parcial 1 y la subtrama de NR (j + 28) se aplica a la subtrama parcial 2. Como se describe con referencia a la Figura 2K, el terminal puede realizar una operación de transmisión / recepción sin interrupción con el sistema de NR en un intervalo que no solapa el hueco de medición de las subtramas parciales 1 y 2

En la condición, la Figura 2S ilustra el caso en el que el terminal transmite (2s-05) 4 subtramas en la subtrama j de acuerdo con la planificación de estación base y la estación base transmite la información de control de planificación de retransmisión en los datos de enlace ascendente al terminal en una subtrama j + 4 ya que el tiempo de procesamiento mínimo para recibir y procesar los datos de enlace ascendente del terminal es 4 subtramas. Puesto que la subtrama j + 4 es la subtrama parcial 1 y el terminal puede recibir la señal de enlace descendente, la estación base transmite la información de control de planificación de retransmisión al terminal en la subtrama j + 4 como se calcula en primer lugar.

Posteriormente, el terminal detiene la operación de transmisión / recepción a / desde la célula de NR durante el intervalo de hueco de medición, y a continuación realiza la transmisión de datos de enlace ascendente de acuerdo con la planificación de retransmisión de la estación base en el tiempo cuando finaliza el hueco de medición. En el ejemplo de la Figura 2S, el terminal transmite datos de enlace ascendente en la subtrama parcial 2 (2s-08). Por lo tanto, el tiempo de ida y vuelta de HARQ (RTT) entre el tiempo de transmisión de datos inicial de enlace ascendente (2s-05) y el tiempo de transmisión de datos de enlace ascendente de retransmisión del terminal corresponde a 28 subtramas (2s-10).

Si el terminal no soporta la operación de transmisión/recepción en la subtrama parcial, el terminal puede no recibir la información de control de planificación de retransmisión transmitida la estación base en la subtrama j + 4, y recibir la información de control de planificación de retransmisión en la subtrama j + 29 que es el tiempo cuando la señal de enlace descendente puede recibirse más rápido de la estación base después el hueco de medición. Si se supone que el tiempo de procesamiento de información de control de planificación de retransmisión del terminal es 4 subtramas, el terminal puede transmitir los datos de enlace ascendente de retransmisión planificada en la subtrama j + 33. Por lo tanto, el RTT de HARQ se aumenta a 33 subtramas, y por lo tanto tiene lugar el retardo de transmisión.

Mientras tanto, en la Figura 2S, el indicador de temporización k puede aplicarse conjuntamente para el ajuste de temporización flexible anteriormente descrito. Es decir, si el terminal transmite los datos de enlace ascendente en la subtrama parcial 2 (2s-08), la transmisión puede realizarse como está en la subtrama parcial 2 (2s-08) en el caso del indicador de temporización k = 0, y la transmisión puede realizarse en la subtrama j + 29 en el caso del indicador de temporización k = 1.

Se describirá un procedimiento de medición, por un terminal, de información de estado de canal (CSI) en la subtrama parcial. El terminal mide la CSI que indica el estado del canal de enlace descendente de la señal de CSI-referencia

(CSI-RS) transmitida de la estación base e informa la CSI a la estación base para soportar la operación de planificación de la estación base. La CSI-RS se mapea a un patrón prometido predeterminado en una ubicación definida, y la precisión de la medición de CSI de terminal depende de la CSI-RS en la subtrama parcial. En lo sucesivo, se describirá con referencia a las Figuras 2T y 2U.

5 El ejemplo de la Figura 2T ilustra entonces que la subtrama n (2t-01) es una subtrama parcial y una parte de un intervalo 2t-04 de la subtrama y la subtrama $(n + 1)$ 2t-05 están incluidas en una medición 2t-02. En el caso de la Figura 2T, se ilustra que el mapeo en la subtrama parcial 2t-01 de la CSI-RS 2t-03 no solapa con el hueco de medición 2t-02. Por lo tanto, el terminal puede recibir la CSI-RS sin pérdida y puede mantener la fiabilidad de la medición de CSI. Es decir, si el mapeo de la CSI-RS a medirse por el terminal no solapa con el hueco de medición de la subtrama
10 parcial, el terminal determina que la subtrama parcial es válida para medición de CSI y realiza medición de CSI en la subtrama parcial. En el caso de FIG. 2U, se ilustra que el mapeo en una subtrama parcial 2u-01 de la CSI-RS 2u-03 no solapa con el hueco de medición 2u-02. La Figura 2U también muestra un intervalo 2u-04 y una subtrama $n+1$ 2u-05. Por consiguiente, el terminal determina que la subtrama parcial es inválida para medición de CSI y no realiza la medición de CSI en la subtrama parcial.

15 La Figura 2V ilustra un diagrama de un procedimiento de medición, por un terminal, de CSI de acuerdo con el procedimiento anteriormente mencionado. En la etapa 2v-01, el terminal obtiene información de configuración de CSI e información de configuración de hueco de medición de la estación base a través de señalización. La información de configuración de CSI incluye información de control sobre la medición de CSI del terminal, tal como el patrón de mapeo de la CSI-RS, el periodo de transmisión, y el tiempo de transmisión. La información de configuración de hueco de medición incluye la información de control relacionada con el hueco de medición tal como la longitud, periodo y tiempo del hueco de medición. En la etapa 2v-02, el terminal determina el tiempo de medición de CSI. El terminal puede determinar la medición de punto de tiempo de CSI haciendo referencia a la información de configuración de CSI
20 obtenida en la etapa 2v-01 y el comando de información de CSI adicionalmente indicado por la estación base. En la etapa 2v-03, el terminal determina si la subtrama n en la que se mide la CSI es una subtrama parcial, y por lo tanto si la subtrama no es una subtrama parcial, el terminal continúa a la etapa 2v-04 para realizar la medición de CSI en la subtrama n . Si es una subtrama parcial como resultado de la determinación en la etapa 2v-03, el terminal determina en la etapa 2v-05 si la CSI-RS solapa con el hueco de medición. Si la CSI-RS no solapa el hueco de medición, el terminal continúa a la etapa 2v-04 para realizar la medición de CSI en la subtrama n . Si la CSI-RS solapa con el hueco de medición como resultado de la determinación en la etapa 2v-05, el terminal continúa a la etapa 2v-06 y no realiza la medición de CSI en la subtrama n . Es decir, el terminal no transmite la realimentación de CSI a la estación base puesto que la medición de CSI no se realiza en la subtrama n , y la estación base no recibe la realimentación de CSI del terminal.

La estación base puede notificar al terminal si la CSI se mide en la subtrama parcial a través de señalización.

35 La Figura 2W ilustra un diagrama de un transceptor de terminal de acuerdo con la presente divulgación. Por conveniencia de explicación, se omitirá la ilustración y descripción del aparato que no está directamente relacionada con la presente divulgación.

Haciendo referencia a la Figura 2W, el terminal incluye un transmisor 2w-04 que incluye un bloque de procesamiento de transmisión de enlace ascendente 2w-01, un multiplexor 2w-02, un bloque de RF de transmisión 2w-03, un receptor 2w-08 que incluye un bloque de procesamiento de recepción de enlace descendente 2w-05, un demultiplexor 2w-06,
40 y un bloque de RF de recepción 2w-07, y un controlador 2w-09. El controlador 2w-09 determina cómo aplicar, por el terminal, el hueco de medición de la información de control de hueco de medición obtenida por la señalización de estación base, cómo aplicar la subtrama parcial, y similares para controlar cada bloque de configuración del receptor 2w-08 para recibir la señal de enlace descendente del terminal y cada bloque de configuración del transmisor 2w-04 para transmisión de señal de enlace ascendente.

45 El bloque de procesamiento de transmisión de enlace ascendente 2w-01 en el transmisor 2w-04 del terminal realiza los procedimientos tales como la codificación de canal y la modulación para generar la señal a transmitirse. La señal generada del bloque de procesamiento de transmisión de enlace ascendente 2w-01 se multiplexa con otras señales de enlace ascendente por el multiplexor 2w-02, procesada por el bloque de RF de transmisión 2w-03, y a continuación se transmite a la estación base.

50 El receptor 2w-08 del terminal demultiplexa la señal recibida de la estación base y distribuye la señal en cada uno de los bloques de procesamiento de recepción de enlace descendente. El bloque de procesamiento de recepción de enlace descendente 2w-05 realiza procedimientos tales como demodulación y decodificación de canal en la señal de enlace descendente de la estación base para obtener información de control o datos transmitidos por la estación base. El receptor de terminal 2w-08 aplica el resultado de salida del bloque de procesamiento de recepción de enlace descendente al controlador 2w-09 para soportar la operación del controlador 2w-09.
55

Las realizaciones de la presente divulgación desveladas en la presente memoria descriptiva y los dibujos adjuntos se han proporcionado como ejemplos específicos para ayudar a entender la presente divulgación y no limitan el alcance de la presente divulgación. Es decir, es evidente para los expertos en la materia a la que pertenece la presente divulgación que pueden realizarse otros ejemplos cambiados basándose en la idea técnica de la presente divulgación

sin alejarse del alcance de la presente divulgación. Además, las realizaciones pueden combinarse y operarse según sea necesario.

5 Un sistema de comunicación inalámbrica se ha desarrollado desde un sistema de comunicación inalámbrica que proporciona un servicio centrado en voz en la etapa temprana hacia sistemas de comunicación inalámbrica de banda ancha que proporcionan servicios de datos de paquetes de alta velocidad, alta calidad como normas de comunicación de acceso por paquetes de alta velocidad (HSPA), evolución a largo plazo (LTE o acceso por radio terrestre universal evolucionado (E-UTRA)), LTE-avanzada (LTE-A) y LTE-PRO del 3GPP, datos de paquetes de alta tasa (HRPD) y banda ancha ultra móvil (UMB) de 3GPP2, 802.16e del IEEE o similares.

10 Como un ejemplo representativo del sistema de comunicación inalámbrica de banda ancha, el sistema de LTE ha adoptado un esquema de multiplexación por división ortogonal de frecuencia (OFDM) en un enlace descendente (DL) y ha adoptado un esquema de acceso múltiple por división en frecuencia de portadora única (SC-FDMA) en un enlace ascendente (UL). El enlace ascendente hace referencia a un enlace de radio a través del cual un equipo de usuario (UE) o una estación móvil (MS) transmite datos o una señal de control a una estación base (eNodo B o estación base (BS)) y el enlace descendente hace referencia a un enlace de radio a través de cual una estación base transmite datos o una señal de control a un terminal. El esquema de acceso múltiple como se ha descrito anteriormente asigna y opera normalmente recursos de tiempo-frecuencia que incluyen datos o información de control para transmitirse entre sí para evitar que los recursos de tiempo-frecuencia solapen entre sí, es decir, establece ortogonalidad, dividiendo de esta manera los datos o la información de control de cada usuario.

20 Como un sistema de comunicación futuro desde la LTE, es decir, un sistema de comunicación de 5G puede reflejar libremente diversos requisitos tales como un usuario y un proveedor de servicio, es necesario que se soporte al mismo tiempo un servicio que satisface diversos requisitos. Los servicios considerados para el sistema de comunicación de 5G incluyen banda ancha móvil mejorada (en lo sucesivo, eMBB), comunicación masiva de tipo máquina (en lo sucesivo, mMTC), comunicación de baja latencia de ultra fiabilidad (en lo sucesivo, URLLC), etc.

25 La eMBB tiene como objetivo proporcionar una tasa de transferencia de datos superior a una tasa de datos soportada por la LTE, LTE-A, o LTE-Pro existentes. Por ejemplo, en el sistema de comunicación de 5G, la eMBB puede proporcionar una tasa de transmisión pico de 20 Gbps en el enlace descendente y una tasa de datos pico de 10 Gbps en el enlace ascendente desde el punto de vista de una estación base. Además, el sistema de comunicación de 5G puede proporcionar la tasa de datos percibida del usuario aumentada del terminal simultáneamente al proporcionar la tasa de datos pico. Para satisfacer el requisito de este tipo, se demanda la mejora de diversas tecnologías de transmisión y recepción que incluyen una tecnología de transmisión de múltiple entrada múltiple salida (MIMO) mejorada adicional. Además, se transmiten señales usando el ancho de banda de transmisión de hasta 20 MHz en la banda de 2 GHz usada por la LTE actual, pero el sistema de comunicación de 5G usa un ancho de banda más ancho que 20 MHz en la banda de frecuencia de 3 a 6 GHz o mayor de 6 GHz, satisfaciendo de esta manera la tasa de transmisión de datos usada en el sistema de comunicación de 5G.

35 Al mismo tiempo, las mMTC se están considerando para soportar servicios de aplicación tales como el Internet de las Cosas (IoT) en el sistema de comunicación de 5G. Las mMTC se usan para un soporte de acceso de un terminal a gran escala en una célula, mejora de cobertura de un terminal, tiempo de batería mejorado y reducción de coste de un terminal para proporcionar eficazmente el Internet de las Cosas. El Internet de las Cosas necesita poder soportar un gran número de terminales (por ejemplo, 1.000.000 terminales / km²) en una célula puesto que está conectado a diversos sensores y diversos dispositivos para proporcionar funciones de comunicación. Además, el terminal que soporta las mMTC es más probable que esté ubicado en áreas sombreadas no cubiertas por una célula, tales como un subterráneo de edificio debido a la naturaleza de servicios, por lo tanto el terminal requiere una cobertura más ancha que otros servicios proporcionados por el sistema de comunicación de 5G. Los terminales que soportan las mMTC pueden estar configurados como terminales económicos y requieren tiempo de duración de la batería muy larga, tal como de 10 a 15 años, puesto que es difícil sustituir de manera frecuente la batería del terminal.

45 Finalmente, en el caso de la URLLC, es un servicio de comunicación inalámbrica celular usado para fines de misión crítica. Por ejemplo, pueden considerarse servicios usados para un control remoto para un robot o maquinaria, automatización industrial, vehículo aéreo no gestionado, cuidados de la salud remotos, situación de emergencia o similares. Por lo tanto, la comunicación proporcionada por la URLLC puede proporcionar latencia muy baja y fiabilidad muy alta. Por ejemplo, un servicio que soporta URLLC puede cumplir una latencia de interfaz aérea de menos de 0,5 milisegundos y al mismo tiempo tener requisitos de una tasa de errores de paquetes menor de 10⁻⁵. Por lo tanto, para el servicio que soporta la URLLC, el sistema de 5G puede proporcionar un intervalo de tiempo de transmisión (TTI) menor que otros servicios, y al mismo tiempo, se usan los asuntos de diseño para asignar un recurso amplio en la banda de frecuencia para asegurar la fiabilidad del enlace de comunicación.

55 La Figura 3A ilustra un diagrama de un ejemplo en el que se multiplexan y transmiten tres servicios del 5G, es decir, eMBB 3a-01, URLLC 3a-02, y mMTC 3a-03 en un sistema. De acuerdo con el ejemplo ilustrado en la Figura 3A, en el sistema de comunicación de 5G, pueden usarse diferentes técnicas de transmisión / recepción y parámetros de transmisión / recepción entre servicios para satisfacer diferentes requisitos de los respectivos servicios.

En lo sucesivo, se describirá la estructura de trama de los sistemas de LTE y LTE-A en más detalle con referencia a

los dibujos.

La Figura 3B ilustra un diagrama de una estructura básica de un dominio de tiempo-frecuencia que es una región de recurso de radio en la que se transmiten datos o un canal de control en un enlace descendente, en el sistema de LTE.

5 En la Figura 3B, un eje horizontal representa un dominio de tiempo y un eje vertical representa un dominio de frecuencia. Una unidad de transmisión mínima en el dominio del tiempo es un símbolo de OFDM, en el que se configura un intervalo 3b-06 recopilando N_{symb} símbolos de OFDM 3b-02 y una subtrama 3b-05 se configura recopilando dos intervalos. Además, una trama de radio 3b-14 es una unidad de dominio de tiempo que incluye 10 subtramas. Una unidad de transmisión mínima en el dominio de la frecuencia es una subportadora, en la que el ancho de banda de transmisión de sistema total incluye un total de N_{BW} subportadoras 3b-04.

10 Una unidad básica de recursos en el dominio de tiempo-frecuencia es un elemento de recurso (RE) 3b-12 y puede representarse por un índice de símbolo de OFDM y un índice de subportadora. Un bloque de recurso (RB) (o un bloque de recursos físico (PRB)) 3b-08 se define por los N_{symb} símbolos de OFDM continuos 3b-02 en el dominio del tiempo y N_{RB} subportadoras continuas 3b-10 en el dominio de la frecuencia. Por lo tanto, un RB 3b-08 incluye $N_{\text{symb}} \times N_{\text{RB}}$ RE 3b-12. En general, una unidad de transmisión mínima de los datos es la unidad de RB. En el sistema de LTE, en general, $N_{\text{symb}} = 7$ y $N_{\text{RB}} = 12$ y N_{BW} y N_{RB} son proporcionales al ancho de banda de transmisión de sistema.

20 La estructura de trama de los sistemas de LTE y LTE-A como se ha descrito anteriormente está diseñada considerando comunicaciones de voz / datos normales, y tiene limitaciones en escalabilidad para cumplir diversos servicios y requisitos como el sistema de 5G. Por lo tanto, en el sistema de 5G, es necesario definir de manera flexible y operar la estructura de trama considerando diversos servicios y requisitos. Por ejemplo, cada servicio puede tener diferentes espaciados de subportadora dependiendo de los requisitos. Actualmente, se consideran dos esquemas para soportar una pluralidad de subportadoras en el sistema de comunicación de 5G. Como un primer procedimiento para soportar una pluralidad de subportadoras en el sistema de comunicación de 5G, un conjunto de espaciados de subportadora que puede tener el sistema de comunicación de 5G puede determinarse usando la siguiente ecuación 1.

[Ecuación 1]

25
$$\Delta f = f_0 * M$$

En la ecuación anterior 1, f_0 representa un espaciado de subportadora básico del sistema y M representa un factor de escalamiento. Por ejemplo, si f_0 es 15 kHz, el conjunto de espaciados de subportadora que el sistema de comunicación de 5G puede tener puede incluir 7,5 kHz, 15 KHz, 30 KHz, 45 KHz, 60 KHz, 75 KHz, etc., y el sistema puede configurarse usando alguno o todos del conjunto correspondiente.

30 Además, como un procedimiento dos para soportar una pluralidad de subportadoras en el sistema de comunicación de 5G, un conjunto de espaciados de subportadora que puede incluirse en el sistema de comunicación de 5G puede determinarse usando la siguiente ecuación 2.

[Ecuación 2]

35
$$\Delta f = f_0 * 2^m$$

40 En la ecuación anterior 2, f_0 representa un espaciado de subportadora básico del sistema y M representa un factor de escalamiento de número entero. Por ejemplo, si f_0 es 15 kHz, un conjunto de espaciados de subportadora que puede tener el sistema de comunicación de 5G puede incluir 7,5 KHz, 15 KHz, 30 KHz, 60 KHz, 120 KHz, y similares. El sistema puede configurarse usando todo o alguno del conjunto como en la ecuación (1). De acuerdo con los dos procedimientos anteriormente descritos, se describirá la presente divulgación bajo la suposición de que f_0 es 15 kHz y se usa un conjunto de espaciado de subportadora de 15 KHz, 30 KHz, y 60 KHz en el sistema de comunicación de 5G. Sin embargo, la técnica propuesta en la presente divulgación puede aplicar incluso otro conjunto de espaciados de subportadora (por ejemplo, f_0 es 17,5 KHz, y un conjunto de espaciados de subportadora es 17,5 KHz, 35 KHz, y 70 KHz) sin limitación alguna. Si se considera el conjunto de espaciados de subportadora de 17,5 KHz, 35 KHz, y 70 KHz en la presente divulgación, f_0 puede mapearse a la técnica descrita basándose en 15 kHz. Análogamente, la presente divulgación puede describirse mapeando 35 kHz, 70 kHz, y 140 kHz a 30 kHz, 60 kHz, y 120 kHz, respectivamente, en una base uno a uno.

50 La Figura 3C ilustra un diagrama de un elemento de recurso 3c-00 en el caso donde los espaciados de subportadora son Df_1 (3c-01), Df_2 (3c-02), y Df_3 (3c-03), respectivamente. En el ejemplo de la Figura 3C, los espaciados de subportadora de los respectivos elementos de recurso, es decir, valores de Df_1 (3c-01), Df_2 (3c-02), y Df_3 (3c-03) corresponden a 15 kHz, 30 kHz, y 60 kHz, respectivamente. Además, cada elemento de recurso tiene una longitud de símbolo de OFDM de T_s (3c-04), T_s' (3c-05), T_s'' (3c-06). Como la característica del símbolo de OFDM, puesto que el espaciado de subportadora y la longitud del símbolo de OFDM tienen una relación recíproca entre sí, puede observarse que cuanto mayor es el espaciado de subportadora, menor es la longitud de símbolo. Por lo tanto, T_s (3c-04) es dos veces T_s' (3c-05) y cuatro veces T_s'' (3c-06).

55 Pueden usarse diversos conjuntos de espaciados de subportadora anteriormente descritos para diversos fines dentro

de un sistema. Por ejemplo, puede ser apropiado usar el espaciado de subportadora teniendo en cuenta condiciones de canal (ensanchamiento de retardo de múltiples trayectorias) o ancho de banda de coherencia de una banda correspondiente en una frecuencia de portadora baja tal como la banda de 2 GHz a 4 GHz. Por ejemplo, es ventajoso usar espaciado de subportadora bajo puesto que el ensanchamiento de retardo de ruta es relativamente grande y por lo tanto el ancho de banda de coherencia es pequeño a las frecuencias portadoras de la banda de 2 GHz a 4 GHz. Al mismo tiempo, en una banda que tiene una frecuencia portadora alta de 6 GHz o superior, es ventajoso usar espaciado de subportadora ancho puesto que la influencia debido a la condición de canal, desplazamiento Doppler, y desplazamiento de frecuencia es más grave. Al mismo tiempo, el sistema de comunicación de 5G puede usar espaciado de subportadora alto de sistemas que tienen requisitos de tiempo de retardo de transmisión muy bajo como la URLLC, incluso en la banda que usa la frecuencia portadora baja.

En lo sucesivo, se describirá un procedimiento de operación de conexión inicial de célula de los sistemas de LTE y LTE-A en más detalle con referencia a los dibujos

La Figura 3D ilustra un diagrama de una estructura de canal de capa física de enlace descendente usada en una etapa de conexión inicial de célula en la LTE.

En la Figura 3D, una señal de sincronización primaria (PSS) 3d-01 y una señal de sincronización secundaria (SSS) 3d-02 son señales de capa física transmitidas para obtener sincronización con una célula en una red.

En la Figura 3D, un canal físico de difusión (PBCH) 3d-03 es un canal de capa física al que se transmite un bloque de información maestra (MIB) que tiene una cantidad de información de sistema muy limitada.

En la Figura 3D, un canal físico compartido de enlace descendente (PDSCH) 3d-04 es un canal de capa física al que se transmiten un canal compartido de enlace descendente (DL-SCH) que es un canal de transmisión usado para transmisión de datos de enlace descendente y un canal de radio búsqueda (PCH) que es un canal de transmisión usado para transmisión de información de radiobúsqueda.

En la Figura 3D, un canal físico de control de enlace descendente (PDCCH) 3d-05 es un canal de capa física al que se transmite información de control de enlace descendente.

Una comprobación de redundancia cíclica (CRC) está anexada a una carga útil de un mensaje de DCI transmitido al PDCCH 3d-05, y la CRC se mezcla con un identificador temporal de red de radio (RNTI) que corresponde a la identidad del terminal. Se usan diferentes RNTI dependiendo del fin de la DCI, por ejemplo transmisión de datos específica de UE, comando de control de potencia, o respuesta de acceso aleatorio. Pronto, el RNTI no se transmite explícitamente sino que se transmite estando incluido en el procedimiento de cálculo de la CRC. Tras recibir el mensaje de DCI transmitido sobre el PDCCH, el terminal comprueba la CRC usando el RNTI asignado. Si el resultado de la confirmación de la CRC es correcto, el terminal puede conocer que se transmite el mensaje al terminal. En lo sucesivo, al describir la presente divulgación, el caso en el que se transmite el mensaje de DCI con la CRC mezclada con el RNTI a un PDCCH se define simplemente como "PDCCH configurado como RNTI"

El terminal de LTE puede realizar el siguiente procedimiento antes de comunicarse con la red.

- Obtener sincronización con la célula en la red
- Recibir y decodificar información de sistema

En primer lugar, se describirá un procedimiento de obtención de sincronización con una célula. Para obtener sincronización con la célula, el terminal transmite dos señales de sincronización tales como la señal de sincronización primaria (PSS) 3d-01 y la señal de sincronización secundaria (SSS) 3d-02 en la LTE. El PSS 3d-01 incluye tres secuencias de Zadoff-Chu (ZC) diferentes de acuerdo con la ID (identidad) de célula de capa física de la célula. Más específicamente, tres ID de célula en un grupo de ID de célula corresponden a diferentes PSS 3d-01. Si el terminal detecta y confirma la PSS 3d-01, el terminal obtiene la información en temporización de 5 ms de la célula, la ubicación de la SSS 3d-02, y la ID de célula en el grupo de ID de célula. La SSS 3d-02 tiene 168 diferentes valores que corresponden a diferentes grupos de ID de célula. Para este fin, la SSS 3d-02 está diseñada basándose en intercalación de frecuencia de m-secuencias X e Y de longitud de dos 31. El terminal detecta la SSS 3d-02 para conocer la temporización de trama y conoce un grupo de ID de célula. Como resultado, la sincronización con la red se obtiene a través de la PSS 3d-01 y la SSS 3d-02, y se obtiene una de 504 ID de célula de capa física. Se conoce cuál es la correspondiente señal de referencia específica de célula (CRS) basándose en la ID de capa física obtenida. En este momento, en el caso de la primera búsqueda de célula, es decir, en el modo RRC_EN_ESPERA, se usa la CRS para decodificar PBCH 3d-03 para estimación de canal y obtención de información de sistema. Por otra parte, en caso de medición para movilidad, es decir, en el caso del modo RRC_CONECTADO, se mide la potencia recibida de la CRS, y si el valor medido satisface la condición establecida, se transmite un informe de medición de RSRP a la red. Basándose en el informe de medición, la red determina si realizar o no traspaso.

A continuación, se describirá la recepción y decodificación de la información de sistema en detalle en la etapa de conexión inicial de célula. Como se ha descrito anteriormente, en el modo RRC_EN_ESPERA en el que se selecciona o reselectiona una célula, la información de sistema de célula puede obtenerse para acceder a la célula después de obtener sincronización con la célula a través del procedimiento de búsqueda de célula. En la LTE, se transmite la

información de sistema de dos maneras a través de dos canales de transmisión diferentes.

- Bloque de información maestra (MIB): transmisión usando PBCH 3d-03
- Bloque de información de sistema (SIB): transmisión usando PDSCH 3d-04

El MIB transmitido a través del PBCH 3d-03 incluye la siguiente información.

- 5
- Información sobre ancho de banda de célula de enlace descendente
 - Información de configuración del canal de indicador de ARQ híbrido físico (PHICH) de la célula
 - Número de trama de sistema (SFN)

10 El PBCH 3d-03 se decodifica usando la CRS mezclada con la ID de célula obtenida a través de PSS 3d-01 / SSS 3d-02 como se ha descrito anteriormente. A diferencia de otros canales de transmisión de enlace descendente, el PBCH 3d-03 no se mapea en una base RB y se transmiten 72 subportadoras independientemente del ancho de banda de célula.

15 El SIB transmitido a través del PDSCH (3d-05) se define de manera diferente del SIB_x (donde x es un entero positivo tal como 1, 2, 3, ...) dependiendo del tipo de información incluida. En el presente documento, para simplificar la explicación, se describirán principalmente SIB 1 y SIB2 relacionados con la conexión de célula inicial de la célula. El SIB 1 incluye principalmente información sobre si el terminal puede acceder o no a la correspondiente célula para usar el servicio y la información de planificación en el dominio del tiempo para el SIB_x (x = 2, 3, ...) restante. Algunos de ellos son como sigue

- 20
- PLMN (red móvil pública terrestre)-identidad
 - trackingAreaCode (código de área de rastreo)
 - schedulingInfoList (lista de información de planificación)
 - si_Periodicity (periodicidad)
 - si_WindowLength (longitud de ventana)
 - systemInfoValueTag (etiqueta de valor de información de sistema)
 - etc.

25 El PDSCH 3d-04 al que se transmite el SIB 1 se transmite en un periodo de 80 ms desde una subtrama de orden 0 en el dominio del tiempo. La información de planificación del dominio de la frecuencia en el PDSCH 3d-04 al que se transmite el SIB 1 puede obtenerse desde la información de control de enlace descendente (DCI) transmitida en un espacio de búsqueda común (DCS) del PDCCH 3d-05 configurado como el identificador temporal de red de radio de información de sistema (SI-RNTI). Por otra parte, el SIB2 incluye información para que el terminal acceda a la célula.

30 Esta incluye un ancho de banda de célula de enlace ascendente, parámetros de acceso aleatorio, parámetros de radiobúsqueda, parámetros relacionados con un control de potencia de enlace ascendente, y similares. Algunos de ellos son como sigue

- 35
- ac-BarringInfor (información de prohibición)
 - radioResourceConfig (configuración de recursos de radio)
 - ra_SupervisionInfo (información de supervisión)
 - pcch_Config
 - prach_Config
 - uplinkPowerControl (control de potencia de enlace ascendente)
 - etc.

40 La información de planificación de dominio del tiempo del PDSCH 3d-04 al que se transmite el SIB2 puede obtenerse a través del SIB1 anteriormente mencionado. Como el SIB1, la información de planificación de dominio de la frecuencia en el PDSCH 3d-04 al que se transmite el SIB2 puede obtenerse desde la DCI transmitida al espacio de búsqueda común del PDCCH 3d-05 configurado como el SI-RNTI.

45 En la LTE, el terminal puede obtener la información de sincronización y la información de sistema con la red en la etapa de conexión inicial de una célula y a continuación desde un enlace de radio con la red a través del procedimiento de acceso aleatorio. El acceso aleatorio puede usar cualquiera de un esquema basado en contención o un esquema sin contención. Cuando se realizan la selección y reelección de célula en la etapa de conexión inicial de la célula, el esquema de acceso aleatorio basado en contención puede usarse para fines tales como movimiento de un estado RRC_EN_ESPERA a un estado RRC_CONECTADO. El acceso aleatorio sin contención puede usarse para reestablecer la sincronización de enlace ascendente en el caso de llegada de los datos de enlace descendente, traspaso o medición de posición.

50

La Figura 3E ilustra un diagrama de un procedimiento de acceso aleatorio basado en contención en la LTE. Haciendo referencia a la Figura 3E, el procedimiento de acceso aleatorio incluye cuatro etapas. Una primera etapa es una etapa (3e-01) en la que el terminal transmite un preámbulo de acceso aleatorio de modo que el eNB puede estimar la temporización de transmisión del terminal. El preámbulo de acceso aleatorio se transmite a través de un canal de capa física de enlace ascendente que corresponde a un canal físico de acceso aleatorio (PRACH), y se describirá un contenido detallado del mismo. A través de las etapas 3e-01 de transmisión del preámbulo de acceso aleatorio, la

55

estación base reconoce que hay un intento de acceso aleatorio y estima un tiempo de retardo entre el terminal y la estación base para ajustar la temporización de enlace ascendente.

Una segunda etapa es una etapa (3e-02) de transmisión de una respuesta de acceso aleatorio (RAR) detectada por el eNB al terminal. La RAR se transmite a través del PDSCH (3d-04) e incluye el siguiente mensaje.

- 5
- Índice de secuencia de preámbulo de acceso aleatorio detectada por la red
 - Identificador temporal de red de radio de célula temporal (TC-RNTI)
 - Concesión de planificación de enlace ascendente
 - Avance de temporización

10 El terminal que ha transmitido el preámbulo observa el PDCCH para la RAR en la ventana de tiempo establecida. La información de control del dominio de la frecuencia en el PDSCH 3d-04 al que se transmite el SIB2 puede obtenerse de la DCI transmitida al espacio de búsqueda común del PDCCH 3d-05 configurado como el identificador temporal de red de radio de acceso aleatorio (RA-RATI). El terminal que recibe la RAR ajusta su temporización de transmisión de enlace ascendente y continúa a la siguiente etapa.

15 La tercera etapa es una etapa (3e-03) en la que el terminal transmite un mensaje de L2 / L3 (o mensaje 3) para una solicitud de conexión de RRC al eNB. El terminal usa el recurso de capa física de enlace ascendente asignado en la respuesta de acceso aleatorio en la segunda etapa (3e-02) para transmitir el mensaje, por ejemplo, los mensajes tales como la identidad del terminal y el HARQ al eNB. En este momento, el mensaje se transmite a través del canal físico compartido de enlace ascendente (PUSCH) que es el canal físico de enlace ascendente configurado como el TC-RNTI.

20 En una cuarta etapa 3e-04, el terminal recibe un mensaje de enlace descendente del eNB para resolución de contención y establecimiento de conexión de RRC. El mensaje de resolución de contención se transmite a través del PDSCH 3d-04 y la información de planificación en el correspondiente PDSCH 3d-04 puede obtenerse de la DCI transmitida al PDCCH 3d-05 configurado como el C-RNTI.

25 La primera etapa 3e-01 y la segunda etapa 3e-02 se usan en la Figura 3E puesto que la resolución de contención no se usa en el procedimiento de acceso aleatorio basado en sin contención.

30 La Figura 3F ilustra un diagrama de un canal de capa física de enlace ascendente usado en un procedimiento de acceso aleatorio en la LTE. Como se ha descrito anteriormente, en la primera etapa 3e-01 del procedimiento de acceso aleatorio, el terminal puede transmitir el preámbulo de acceso aleatorio usando un PRACH 3f-01. La red puede difundir cuál recurso de tiempo-frecuencia puede usarse para PRACH 3f-01 a terminales que usan SIB2. Cada célula tiene 64 secuencias de preámbulo disponibles, que se definen como dos subconjuntos y las secuencias de cada subconjunto se señalizan como una parte de la información de sistema. Cuando se realiza un intento de acceso aleatorio, el terminal selecciona aleatoriamente una secuencia de cada subconjunto. La transmisión del mensaje de L2 / L3 para la solicitud de conexión de RRC en la tercera etapa (3e-04) del acceso aleatorio se realiza usando el PUSCH 3f-02.

35 Como se ha descrito anteriormente, en la LTE existente, los mensajes en un procedimiento de conexión inicial de célula se transmiten usando canales de transmisión de diversas capas físicas. En este momento, el canal de transmisión de capa física en la LTE se establece como un parámetro de numerología común. La numerología puede hacer referencia a diversos parámetros físicos, tales como espaciado de subportadora, longitud de símbolo de OFDM, y / o longitud de CP (prefijo cíclico). Mientras tanto, en lo sucesivo, el espaciado de subportadora se describirá principalmente como un ejemplo de numerología, pero el contenido del espaciado de subportadora puede ampliarse a otras numerologías y aplicarse. Por ejemplo, se transmite un conjunto de símbolos modulados en OFDM en el espaciado de subportadora de 15 kHz. Sin embargo, puesto que el sistema de comunicación de 5G soporta diversas subportadoras, por ejemplo, diversos parámetros para el espaciado de subportadora, las numerologías para el canal de capa física en el que cada información se transmite en la etapa de conexión inicial pueden ser diferentes entre sí. Por ejemplo, los espaciados de subportadora del PBCH y el PDCCH o el PDSCH pueden ser diferentes. Puesto que las restricciones pueden ser diferentes dependiendo del fin de la transmisión de cada canal de capa física, un tamaño de mensaje, y la difusión, cada canal de capa física puede establecerse a espaciados de subportadora diferentes y transmitirse. Como alternativa, los canales de capa física que tienen diferentes espaciados de subportadora pueden multiplexarse entre sí para soportar diversos servicios que tienen diferentes requisitos de eMBB, URLLC, y mMTC. Es decir, cada servicio puede soportarse a través de un conjunto de canales de capa física en unos espaciados de subportadora diferentes. Por lo tanto, se usan operaciones de estación base y terminal adicionales para realizar eficazmente la conexión inicial en el sistema de 5G que soporta diversos espaciados de subportadora.

55 La Figura 3G ilustra un diagrama de un sistema de comunicación al que se aplica la presente divulgación. La Figura 3G ilustra que un terminal 3g-01 que soporta un conjunto de diferentes vecinos y una célula de 5G 3g-02 transmite / recibe datos. La Figura 3G ilustra que el terminal 3g-01 soporta un conjunto de diferentes numerologías (es decir, espaciados de subportadora de Df_1 , Df_2 , y Df_3) y la estación base 3g-03 soporta (3g-04) un conjunto de diferentes numerologías (es decir, espaciado de subportadora de Df_1 , Df_2 , y Df_3). Sin embargo, la presente divulgación no excluye el caso en el que el terminal 3g-01 y la estación base de 5G 3g-02 pueden soportar uno o una parte de espaciados de subportadora así como conjuntos de espaciado de subportadora. Por ejemplo, el terminal 3g-01 puede soportar Df_1 , o

la estación base 3g-02 puede soportar Df_2 y Df_3 . En el caso de soportar uno o una parte del espaciado de subportadora en los conjuntos de espaciados de subportadora, es posible un servicio cuando el terminal 3g-01 y la célula 3g-02 soportan el mismo espaciado de subportadora. Por lo tanto, en la Figura 3G, se supone que el terminal 3g-01 y la célula 3g-02 soportan al menos un mismo espaciado de subportadora.

- 5 En lo sucesivo, se describirá en detalle la presente divulgación para hacer frente a una situación en la que pueden usarse diferentes espaciados de subportadora para el canal de capa física (Figuras 3D y 3F) usado para cada etapa de la conexión inicial de célula anteriormente descrita.

En primer lugar, se describirá la operación para detectar una señal de sincronización de acuerdo con la presente divulgación.

- 10 Este es el estado en el que el terminal 3g-01 y la célula 3g-02 no tienen ninguna información en la etapa de obtención de sincronización que es la primera etapa de la conexión inicial de célula. Por lo tanto, en la etapa de obtención de la sincronización de la célula usando la señal de sincronización tal como la PSS / SSS, el terminal 3g-01 realiza detección ciega en espaciados de subportadora que puede usar el terminal 3g-01, detectando de esta manera la señal de sincronización desde la célula de 5G 3g-02.

- 15 A continuación, se describirá la operación de la decodificación de PBCH de la presente divulgación.

Puede considerarse que la estación base 3g-02 usa el espaciado de subportadora diferente del espaciado de subportadora usado para la transmisión de señal de sincronización para el PBCH 3d-03 al que se transmite el MIB. En este caso, puede considerarse que la estación base 3g-02 indica implícitamente el espaciado de subportadora usado para la transmisión del PBCH 3d-03 a través del mapeo entre la secuencia de PSS / SSS y el espaciado de subportadora. La estación base 3g-02 mapea una secuencia específica de la señal de sincronización a uno de los espaciados de subportadora, y cuando el terminal 3g-01 obtiene la sincronización en la secuencia correspondiente, la información en la secuencia de la señal de sincronización recibida puede utilizarse como información en el espaciado de subportadora del siguiente PBCH transmitido. Como alternativa, puede considerarse que la estación base 3g-02 usa un espaciado de subportadora igual al espaciado de subportadora usado para la transmisión de señal de sincronización en la transmisión de PBCH. En este caso, el terminal puede realizar la decodificación en el PBCH bajo la suposición de que el espaciado de subportadora mismo para la señal de sincronización obtenida a través de la detección ciega es el espaciado de subportadora del PBCH 3d-03.

A continuación, se describirá la operación para la decodificación de PDCCH 3d-05 configurado como el SI-RNTI de la presente divulgación.

- 30 Como se ha descrito anteriormente, el SIBx se transmite a través del PDSCH 3d-04. En este momento, la información de control para decodificar el PDSCH 3d-04 puede obtenerse a través del PDCCH 3d-05 configurado como el SI-RNTI. El espaciado de subportadora del PDCCH 3d-04 configurado como el SI-RNTI puede usar también el espaciado de subportadora diferente de aquel de la señal de sincronización 3d-01 y 3d-02 o el PBCH 3d-03 y la estación base 3g-02 puede notificar la información en el mismo a través del MIB. El terminal 3g-01 puede realizar la decodificación en el PDCCH 3d-05 basándose en la información de espaciado de subportadora en el PDCCH 3d-05 configurado como el SI-RNTI obtenido a través del MIB. Como alternativa, la estación base 3g-02 puede usar el mismo espaciado de subportadora usado para el PBCH 3d-03 en la transmisión del PDCCH 3d-05 configurado como el SI-RNTI. En este caso, el terminal 3g-01 puede realizar la codificación bajo la suposición de que el mismo espaciado de subportadora usado para la decodificación del PBCH 3d-03 es el espaciado de subportadora del PDCCH 3d-05 configurado como el SI-RNTI.

A continuación, se describirá la operación de la decodificación del PDSCH 3d-04 en el que se transmite el SIBx de la presente divulgación.

El PDSCH 3d-04 al que se transmite el SIBx puede transmitirse usando los espaciados de subportadora diferentes de aquellos de las señales de sincronización 3d-01 y 3d-02, el PBCH, y el PDCCH 3d-05 configurados como el SI-RNTI. En este caso, se describen de manera separada SIB1 y SIBx ($x = 2, 3, \dots$). Como se ha descrito anteriormente, el SIB1 contiene la información de portadora de la célula para la conexión inicial y la información de planificación en el dominio del tiempo para diferentes SIB. Por lo tanto, el terminal obtiene SIB1 más anteriormente que otro SIBx ($x = 2, 3, \dots$). La estación base 3g-02 puede notificar, a través del MIB, información en el espaciado de subportadora del PDSCH 3d-04 al que se transmite el SIB1. Sin embargo, puesto que el PBCH 3g-03 que transmite el MIB puede transmitirse en un ancho de banda muy estrecho, la capacidad de transmisión puede estar limitada. Por lo tanto, también es posible considerar un procedimiento de indicación de información en el espaciado de subportadora del PDSCH 3d-04 en el que se transmite el SIB 1 a la DCI obtenida del PDCCH 3d-05 configurado como el SI-RNTI. El terminal 3g-01 puede realizar la decodificación en el PDSCH 3d-04 para el SIB 1 basándose en la información en el espaciado de subportadora obtenida a través del MIB o la DCI.

- 55 A continuación, la información en el espaciado de subportadora del PDSCH 3d-04 para transmisión del SIBx ($x = 2, 3, \dots$) puede indicarse también mediante el MIB o la DCI. Además, puesto que la adquisición del SIB1 precede al SIBx ($x = 2, 3, \dots$), puede considerarse para indicar el espaciado de subportadora de SIBx ($x = 2, 3, \dots$) a través del SIB1. Por otra parte, la estación base 3g-02 puede usar el mismo espaciado de subportadora usado para el PDCCH 3d-05

configurado como el SI-RNTI en la transmisión del PDSCH 3d-04 para la transmisión de SIBx. En este caso, el terminal 3g-01 puede realizar la decodificación bajo la suposición de que el espaciado de subportadora mismo usado para la decodificación del PDCCH 3d-05 establecido en el SI-RNTI es el espaciado de subportadora del PDSCH 3d-04 al que se transmite el SIBx.

5 A continuación, se describirá la operación de la transmisión del PRACH 3e-01 de la presente divulgación.

Como se ha descrito anteriormente, el terminal 3g-01 obtiene información de configuración en la capa física PRACH 3e-01 que transmite el preámbulo de acceso aleatorio del SIB2. Por lo tanto, la estación base 3g-02 puede añadir la información en el espaciado de subportadora a usarse para la transmisión del PRACH 3e-01 al SIB2 y da instrucción a la información al terminal 3g-01. El mismo terminal 3g-01 determina el espaciado de subportadora del PRACH 3e-01 para transmitir el PRACH 3e-01 sin transmitir la estación base 3g-02 un indicador adicional para el espaciado de subportadora del PRACH 3e-01, considerando de esta manera la indicación implícita del espaciado de subportadora de la transmisión del PRACH 3e-01. Como alternativa, mapeando una secuencia de preámbulo de acceso aleatorio específica a un espaciado de subportadora específico, la estación base 3g-02 puede obtener implícitamente la información en el espaciado de subportadora usado para el PRACH 3e-01 a través del número de secuencia de preámbulo de acceso aleatorio recibido o un número de agregación. Como alternativa, puede considerarse la situación en la que el PRACH 3e-01 usa el mismo espaciado de subportadora que el canal de transmisión de capa física de enlace descendente en la etapa anterior. En este punto, el uso del mismo espaciado de subportadora como el del canal de transmisión de capa física de enlace descendente en la etapa anterior significa que el espaciado de subportadora usado para transmisión de uno cualquiera del PBCH 3d-03, el PDCCH 3d-05 configurado como en el SI-RNTI, y el PDSCH 3d-04 al que se transmite el SIBx se usa idénticamente para incluso el PRACH 3e-01.

A continuación, se describirá la operación para la decodificación de PDCCH 3d-05 configurado como el RA-RNTI de la presente divulgación.

Como se ha descrito anteriormente, el mensaje de RAR se transmite a través del PDSCH 3d-04. En este momento, la información de control para decodificar el PDSCH 3d-04 puede obtenerse a través del PDCCH 3d-05 configurado como el RA-RNTI. El espaciado de subportadora del PDCCH 3d-05 configurado como el RA-RNTI puede usar el espaciado de subportadora diferente de aquel de las señales de sincronización 3d-01 y 3d-02 recibidas en una etapa anterior, PBCH 3d-03, PDSCH 3d-04 configurado como el SI-RNTI, o el PDSCH 3d-04. Por lo tanto, la estación base 3g-02 puede notificar la información en el espaciado de subportadora del PDCCH 3d-05 configurado como el RA-RNTI a través del MIB o el SIBx ($x = 1, 2$). El terminal 3g-01 puede realizar la decodificación basándose en la información de espaciado de subportadora en el PDCCH 3d-05 configurado como el RA-RNTI obtenido. Como alternativa, la estación base 3g-02 puede usar el mismo espaciado de subportadora de otro canal de capa física de enlace descendente en la transmisión del PDCCH 3d-05 configurado como el RA-RNTI. En este caso, el terminal 3g-01 puede realizar la decodificación bajo la suposición de que el espaciado de subportadora mismo del canal de capa física de enlace descendente decodificado previamente es el espaciado de subportadora de PDCCH 3d-05 configurado como el RA-RNTI. En este punto, la suposición del mismo espaciado de subportadora como el del canal de transmisión de capa física de enlace descendente decodificado previamente significa que el espaciado de subportadora usado para transmisión de uno cualquiera del PBCH 3d-03, el PDCCH 3d-05 configurado como en el SI-RNTI, y el PDSCH 3d-04 al que se transmite el SIBx se usa idénticamente para incluso el PRACH 3e-01 configurado como el RA-RNTI.

40 A continuación, se describirá la operación de la decodificación del PDSCH 3d-04 en la que se transmite la RAR de la presente divulgación.

Incluso el PDSCH 3d-04 al que se transmite la RAR puede transmitirse usando un espaciado de subportadora diferente de el de otro canal de transmisión de capa física de enlace descendente. Por lo tanto, la estación base 3g-02 puede notificar la información en el espaciado de subportadora del PDSCH 3d-04 al que se transmite la RAR a través del MIB o el SIBx ($x = 1, 2$). Como alternativa, puede indicarse a través de la DCI transmitida al PDCCH 3d-05 configurado como el RA-RNTI. El terminal 3g-01 puede obtener el mensaje de RAR realizando la decodificación basándose en la información en el espaciado de subportadora del PDSCH 3d-04 al que se transmite la RAR obtenida. Como alternativa, la estación base 3g-02 puede usar el mismo espaciado de subportadora de otro canal de capa física de enlace descendente en la transmisión del PDCCH 3d-05 al que se transmite la RAR. En este caso, el terminal 3g-01 puede realizar la decodificación bajo la suposición de que el espaciado de subportadora mismo del canal de capa física de enlace descendente decodificado previamente es el espaciado de subportadora de PDCCH 3d-04 al que se transmite la RAR. De manera similar, la suposición del mismo espaciado de subportadora como el del canal de transmisión de capa física de enlace descendente decodificado previamente significa que el espaciado de subportadora usado para transmisión de uno cualquiera del PBCH 3d-03, el PDCCH 3d-05 configurado como el SI-RNTI, y el PDSCH 3d-04 al que se transmite el SIBx, y el PDCCH 3d-05 configurado como el RA-RNTI se usa idénticamente para incluso el PRACH 3e-04 al que se transmite la RAR.

A continuación, se describirá la operación de la transmisión del PUSCH 3e-03 al que se transmite el mensaje de L2 / L3 de la presente divulgación.

Como se ha descrito anteriormente, la información de control en la transmisión del PUSCH 3e-03 al que se transmite el mensaje de L2 / L3 puede obtenerse del mensaje de RAR transmitido de la estación base 3g-02. Por lo tanto, la

estación base 3g-02 puede añadir la información en el espaciado de subportadora para usarse para el PUSCH 3e-03 al que se transmite el mensaje de L2 / L3 al mensaje de RAR y dar instrucciones de la información al terminal 3g-01. El terminal 3g-01 puede transmitir el PUSCH 3e-03 al que se transmite el mensaje de L2 / L3 usando el espaciado de subportadora obtenido. Como alternativa, puede considerarse transmitir el PUSCH 3e-03 usando el mismo espaciado de subportadora que el del canal de transmisión de capa física de enlace descendente o el canal de transmisión de capa física de enlace ascendente previamente usado en el procedimiento de conexión inicial. En este punto, el uso del mismo espaciado de subportadora como el espaciado de subportadora del canal de transmisión de capa física de enlace descendente o el canal de transmisión de capa física de enlace ascendente usado en el procedimiento de conexión inicial puede significar que el espaciado de subportadora usado para uno cualquiera del PBCH 3d-03, el PDCCH 3d-05 configurado como el SI-RNTI el PDSCH 3d-04 al que se transmite el SIBx, el PRACH 3d-01, el PDCCH 3d-05 configurado como el RA-RNTI, y el PDSCH 3d-04 anteriormente descritos a los que se transmite la RAR se usa de manera idéntica para incluso la transmisión del PUSCH 3e-03 al que se transmite el mensaje de L2 / L3.

A continuación, se describirá la operación para la decodificación de PDCCH 3d-05 configurado como el C-RNTI de la presente divulgación.

El espaciado de subportadora del PDCCH 3d-05 configurado como el C-RNTI puede ser diferente del espaciado de subportadora de otros canales de capa física. Puesto que el TC-RNTI se promueve al C-RNTI en el caso de que el terminal que haya tenido éxito en el procedimiento de acceso aleatorio, el C-RNTI referenciado en el presente documento puede incluir un TC-RNTI. Puesto que el PDCCH 3d-05 configurado como el SI-RNTI o el RA-RNTI se transmite a través del espacio de búsqueda común pero el C-RNTI puede transmitirse a través del espacio de búsqueda común o el espacio de búsqueda específico de usuario, puede transmitirse teniendo en cuenta el espaciado de subportadora específico de UE. En este momento, puesto que el C-RNTI es un identificador único específico de UE asignado cuando el terminal realiza satisfactoriamente el acceso aleatorio, puede realizarse la transmisión específica de UE, no la transmisión común de célula, en una etapa posterior. El espaciado de subportadora del PDCCH 3d-05 configurado como el C-RNTI puede indicarse a través del MIB, SIBx, y RAR o puede seguir el espaciado de subportadora del canal de transmisión de capa física de enlace descendente o enlace ascendente que se transmitió satisfactoriamente y se recibió previamente. Por ejemplo, el mismo espaciado de subportadora como el de uno cualquiera del PDCCH 3d-03, el PDCCH 3d-05 configurado como el SI-RNTI, el PDSCH 3d-04 al que se transmite el SIBx, el PRACH 3d-01, el PDCCH 3d-05 configurado como el RA-RNTI, el PDSCH 3d-04 al que se transmite la RAR, el PUSCH 3e-02 que transmite el mensaje de L2 / L3, puede usarse para la transmisión del PDCCH 3d-05 configurado como el C-RNTI.

A continuación, se describirá la operación de la decodificación del PDSCH 3d-04 en el que se transmite la resolución de contención de la presente divulgación.

El espaciado de subportadora del PDSCH 3d-04 al que se transmite el mensaje de resolución de contención puede ser diferente del espaciado de subportadora de otros canales de capa física. La información de control en el PDSCH 3d-04 al que se transmite el mensaje de resolución de contención puede obtenerse del PDCCH 3d-05 configurado como el C-RNTI. Por lo tanto, la estación base 3g-02 puede incluir información en el espaciado de subportadora del PDSCH 3d-04 al que se transmite el mensaje de resolución de contención en la DCI transmitida al PDCCH 3d-05 configurado como el C-RNTI. Como alternativa, también es concebible decodificar el PDSCH 3d-04 usando el mismo espaciado de subportadora que el del canal de transmisión de capa física de enlace descendente o el canal de transmisión de capa física de enlace ascendente previamente usado. Es decir, el mismo espaciado de subportadora que el de uno cualquiera del PBCH 3d-03, el PDCCH 3d-05 configurado como el SI-RNTI, el PDSCH 3d-04 al que se transmite el SIBx, el PRACH 3d-01, el PDCCH 3d-05 configurado como el RA-RNTI, el PDSCH 3d-04 al que se transmite la RAR, el PUSCH 3e-02 que transmite el mensaje de L2 / L3, y el PDCCH 3d-05 configurado como el C-RNTI, puede usarse para incluso la transmisión del PDSCH 3d-04 al que se transmite el mensaje de resolución de contención.

Las Figuras 3H y 3I ilustran diagramas de un procedimiento de una estación base y un terminal de acuerdo con una realización de la presente divulgación.

En primer lugar, se describirá el procedimiento de estación base de la presente divulgación. En la etapa 3h-01 de la Figura 3H, la estación base transmite la información de configuración en el canal de transmisión de capa física de enlace descendente o enlace ascendente usado en la etapa de conexión inicial de célula al terminal. La información de configuración en el canal de transmisión de capa física puede ser numerología definida como diversos parámetros de sistema. En la descripción anterior, se describe el espaciado de subportadora usado para modulación de OFDM como un ejemplo. Por supuesto, la descripción del espaciado de subportadora puede aplicarse a otros parámetros de sistema. El procedimiento para transmitir la información de configuración en el canal de transmisión de capa física puede ser una indicación implícita o una indicación usando MIB, SIBx, DCI o similares, que se ha descrito específicamente anteriormente. Se describe en detalle el hecho de que el procedimiento para transmitir la información de configuración en el canal de transmisión de capa física puede ser diferente para cada etapa del procedimiento de conexión inicial de célula. En la etapa 3h-02, la estación base transmite información de control y datos usando la información de ajuste de canal de capa física. A continuación, se describirá el procedimiento de terminal de la presente divulgación. En la etapa 3i-01 de la Figura 3I, el terminal recibe la información de configuración del canal de capa física de la estación base y realiza decodificación en la correspondiente información de control y datos en la etapa 3i-02.

Se describirá en detalle el procedimiento de operación de radiobúsqueda de los sistemas de LTE y LTE-A.

La Figura 3J ilustra un diagrama de un procedimiento de radiobúsqueda en la LTE. El procedimiento de radiobúsqueda puede usarse para notificar cuando se genera una llamada entrante al terminal en el estado RRC_EN_ESPERA, para iniciar la conexión de red a los terminales, o para notificar a los terminales en el estado RRC_CONECTADO de que la información de sistema ha cambiado. La radiobúsqueda puede controlarse en la entidad de gestión de movilidad (MME) y el mensaje de radiobúsqueda puede transmitirse a través de una pluralidad de células en el área de rastreo (TA). De acuerdo con la Figura 3J, la radiobúsqueda se inicia desde una MME 3j-03 y se transmite a un terminal 3j-01 mediante un eNB 3j-02. Más específicamente, la radiobúsqueda se inicia desde la MME 3j-03, se transmite (3j-04) al eNB 3j-02 mediante señalización S1AP, se transmite al terminal 3j-01 mediante la señalización de RRC, y a continuación se transmite al terminal 3j-01 a través de señalización de RRC 3j-06. En este momento, el terminal 3j-01 puede conocer si existe un mensaje de radiobúsqueda observando el PDCCH 3j-05 configurado como el P-RNTI.

El procedimiento de radiobúsqueda eficaz puede reactivarse por un momento en un intervalo de tiempo predeterminado para observar la información de radiobúsqueda de la red, permitiendo que el terminal 3j-01 esté en estado en espera sin que el terminal 3j-01 realice la operación de recepción durante la mayoría del tiempo. Para este fin, la LTE define la ocasión de radiobúsqueda (PO) y una trama de radiobúsqueda (PF). La PO se define como una subtrama en la que existe el PDCCH configurado como el P-RNTI para recibir un mensaje de radiobúsqueda. La PF se define como una trama de radio que incluye una o más PO. De acuerdo con la Figura 3J, el terminal 3j-01 puede observar una PO por periodo de recepción discontinua (DRX) 3j-08. Se proporciona la PF mediante la siguiente ecuación 3.

El procedimiento de radiobúsqueda eficaz puede reactivar un intervalo de tiempo predeterminado para observar la información de radiobúsqueda de la red, permitiendo que el terminal 3j-01 descanse sin recibir la operación durante la mayoría del tiempo. Para este fin, LTE define la ocasión de radiobúsqueda (PO) y la trama de radiobúsqueda (PF). La PO se define como una subtrama en la que se establece un PDCCH a un P-RNTI para recibir un mensaje de radiobúsqueda. Se define una PF como una trama de radio que contiene una o más PO. De acuerdo con la Figura 3J, el terminal 3j-01 puede observar una PO por periodo (3j-08) de DRX (recepción discontinua). Se proporciona la PF mediante la siguiente ecuación (3).

$$\text{[Ecuación 3]} \\ \text{SFN mod } T = (T \text{ div } N) * (\text{UE_ID mod } N)$$

T: ciclo de DRX
 nB: 4T, 2T, T, T/2, T/4, T/8, T/16, T/32, T/64, T/128, T/256
 N: min(T,nB)
 UE_ID: IMSI mod 1024, si se monitoriza P-RNTI en PDCCH

El valor T que corresponde al periodo de DRX puede establecerse a través de señalización de capa superior. Si no hay señalización de capa superior para T, se establece un ciclo de radiobúsqueda por defecto (defaultPagingCycle) indicado por SIB2 para que sea T. En casos raros, el terminal puede solicitar directamente un ciclo de DRX específico de UE, que es posible a través de una solicitud de conexión o solicitud de actualización de área de rastreo (TAU). En la ecuación anterior 3, se calcula UE_ID de una identidad de abonado móvil internacional (IMSI). La IMSI transmite un mensaje de solicitud de conexión a la MME a través de la señalización de capa superior (en este punto, señalización de estrato de no acceso (NAS)) en la etapa de conexión inicial.

Por otra parte, si el terminal está en el estado RRC_EN_ESPERA, la red de LTE conoce la ubicación del terminal en unidades de TA en lugar de la unidad de célula. Cuando se accede a la red de LTE, el terminal recibe una lista de identidades de área de rastreo (TAI) de la MME. El terminal puede moverse libremente dentro de la célula en la lista de TAI sin actualizar la MME. Cuando tiene lugar una llamada entrante en el terminal, la MME transmite el mismo mensaje de radiobúsqueda a las células en la TA actualmente establecida en el correspondiente terminal, y cada célula transmite el mensaje de radiobúsqueda al correspondiente terminal. El terminal obtiene el código de área de rastreo (TAC) de la célula correspondiente a través del SIB 1 cuando se (re)selecciona alguna célula y puede confirmar si la correspondiente célula coincide con una célula en su propia lista de TAI a partir del TAC obtenido. Si el TAC de la célula seleccionada es un ID que no está en la lista de TAI, el terminal transmite un mensaje de TAU a la MME. Si la MME proporciona la respuesta de aceptación de TAU (aceptación de TAU) al terminal, se proporciona la lista de TAI conjuntamente, y por lo tanto la lista de TAI puede actualizarse en el terminal, haciendo coincidir el movimiento de la ubicación del terminal.

La capa física canal de transporte para radiobúsqueda permite la estructura de canal de transporte de enlace descendente 3D anteriormente descrita. El mensaje de resolución de contención se transmite a través del PDSCH 3d-04 y la información de planificación en el PDSCH 3d-04 al que se transmite el mensaje de radiobúsqueda se transmite a través de la DCI del PDCCH 3d-05 configurado como el P-RNTI. El terminal observa el PDCCH 3d-05 configurado como el P-RNTI y puede recibir el correspondiente mensaje de radiobúsqueda si se halla el mensaje de radiobúsqueda.

Como se ha descrito anteriormente, el procedimiento de radiobúsqueda en la LTE existente está caracterizado porque

una pluralidad de células en el área de TA transmiten el mismo mensaje de radiobúsqueda a un terminal específico. También, cada célula no puede conocer si el correspondiente terminal está acampado en sí misma, y el terminal puede confirmar la información de sistema en la célula a la que está conectado el terminal. El sistema de comunicación de 5G puede soportar diversos parámetros para diversos espaciados de subportadora, y por lo tanto diferentes células que pertenecen a la misma TA pueden transmitir un mensaje de radiobúsqueda a través del canal de transmisión de capa física establecido en diferentes espaciados de subportadora. En otras palabras, el terminal puede no recibir apropiadamente el mensaje de radiobúsqueda que proviene de diferentes células en el área de TA dependiendo de si el terminal soporta el correspondiente espaciado de subportadora. Por lo tanto, se usan operaciones de estación base y terminal adicionales para realizar eficazmente el procedimiento de radiobúsqueda en el sistema de 5G que soporta diversos espaciados de subportadora.

La Figura 3K ilustra un diagrama de un sistema de comunicación al que puede aplicarse la presente divulgación. La Figura 3K ilustra un terminal 3k-01, tres puntos de recepción de transmisión de 5G (TRP), TRP1 3k-02, TRP2 3k-03, TRP3 3k-04, y una MME de 5G 3k-05. En la Figura 3k, el TRP1 3k-02, el TRP2 3k-03, y el TRP3 3k-04 están presentes en la misma área de TA y el terminal 3k-01 puede asignarse la información en la TA desde la MME 3k-05. Cada terminal 3k-01 y los TRP 3k-02, 3k-03, y 3k-04 ilustran el soporte (3k-06) de un conjunto de espaciados de subportadora de Δf_1 , Δf_2 , y Δf_3 . La presente divulgación no excluye ni el caso en el que el terminal 3k-01 ni los TRP de 5G 3k-02, 3k-03, y 3k-04 soportan conjuntos de espaciados de subportadora, sino también el caso en el que puede soportarse uno o alguno de los espaciados de subportadoras. Por ejemplo, el terminal 3k-01 puede soportar Δf_1 , o el TRP1 3k-02 puede soportar Δf_1 y Δf_2 , el TRP2 3k-03 puede soportar Δf_2 y Δf_3 , y el TRP3 3k-04 puede soportar Δf_1 y Δf_3 . Para el caso en el que uno o alguno de los espaciados de subportadoras entre los conjuntos de espaciados de subportadora, son posibles el terminal 3k-01 y un servicio cuando los TRP de 5G 3k-2, 3k-03, y 3k-04 soportan al menos unos mismos espaciados de subportadora.

En primer lugar, se describirá la operación para la decodificación de PDCCH 3d-05 configurado como el P-RNTI de la presente divulgación. El terminal (3k-01) en el estado RRC_EN_ESPERA pasa a través de un procedimiento de obtención de sincronización con la célula y recepción de información de sistema cuando se selecciona o reselecciona la célula. El espaciado de subportadora del PDCCH 3d-05 configurado como el P-RNTI puede ser diferente de aquel de los canales de transmisión de capa física, es decir, la señal de sincronización, el PBCH, el PDCCH configurado como SI-RNTI, que se reciben en el procedimiento de selección de célula. Por lo tanto, las estaciones base 3k-02, 3k-03, y 3k-04 transmiten el espaciado de subportadora usado para el PDCCH 3d-05 configurado como el P-RNTI al terminal 3k-01 en la forma de información de sistema (MIB o SIBx). Sin embargo, como se ha descrito anteriormente, cada una de las estaciones base 3k-02, 3k-03, y 3k-04 en la TA no pueden conocer si el terminal 3k-01 ha acampado o no por sí mismo y el terminal 3k-01 no puede conocer si soporta o no el correspondiente espaciado de subportadora. Por lo tanto, cuando se transmite el espaciado de subportadora del PDCCH 3d-05 configurado como el P-RNTI a la información de sistema, puede solicitarse adicionalmente un procedimiento de reelección, por el terminal, de la célula de acuerdo con si soportar el espaciado de subportadora recibido. Por ejemplo, supóngase que el TRP1 3k-02, el TRP2 3k-03, y el TRP3 3k-04 en la Figura 3K soportan los conjuntos de espaciados de subportadora de Δf_1 , Δf_2 , y Δf_3 y el terminal 3k-01 soporta el espaciado de subportadora. Puede considerarse que el canal de capa física que transmite la señal de sincronización y la información de sistema en el TRP1 3k-02, el TRP2 3k-03, y el TRP3 3k-04 se transmite en el espaciado de subportadora Δf_1 . Además, supóngase que el espaciado de subportadora del PDCCH 3d-05 configurado como el P-RNTI usa Δf_1 , Δf_2 , y Δf_3 en el TRP1 3k-02, el TRP2 3k-03, y el TRP3 3k-04. En este entorno, el terminal 3k-01 puede acampar en el TRP1 3k-02, el TRP2 3k-03, y el TRP3 3k-04, obteniendo de esta manera la información de sistema. Sin embargo, cuando el terminal acampa en el TRP2 3k-03, el terminal puede determinar que no puede recibir el mensaje de radiobúsqueda a través de la información de sistema. En este caso, el terminal podrá realizar la reelección con el TRP1 3k-02 o el TRP3 3k-04 que es otra célula en la TA. Al mismo tiempo, el TRP2 3k-03 puede excluirse desde su propia TA transmitiendo un mensaje de solicitud a la TAU mediante la MME. Posteriormente, el terminal 3k-01 puede recibir satisfactoriamente el mensaje de radiobúsqueda basándose en la TA nuevamente actualizada.

En otro procedimiento de determinación del espaciado de subportadora del PDCCH (3d-05) configurado como P-RNTI, puede considerarse que el terminal 3k-01 transmite información de capacidad sobre si soportar su espaciado de subportadora a la MME 3k-05. El terminal 3k-01 puede transmitir información de capacidad sobre si soportar o no su propio espaciado de subportadora a través del mensaje de solicitud de conexión en la etapa de conexión inicial a la MME 3k-05, que puede hacerse a través de una señalización de capa superior (por ejemplo, señalización de NAS). La MME 3k-05 puede transmitir las células (TRP1 3k-02, TRP2 3k-03, y TRP3 3k-04) conectadas a la misma de la capacidad del espaciado de subportadora del terminal 3k-01, y cada estación base puede seleccionar el espaciado de subportadora del PDCCH 3d-05 configurado como el P-RNTI en consideración de esto. Como alternativa, la estación base puede reconfigurar la TA en consideración de la selección del espaciado de subportadora del PDCCH 3d-05 como el P-RNTI. Por ejemplo, supóngase que el TRP1 3k-02, el TRP2 3k-03, y el TRP3 3k-04 en la Figura 3K soportan los conjuntos de espaciados de subportadora de Δf_1 , Δf_2 , y Δf_3 y el terminal 3k-01 soporta el espaciado de subportadora. Además, supóngase que el espaciado de subportadora del PDCCH 3d-05 configurado como el P-RNTI usa Δf_1 , Δf_2 , y Δf_1 en TRP1 3k-02, el TRP2 3k-03, y el TRP3 3k-04. Se considera que la TA del terminal 3k-01 se configura inicialmente como el TRP1 3k-02, el TRP2 3k-03, y el TRP3 3k-04. La MME 3k-05 que ha recibido la capacidad del terminal 3k-01 puede confirmar que el TRP2 3k-03 usa Δf_2 en el espaciado de subportadora del PDCCH 3d-05 configurado como P-RNTI, excluir el TRP2 3k-03 de la TA, y notificar al terminal de la información de TA

actualizada. Posteriormente, el terminal 3k-01 puede recibir satisfactoriamente el mensaje de radiobúsqueda basándose en la TA nuevamente actualizada

A continuación, se describirá la operación de la decodificación de PBCH de la presente divulgación al que se transmite el mensaje de radiobúsqueda. La información de control en el PDSCH 3d-04 al que se transmite el mensaje de radiobúsqueda puede obtenerse desde la DCI del PDCCH 3d-05 configurado como el C-RNTI. Por lo tanto, las estaciones base 3k-02, 3k-03, y 3k-04 pueden incluir información sobre el espaciado de subportadora del PDSCH 3d-04 al que se transmite el mensaje de radiobúsqueda en la DCI transmitida al PDCCH 3d-05 configurado como el P-RNTI. Como alternativa, puede considerarse que el PDSCH 3d-04 se decodifica usando el mismo espaciado de subportadora que el del PDCCH 3d-05 configurado como el P-RNTI.

Las Figuras 3L y 3M ilustran diagramas de un procedimiento de una estación base y un terminal de acuerdo con una realización de la presente divulgación.

En primer lugar, se describirá el procedimiento de estación base de la presente divulgación. En la etapa 31-01 de la Figura 3L, la estación base transmite información sobre numerología (por ejemplo, espaciado de subportadora, etc.) para el canal de capa física usado para radiobúsqueda a la información de sistema (MIB o SIBx). En la etapa 31-02, la estación base puede transmitir la información de control y datos para radiobúsqueda. A continuación, se describirá el procedimiento de terminal de la presente divulgación. En la etapa 3m-01 de la Figura 3M, el terminal obtiene información sobre la numerología de capa física (por ejemplo, espaciado de subportadora, etc.) usada para radiobúsqueda de la estación base en la TA. En la etapa 3m-02, el terminal determina si soportar la numerología correspondiente. Si el terminal soporta la numerología correspondiente, la información de control y recepción de datos para radiobúsqueda se contemplan usando la numerología en la etapa 3m-05. Por otra parte, si no se soporta la numerología correspondiente, la reelección de célula se realiza en la etapa 3m-03. En la etapa 3m-04, se transmite un mensaje de solicitud de TAU a la MME

Las Figuras 3N, 3O, y 3P ilustran diagramas de un procedimiento de la MME, la estación base, y el terminal de acuerdo con una realización de la presente divulgación.

En primer lugar, se describirá el procedimiento de MME de la presente divulgación. En la etapa 3n-01 de la Figura 3N, la MME recibe información sobre la numerología soportable del terminal. En la etapa 3n-02, la MME determina si la estación base en la TA soporta la numerología correspondiente para transmisión de radiobúsqueda, y actualiza la TA excluyendo la estación base de la TA si hay la estación base no soportada (etapa 3n-03). Si la estación base en la TA soporta la numerología solicitada por el terminal en la transmisión de radiobúsqueda, la MME transmite el mensaje de radiobúsqueda a la estación base sin realizar la actualización de TA (etapa 3n-04). A continuación, se describirá el procedimiento de estación base. En la etapa 3o-01 de la Figura 3O, la estación base recibe información de capacidad en la numerología del terminal de la MME. En las etapas 3o-02, la estación base selecciona una o una parte de las numerologías, que pueden soportarse por el terminal, como numerología para transmitir el mensaje de radiobúsqueda, y transmite la información seleccionada al terminal. En las etapas 3o-03, la estación base transmite la información de control y datos para radiobúsqueda usando la numerología establecida. A continuación, se describirá el procedimiento de terminal de la presente divulgación. En la etapa 3p-01 de la Figura 3P, el terminal obtiene la información sobre la numerología de capa física usada para radiobúsqueda de la estación base en la TA. En la etapa 3p-02, el terminal determina si soportar la numerología correspondiente y el terminal completa la recepción de la información de control y datos para radiobúsqueda usando la numerología correspondiente.

Para realizar las realizaciones anteriormente descritas de la presente divulgación, un transmisor, un receptor, y un procesador del terminal y la estación base se ilustra cada uno en las Figuras 3Q y 3R. Se muestra el procedimiento de transmisión y recepción de una estación base y un terminal para la conexión inicial de célula y radiobúsqueda en el sistema de comunicación de 5G. Para realizar esto, el transmisor, el receptor, y el procesador de la estación base y el terminal puede operarse cada uno de acuerdo con las realizaciones.

La Figura 3Q ilustra un diagrama de bloques que detalla una estructura interna de un terminal de acuerdo con una realización de la presente divulgación. Como se ilustra en la Figura 3Q, el terminal de la presente divulgación puede incluir un procesador de terminal 3q-01, un receptor 3q-02, y un transmisor 3q-03.

El procesador de terminal 3q-01 puede controlar un procedimiento en serie para operar el terminal 1500 de acuerdo con las realizaciones de la presente divulgación como se ha descrito anteriormente. Por ejemplo, la operación del terminal puede controlarse de manera diferente de acuerdo con diferentes numerologías de acuerdo con las realizaciones de la presente divulgación, por ejemplo, elementos de configuración para el espaciado de subportadora y similares. También, la señal de control y la señal de datos pueden transmitirse / recibirse de acuerdo con el procedimiento de conexión y radiobúsqueda inicial de célula de la presente divulgación. El receptor de terminal 3q-02 y el transmisor de terminal 3q-03 se denominan de manera colectiva como un transceptor. El transceptor puede transmitir/recibir una señal a/desde la estación base. La señal puede incluir información de control y datos. Para este fin, el transceptor puede incluir un transmisor de RF que convierte de manera ascendente y amplifica una frecuencia de la señal transmitida, un receptor de RF que amplifica en ruido bajo la señal recibida y convierte de manera descendente la frecuencia, o similares. Además, el transceptor puede recibir una señal a través de un canal de radio

y emitir la señal recibida al procesador de terminal 3q-01 y transmitir la señal emitida desde el procesador de terminal 3q-01 a través del canal de radio.

5 La Figura 3R ilustra un diagrama de bloques de una estructura interna de la estación base de acuerdo con algunas realizaciones de la presente divulgación. Como se ilustra en la Figura 3R, la estación base de la presente divulgación puede incluir un procesador de estación base 3r-01, un receptor 3r-02, y un transmisor 3r-03.

10 El procesador de estación base 3r-01 puede controlar un procedimiento en serie para operar la estación base de acuerdo con algunas realizaciones de la presente divulgación como se describe en el presente documento. Por ejemplo, la operación de estación base puede controlarse de manera diferente de acuerdo con diferentes numerologías, por ejemplo, elementos de configuración para el espaciado de subportadora y similares. Además, de acuerdo con el procedimiento de conexión y radiobúsqueda inicial de célula de la presente divulgación, es posible realizar la planificación para canal de control de enlace ascendente / enlace descendente y canales de datos e indicar la información de configuración al terminal.

15 El receptor de estación base 3r-02 y el transmisor de estación base 3r-03 se denominan de manera colectiva como un transceptor. El transceptor puede transmitir/recibir una señal a/desde el terminal. La señal puede incluir información de control y datos. Para este fin, el transceptor puede incluir un transmisor de RF que convierte de manera ascendente y amplifica una frecuencia de la señal transmitida, un receptor de RF que amplifica en ruido bajo la señal recibida y convierte de manera descendente la frecuencia, o similares. Además, el transceptor puede recibir una señal a través de un canal de radio y emitir la señal recibida al procesador de estación base 3r-01 y transmitir la señal emitida desde el procesador de estación base 3r-01 a través del canal de radio.

20

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento de un terminal en un sistema de comunicación inalámbrica, comprendiendo el procedimiento:
 - recibir, de una estación base, un bloque de información maestra, MIB, que incluye información en un primer espaciado de subportadora; y
 - 5 recibir, de la estación base, un bloque de información de sistema, SIB, basándose en el primer espaciado de subportadora.
2. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que el primer espaciado de subportadora se usa para monitorizar un canal físico de control de enlace descendente, PDCCH, para el SIB.
3. El procedimiento de la reivindicación 2, en el que el primer espaciado de subportadora se usa para recibir el SIB en un canal físico compartido de enlace descendente, PDSCH.
- 10 4. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que el SIB incluye información en un segundo espaciado de subportadora, y en el que el procedimiento comprende adicionalmente:
 - transmitir, a la estación base, un preámbulo de acceso aleatorio basándose en el segundo espaciado de subportadora; y
 - 15 recibir, de la estación base, una respuesta de acceso aleatorio basándose en el primer espaciado de subportadora.
5. Un terminal en un sistema de comunicación inalámbrica, comprendiendo el terminal:
 - un transceptor configurado para transmitir y recibir una señal; y
 - un controlador configurado para:
 - recibir, de una estación base, un bloque de información maestra, MIB, que incluye información en un primer espaciado de subportadora, y
 - 20 recibir, de la estación base, un bloque de información de sistema, SIB, basándose en el primer espaciado de subportadora.
6. El terminal de reivindicación 5, en el que el primer espaciado de subportadora se usa para monitorizar un canal de control físico de enlace descendente, PDCCH, para el SIB.
- 25 7. El terminal de reivindicación 6, en el que el primer espaciado de subportadora se usa para recibir el SIB en un canal físico compartido de enlace descendente, PDSCH.
8. El terminal de reivindicación 5, en el que el SIB incluye información en un segundo espaciado de subportadora, y en el que el controlador está configurado adicionalmente para:
 - transmitir, a la estación base, un preámbulo de acceso aleatorio basándose en el segundo espaciado de subportadora, y
 - 30 recibir, de la estación base, una respuesta de acceso aleatorio basándose en el primer espaciado de subportadora.
9. Un procedimiento de una estación base en un sistema de comunicación inalámbrica, comprendiendo el procedimiento:
 - transmitir, a un terminal, un bloque de información maestra, MIB, que incluye información en un primer espaciado de subportadora; y
 - 35 transmitir, al terminal, un bloque de información de sistema, SIB, basándose en el primer espaciado de subportadora.
10. El procedimiento de la reivindicación 9, en el que el primer espaciado de subportadora se usa para monitorizar un canal físico de control de enlace descendente, PDCCH, para el SIB, y
- 40 en el que el primer espaciado de subportadora se usa para transmitir el SIB en un canal físico compartido de enlace descendente, PDSCH.
11. El procedimiento de la reivindicación 9, en el que el SIB incluye información en un segundo espaciado de subportadora, y en el que el procedimiento comprende adicionalmente:
 - recibir, del terminal, un preámbulo de acceso aleatorio basándose en el segundo espaciado de subportadora; y
 - 45 transmitir, al terminal, una respuesta de acceso aleatorio basándose en el primer espaciado de subportadora.
12. Una estación base en un sistema de comunicación inalámbrica, comprendiendo la estación base:
 - un transceptor configurado para transmitir y recibir una señal; y
 - un controlador configurado para:
 - transmitir, a un terminal, un bloque de información maestra, MIB, que incluye información en un primer

espaciado de subportadora, y
transmitir al terminal, un bloque de información de sistema, SIB, basándose en el primer espaciado de subportadora.

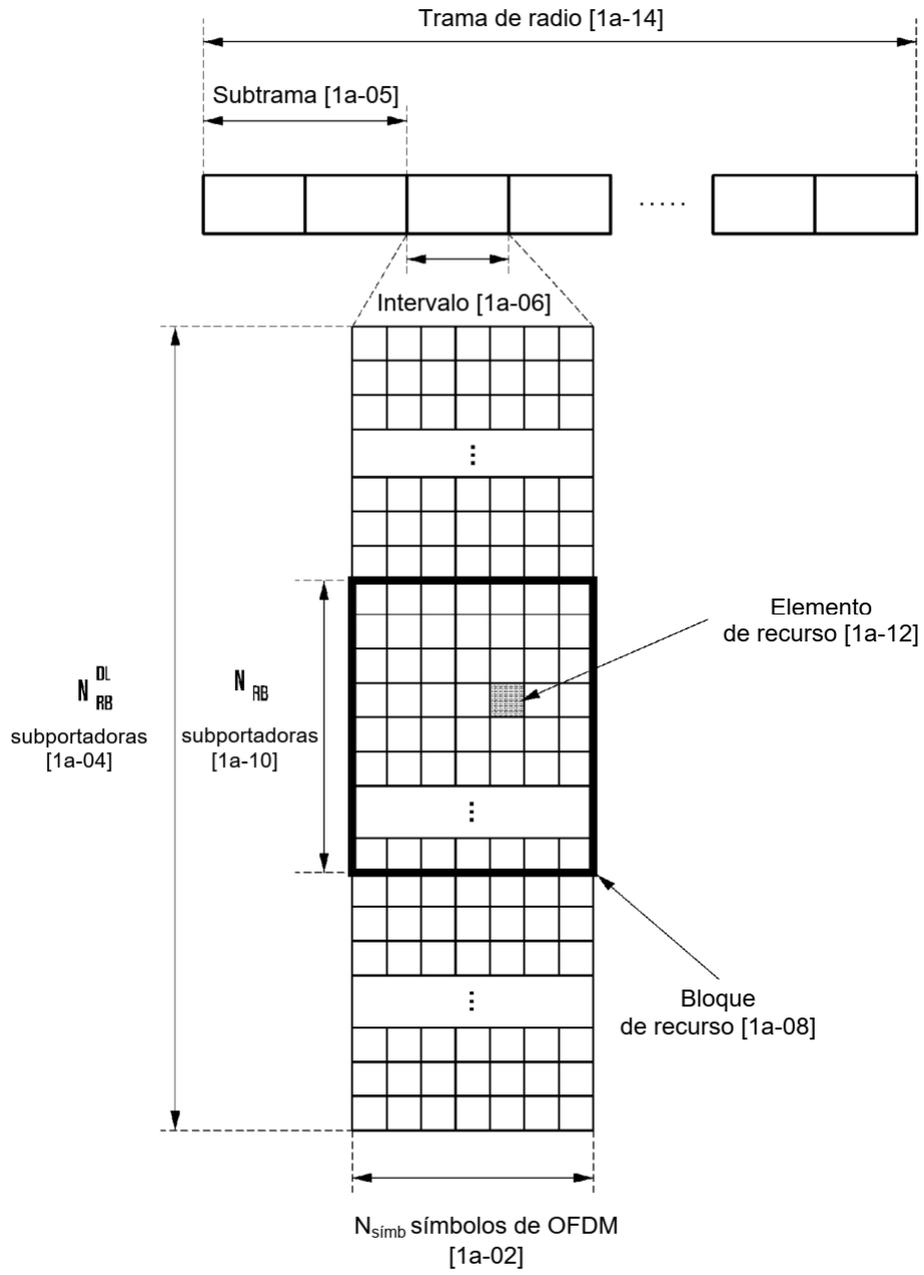
5 13. La estación base de la reivindicación 12, en la que el primer espaciado de subportadora se usa para monitorizar un canal físico de control de enlace descendente, PDCCH, para el SIB.

14. La estación base de la reivindicación 13, en la que el primer espaciado de subportadora se usa para transmitir el SIB en un canal físico compartido de enlace descendente, PDSCH.

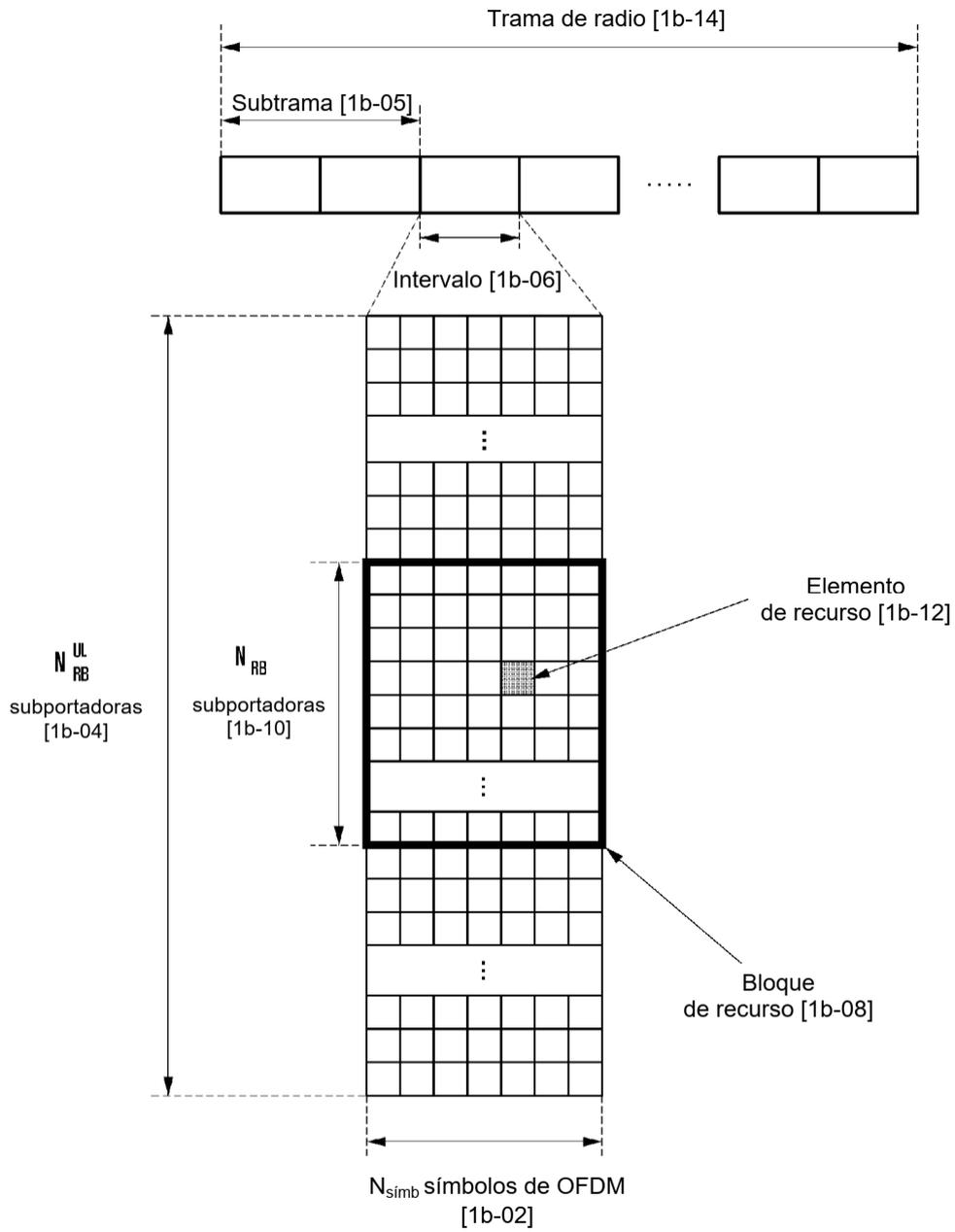
15. La estación base de la reivindicación 12, en la que el SIB incluye información en un segundo espaciado de subportadora, y en el que el controlador está configurado adicionalmente para:

10 recibir, del terminal, un preámbulo de acceso aleatorio basándose en el segundo espaciado de subportadora,
y
transmitir, al terminal, una respuesta de acceso aleatorio basándose en el primer espaciado de subportadora.

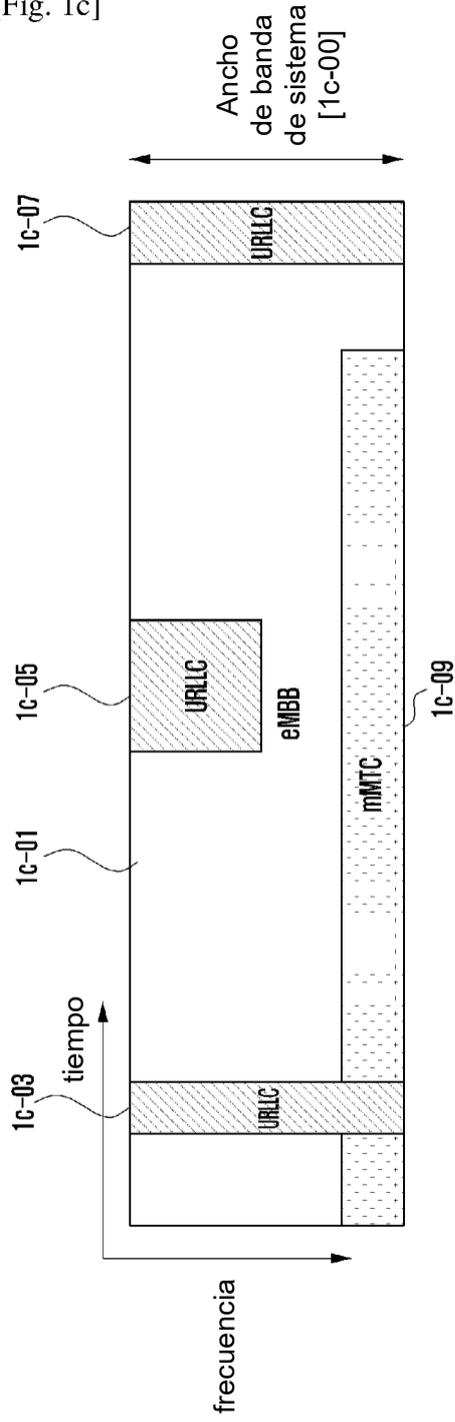
[Fig. 1a]



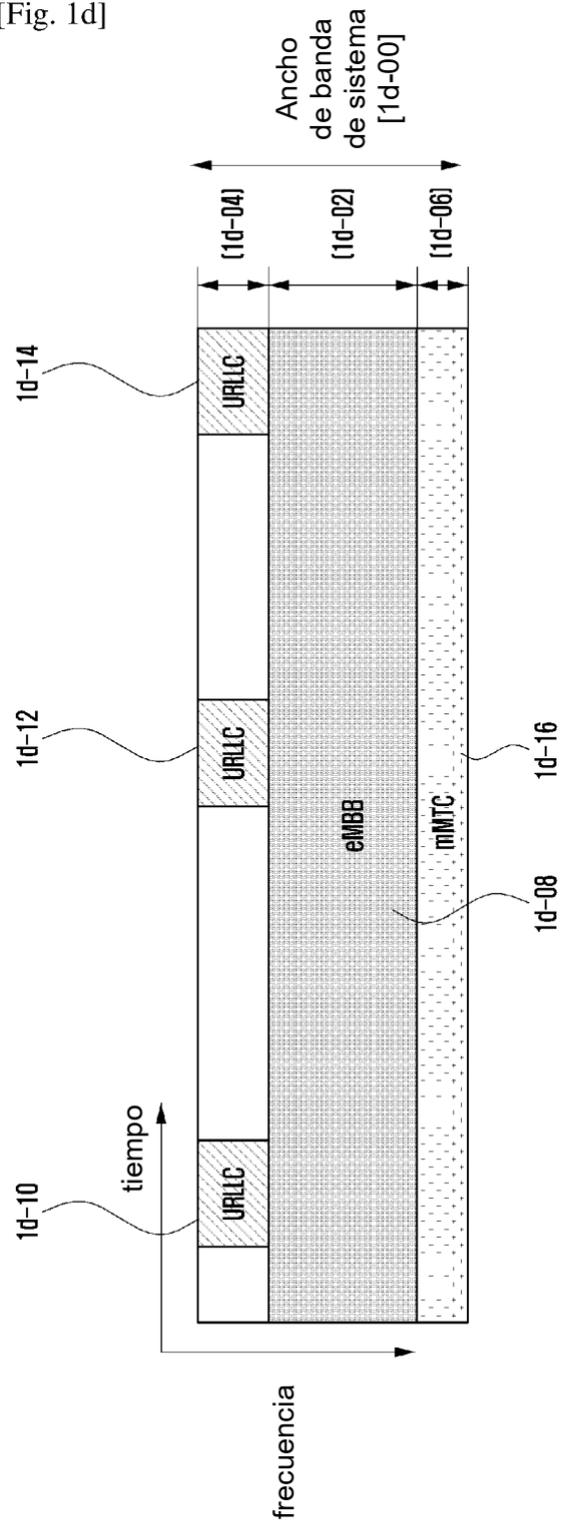
[Fig. 1b]



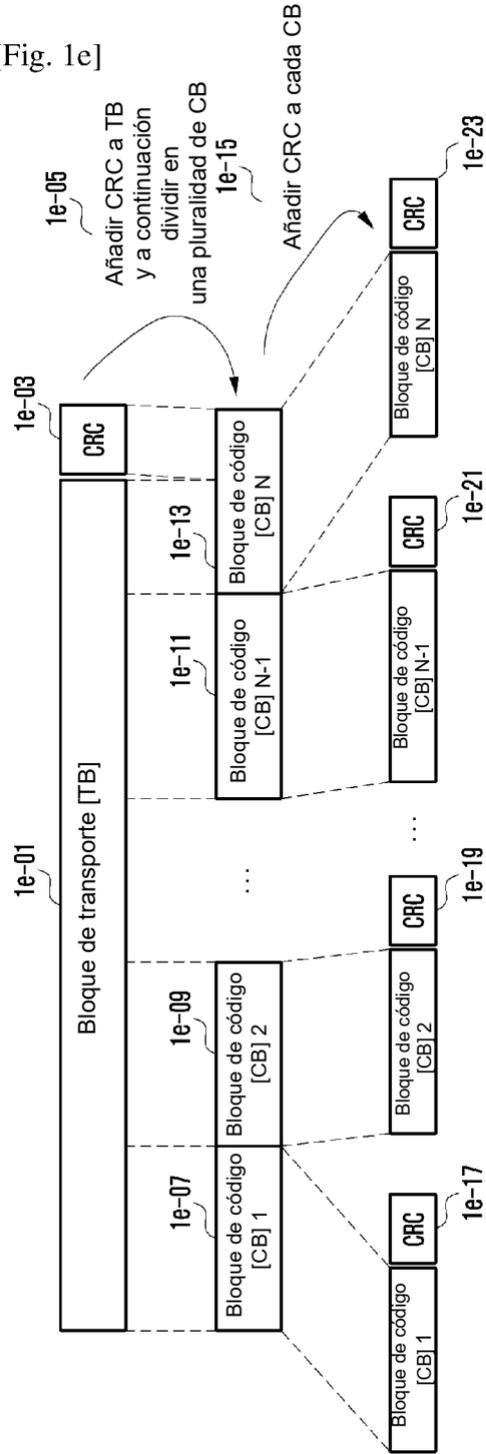
[Fig. 1c]



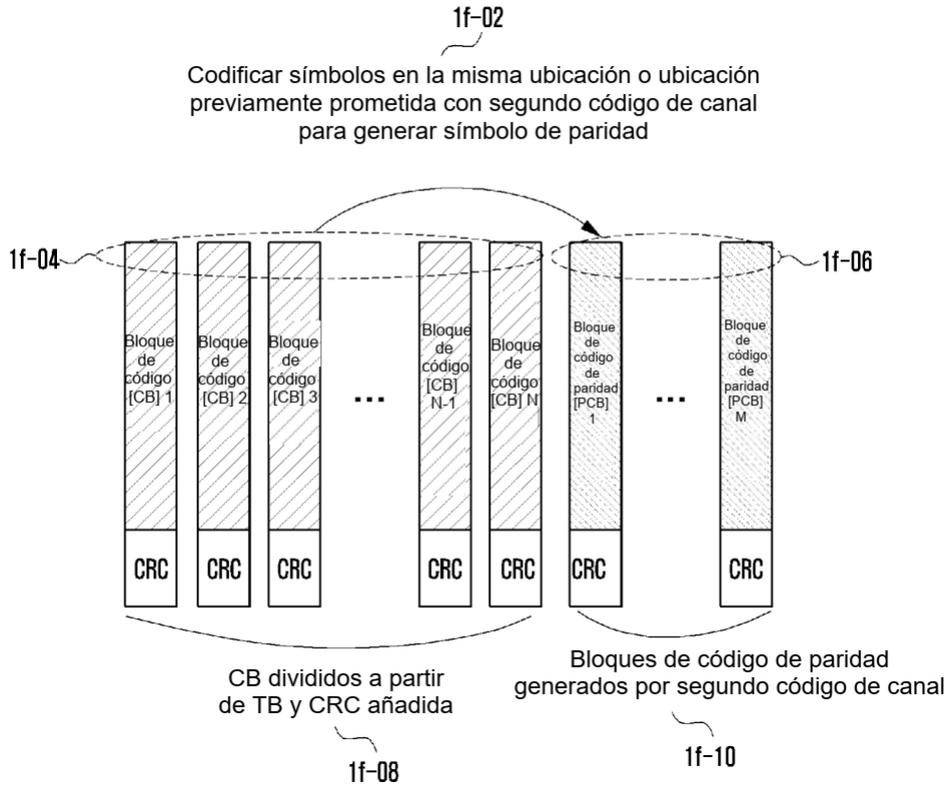
[Fig. 1d]



[Fig. 1e]



[Fig. 1f]



[Fig. 1g]

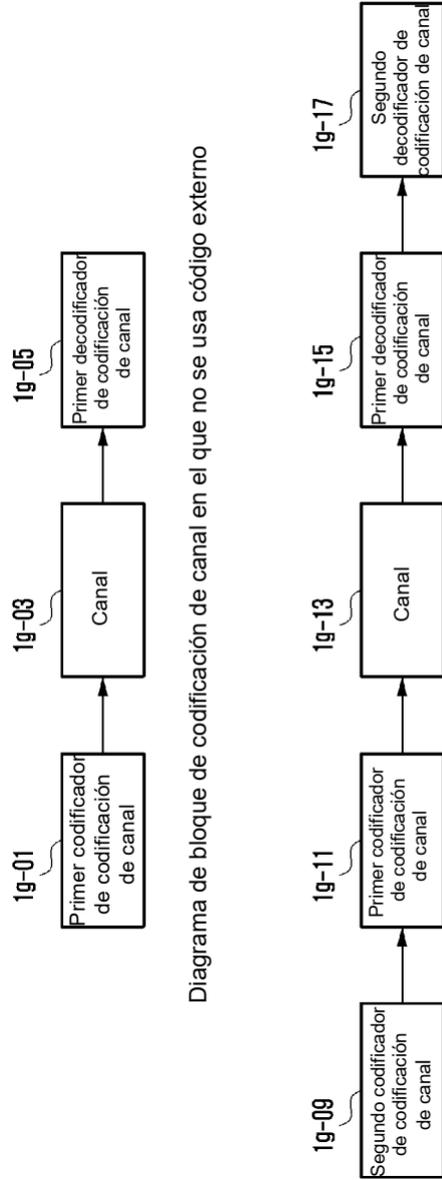
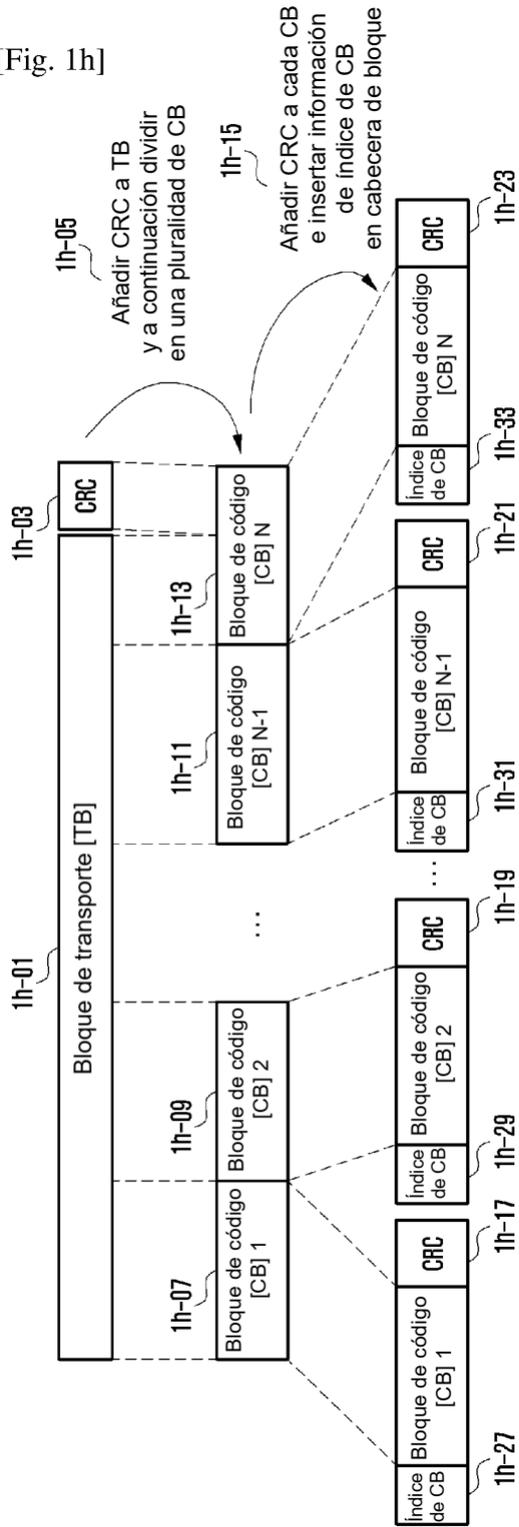


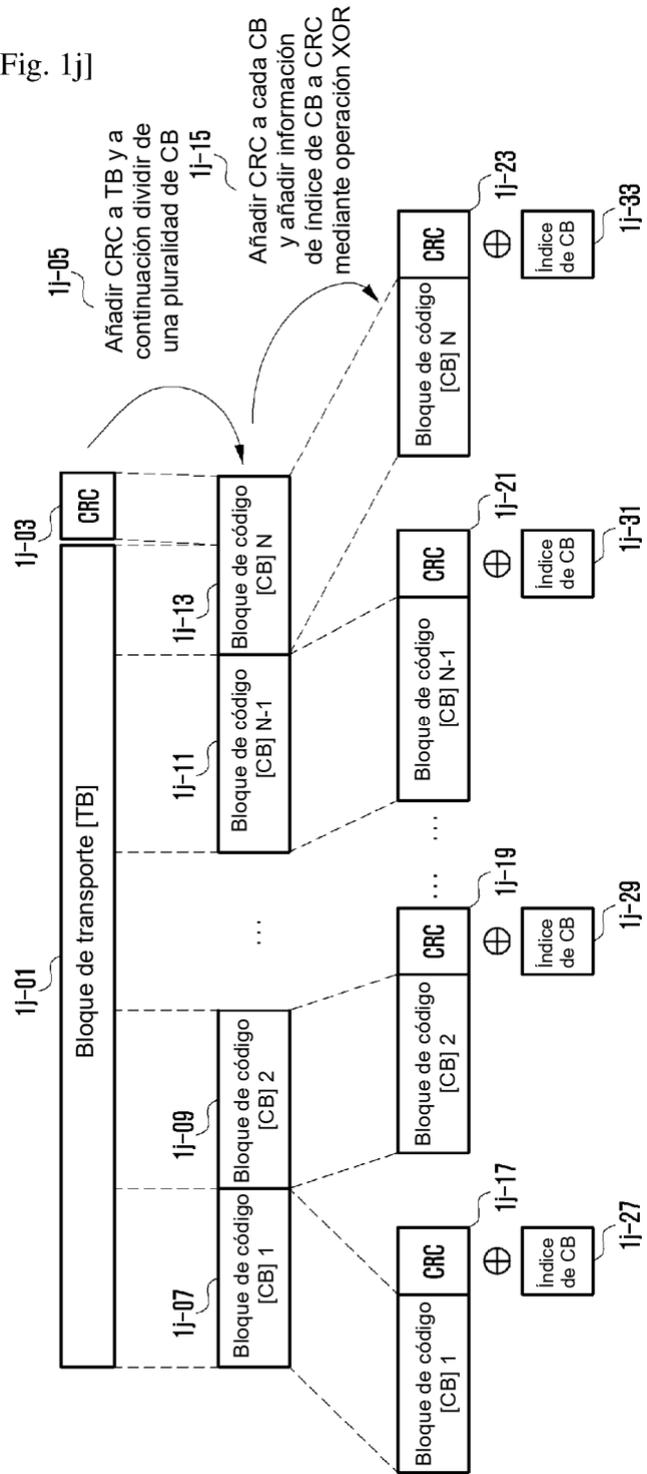
Diagrama de bloque de codificación de canal en el que no se usa código externo

Diagrama de bloque de codificación de canal en el que se usa código externo

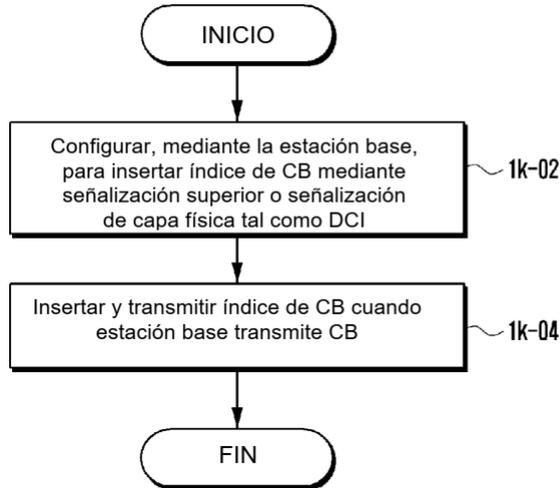
[Fig. 1h]



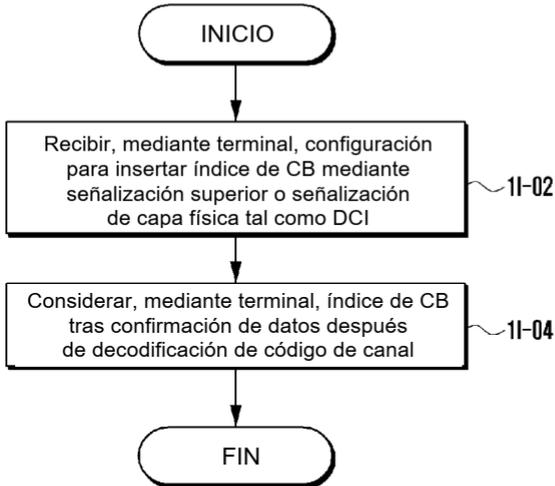
[Fig. 1j]



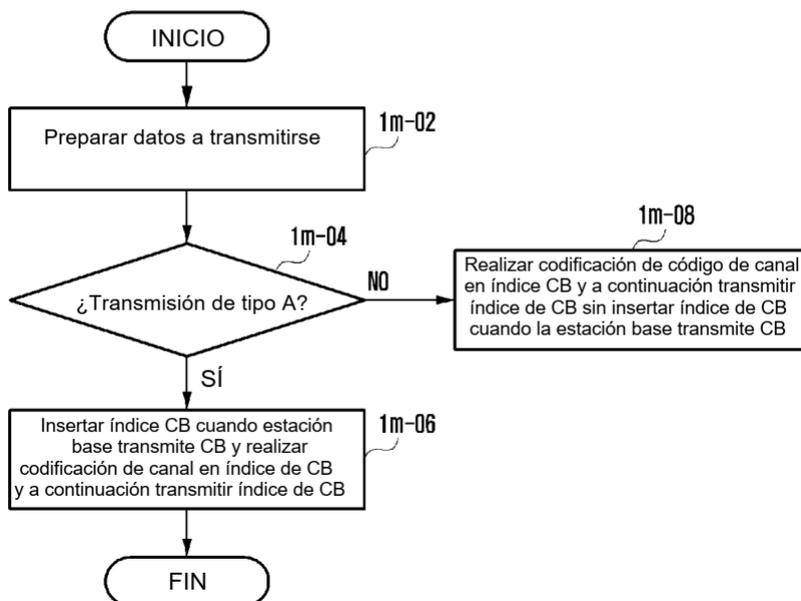
[Fig. 1k]



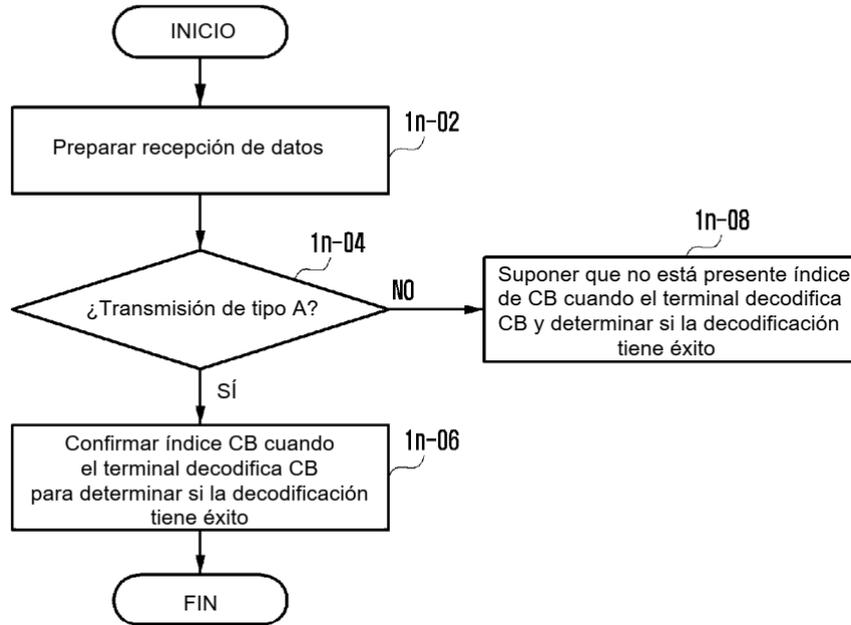
[Fig. 1l]



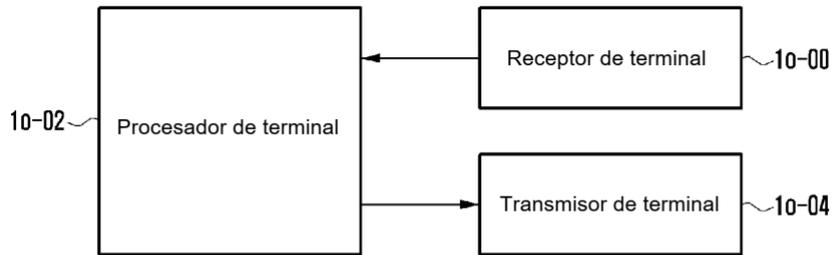
[Fig. 1m]



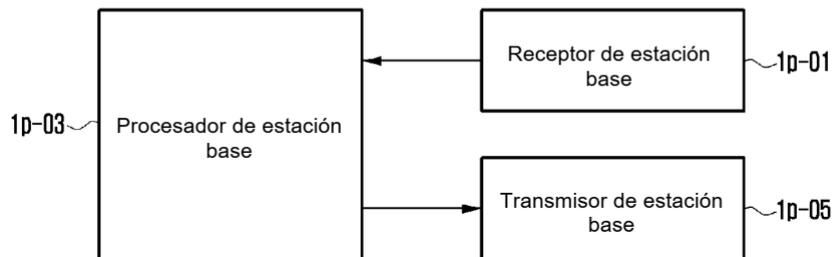
[Fig. 1n]



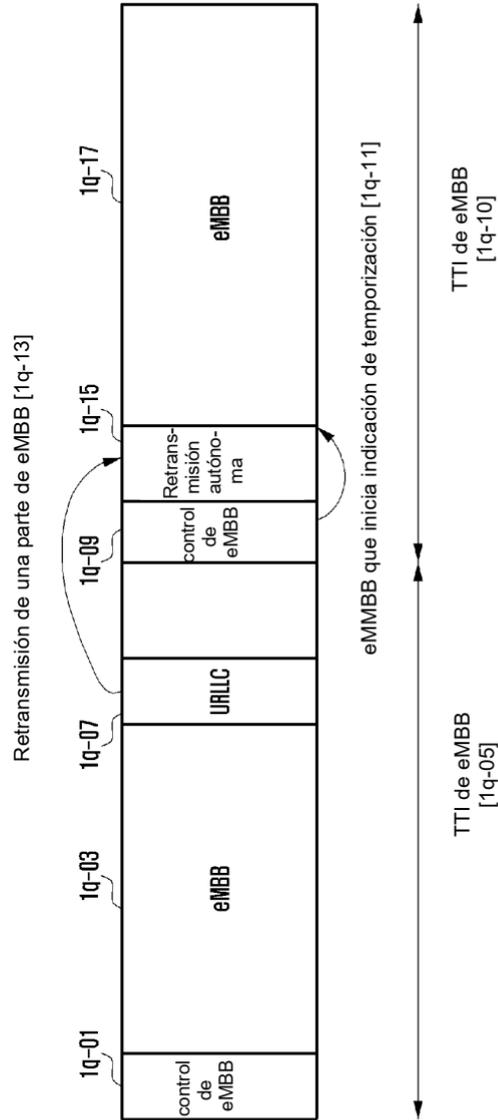
[Fig. 1o]



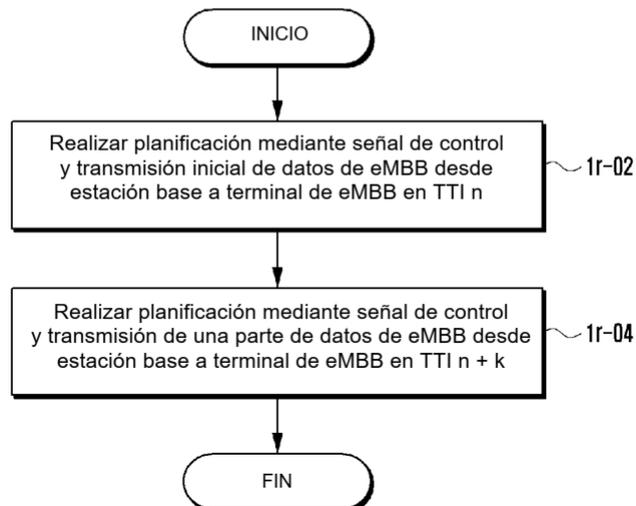
[Fig. 1p]



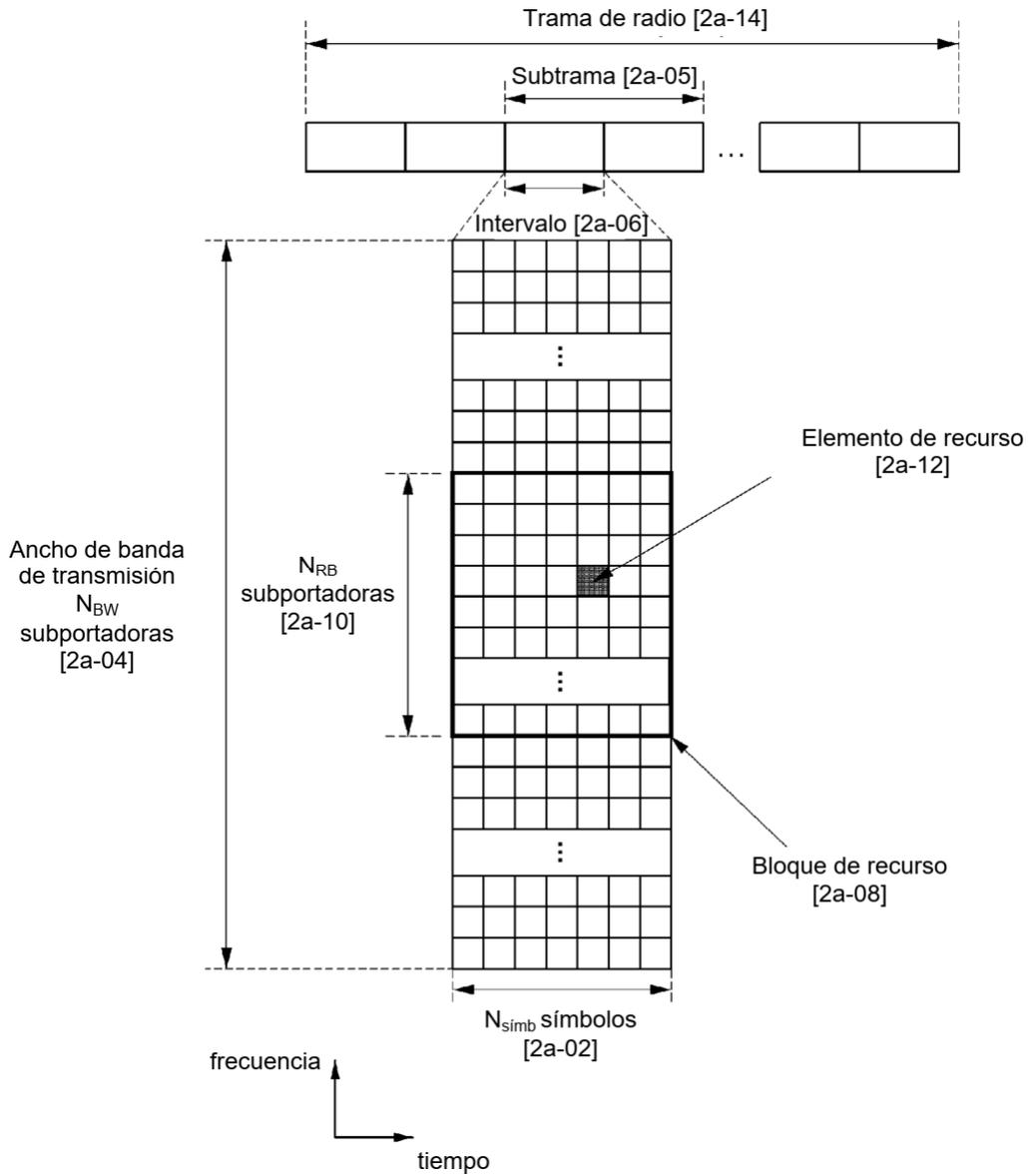
[Fig. 1q]



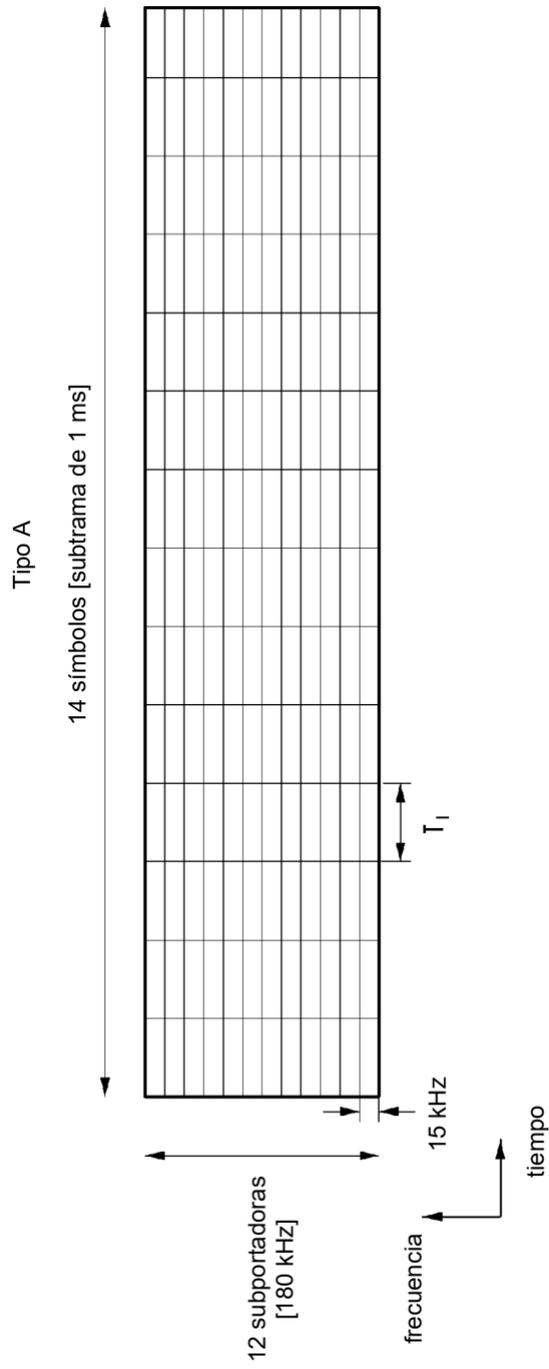
[Fig. 1r]



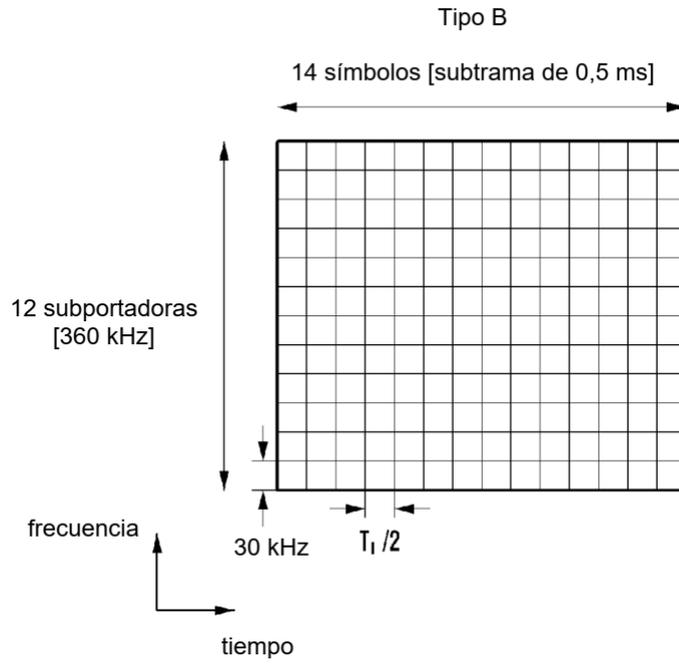
[Fig. 2a]



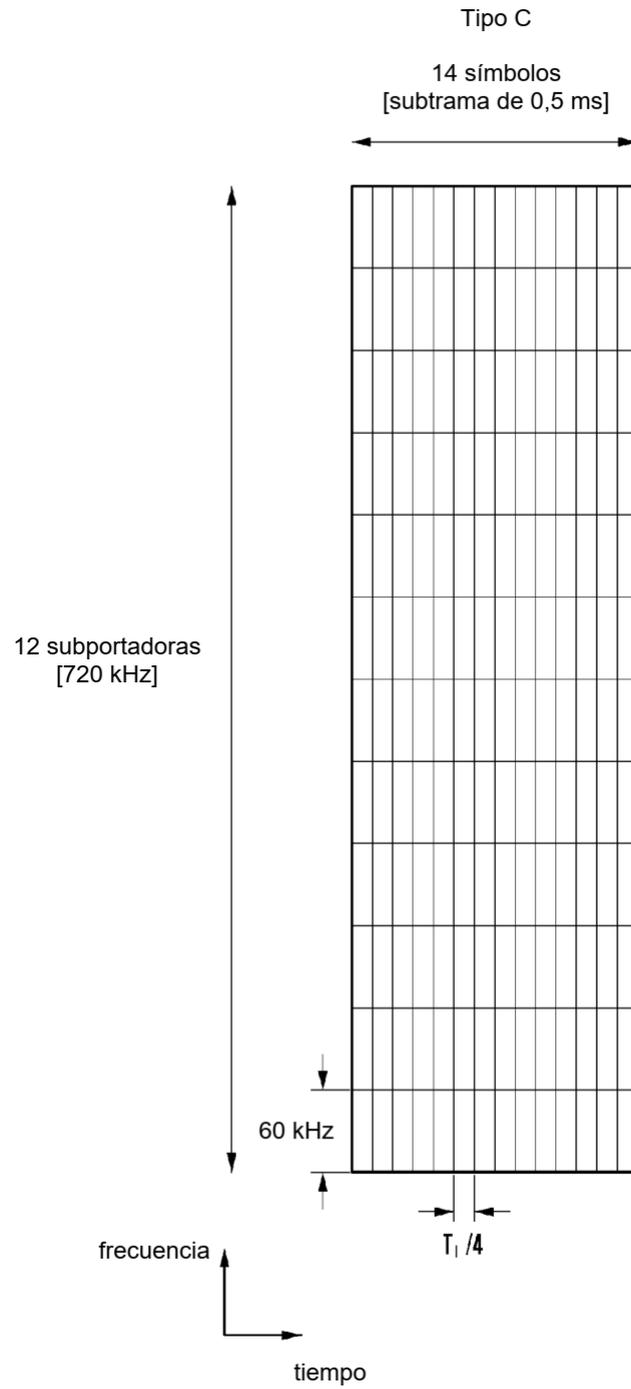
[Fig. 2b]



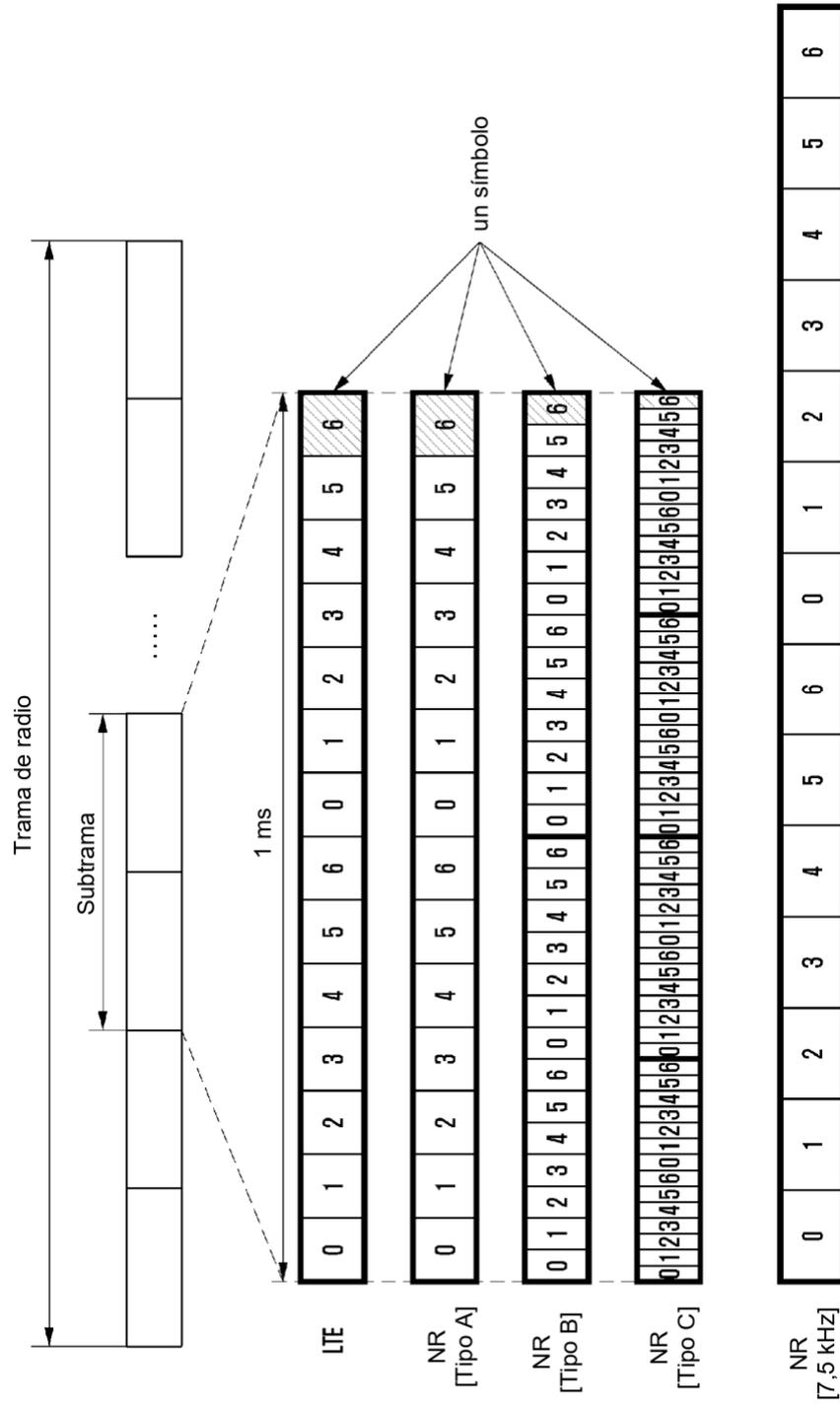
[Fig. 2c]



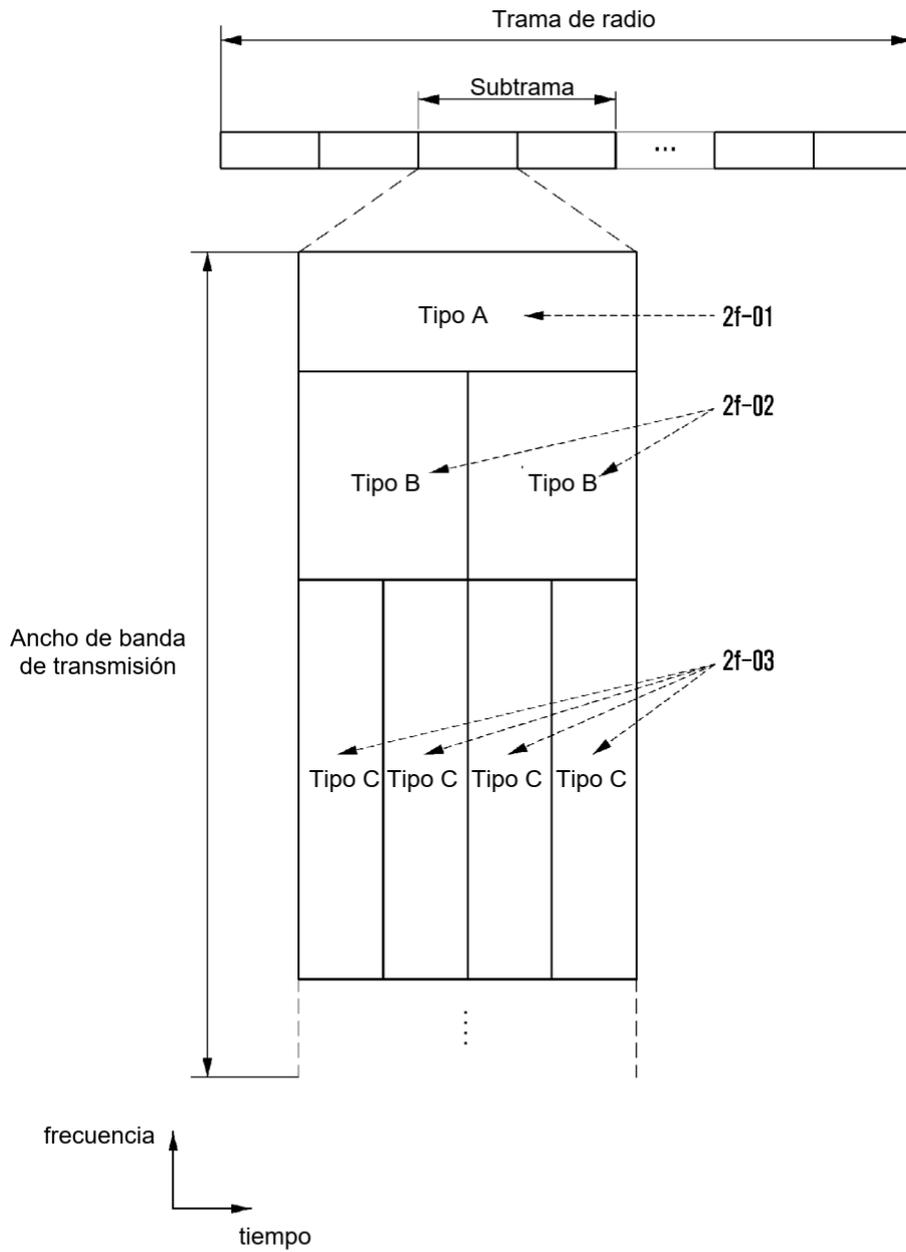
[Fig. 2d]



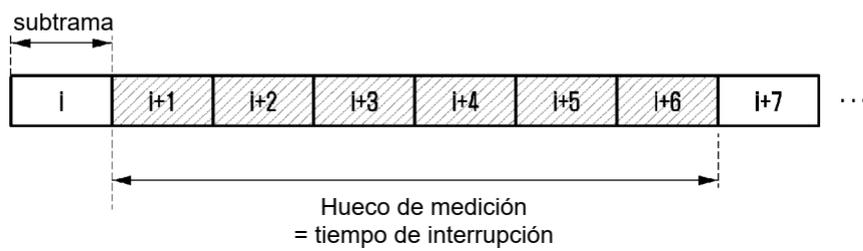
[Fig. 2e]



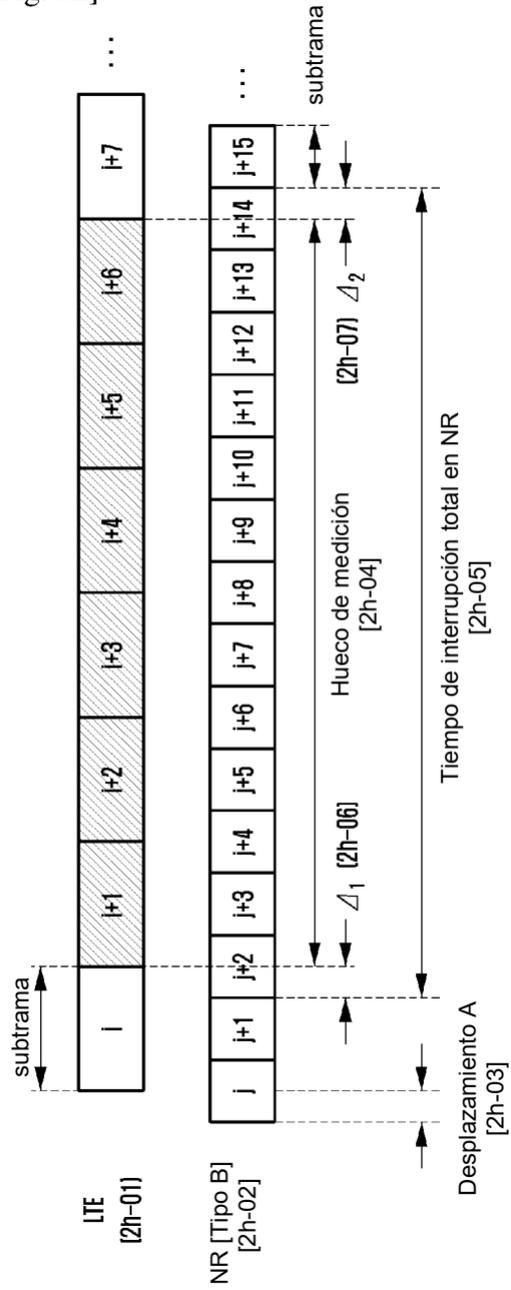
[Fig. 2f]



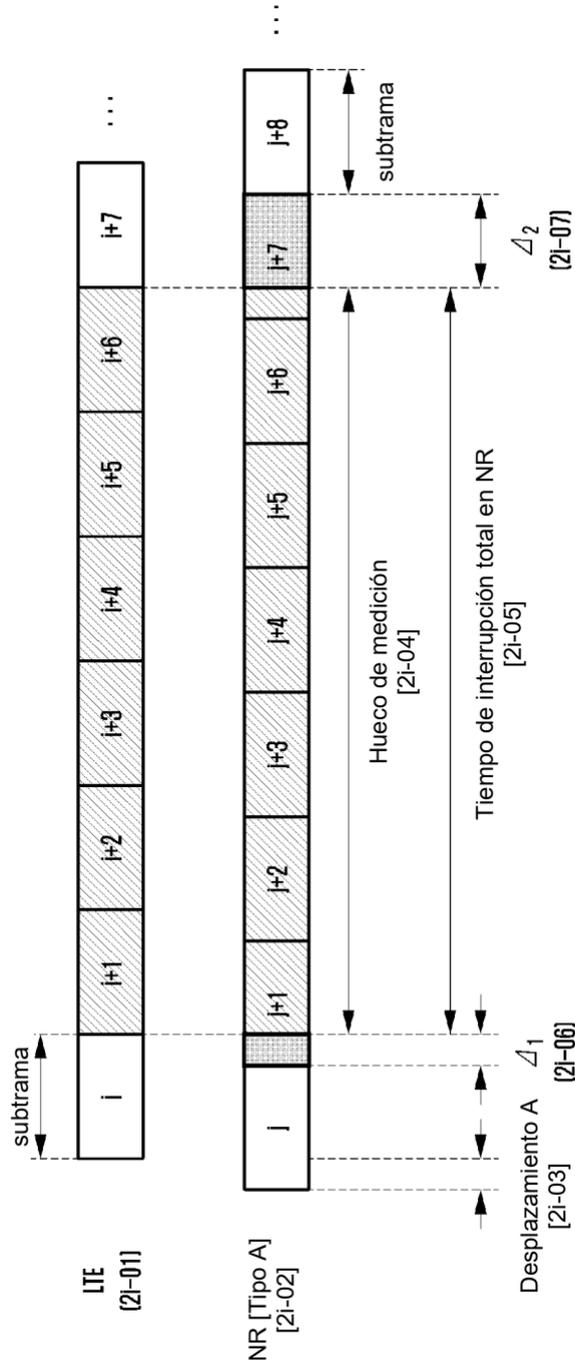
[Fig. 2g]



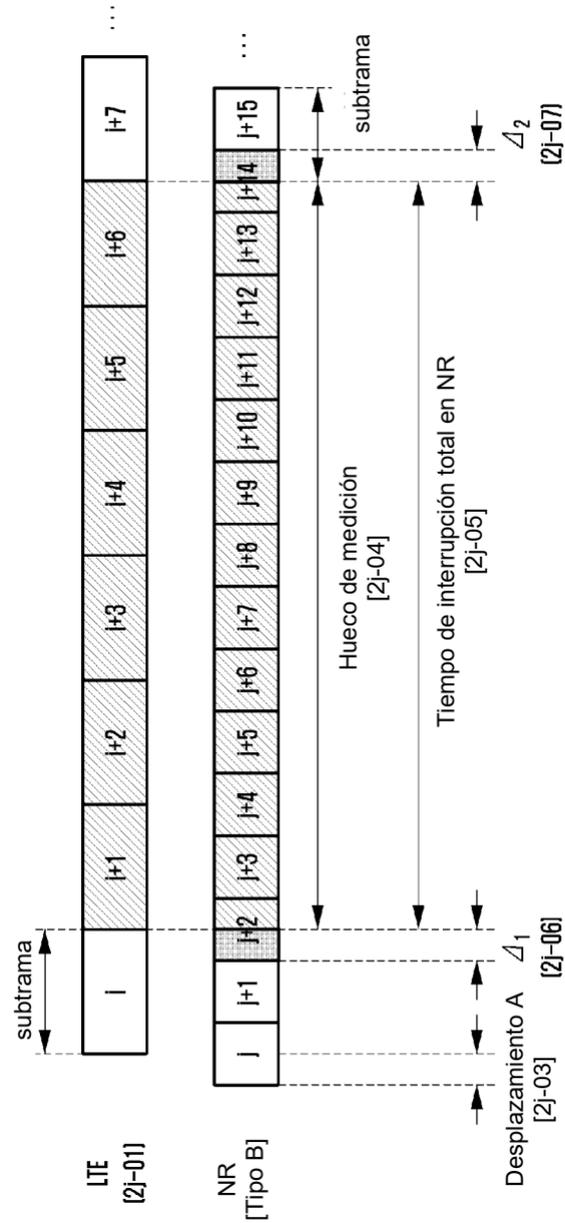
[Fig. 2h]



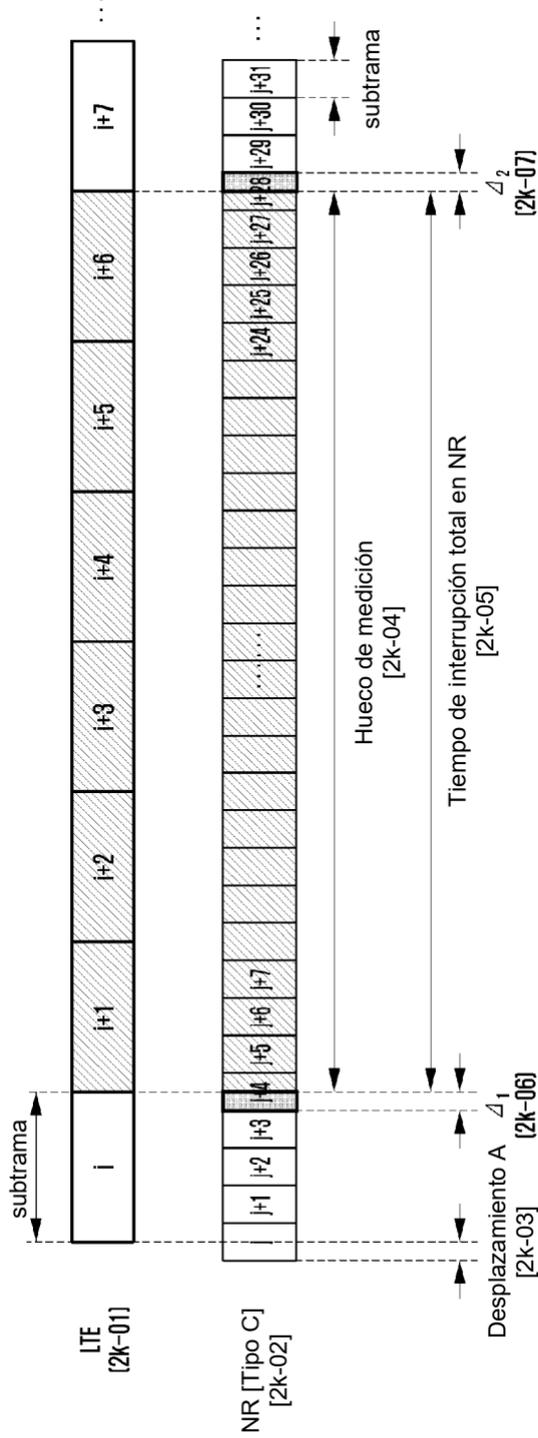
[Fig. 2i]



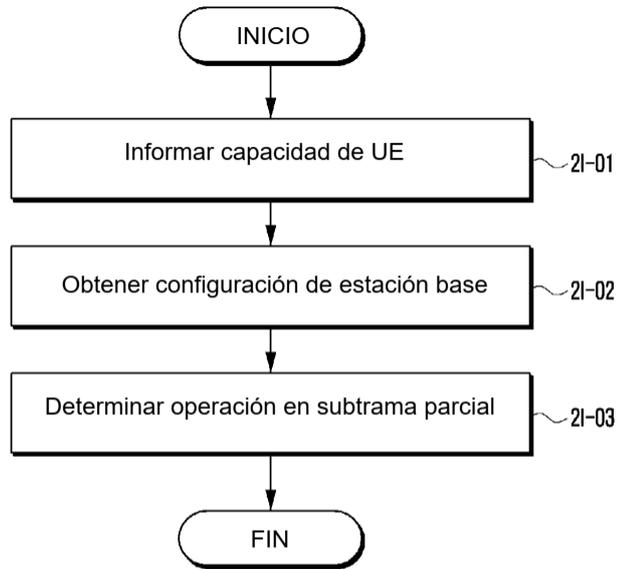
[Fig. 2]



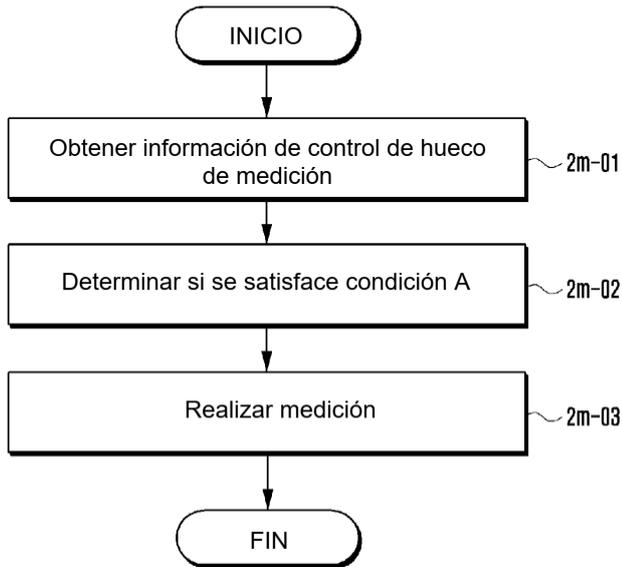
[Fig. 2k]



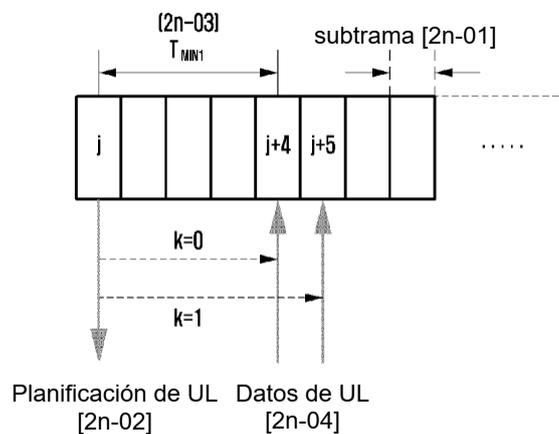
[Fig. 2l]



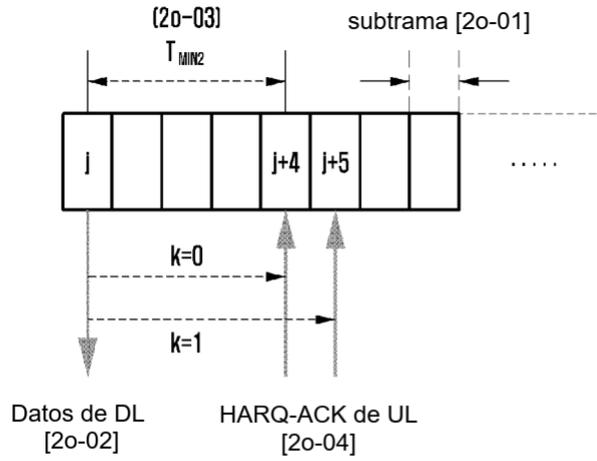
[Fig. 2m]



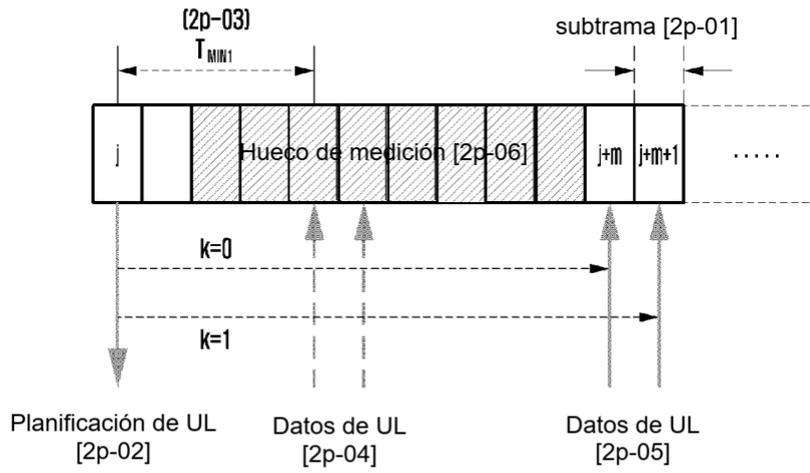
[Fig. 2n]



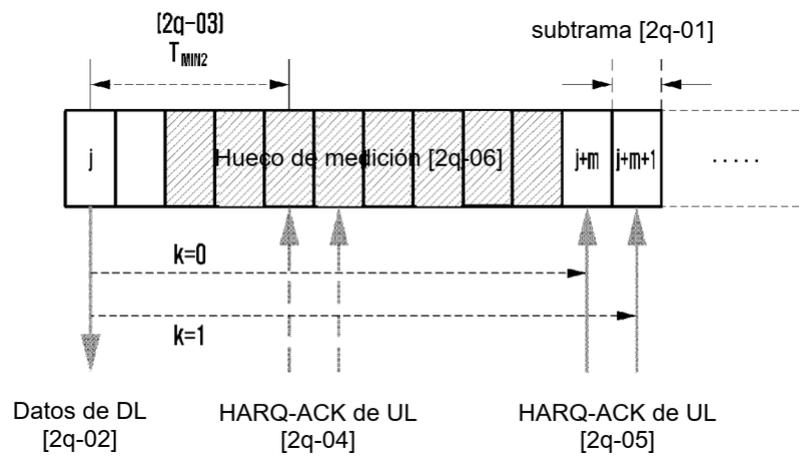
[Fig. 2o]



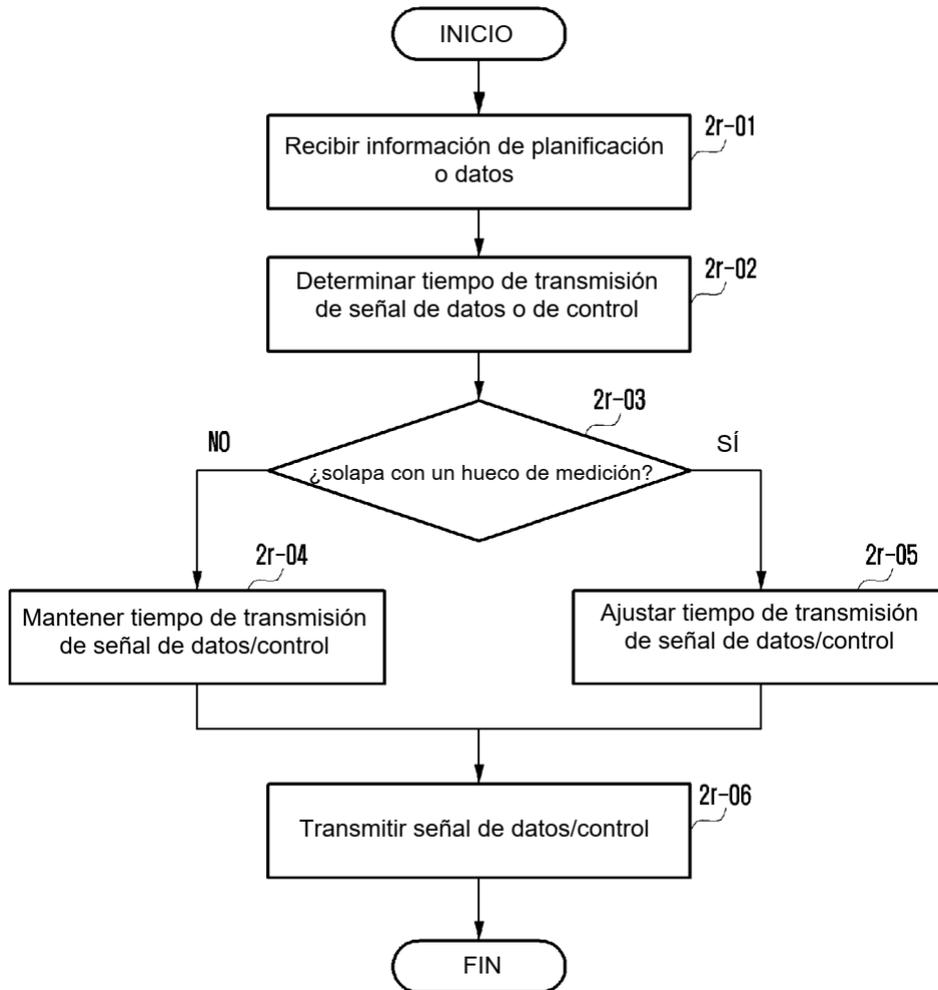
[Fig. 2p]



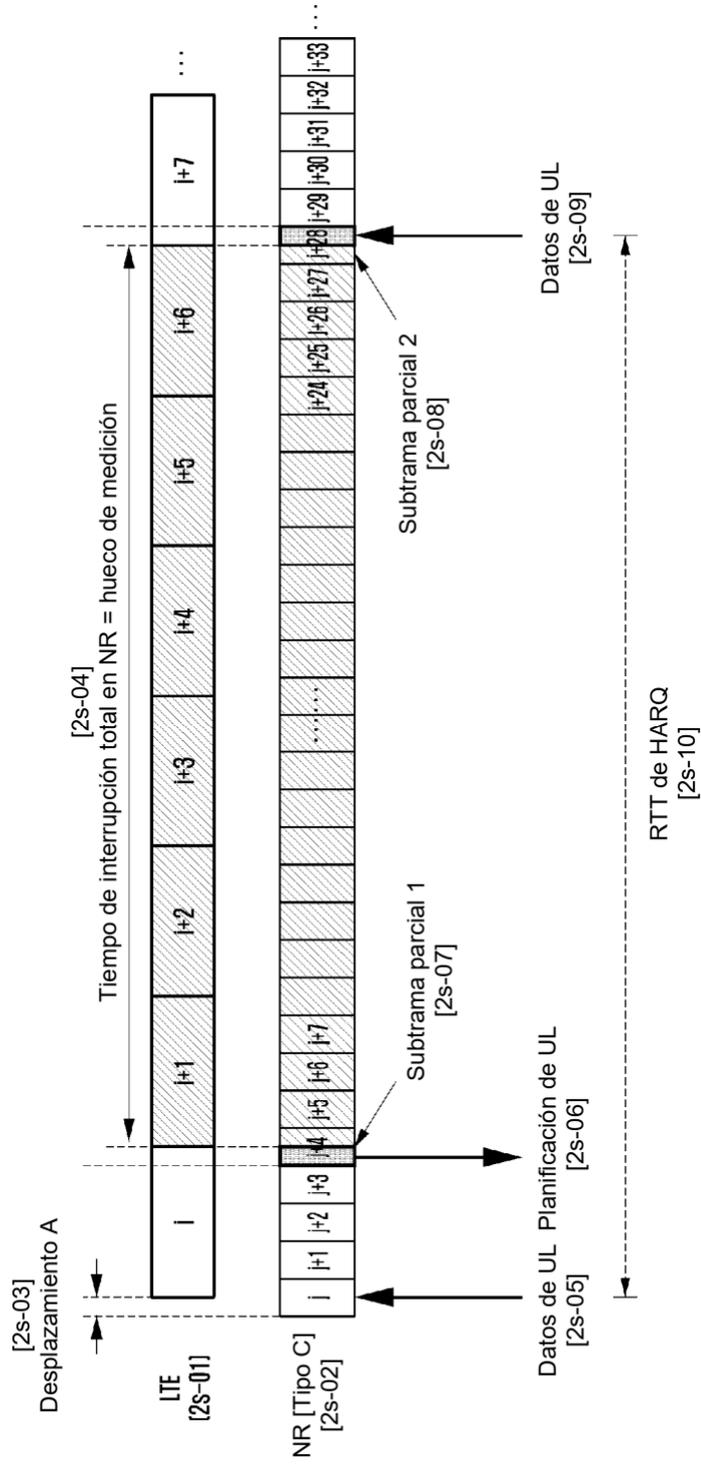
[Fig. 2q]



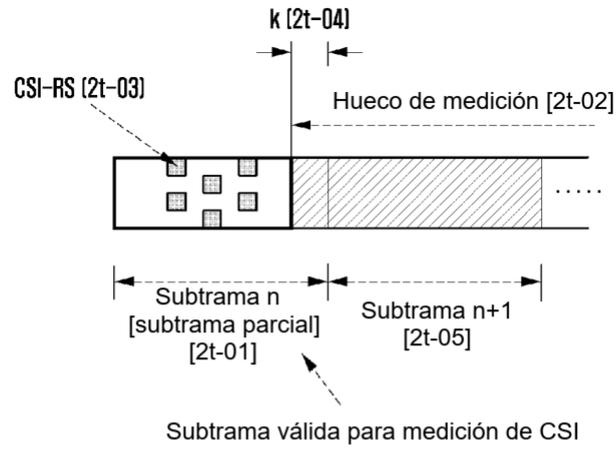
[Fig. 2r]



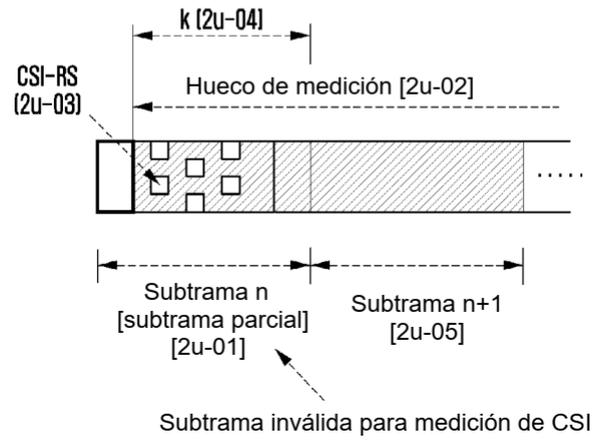
[Fig. 2s]



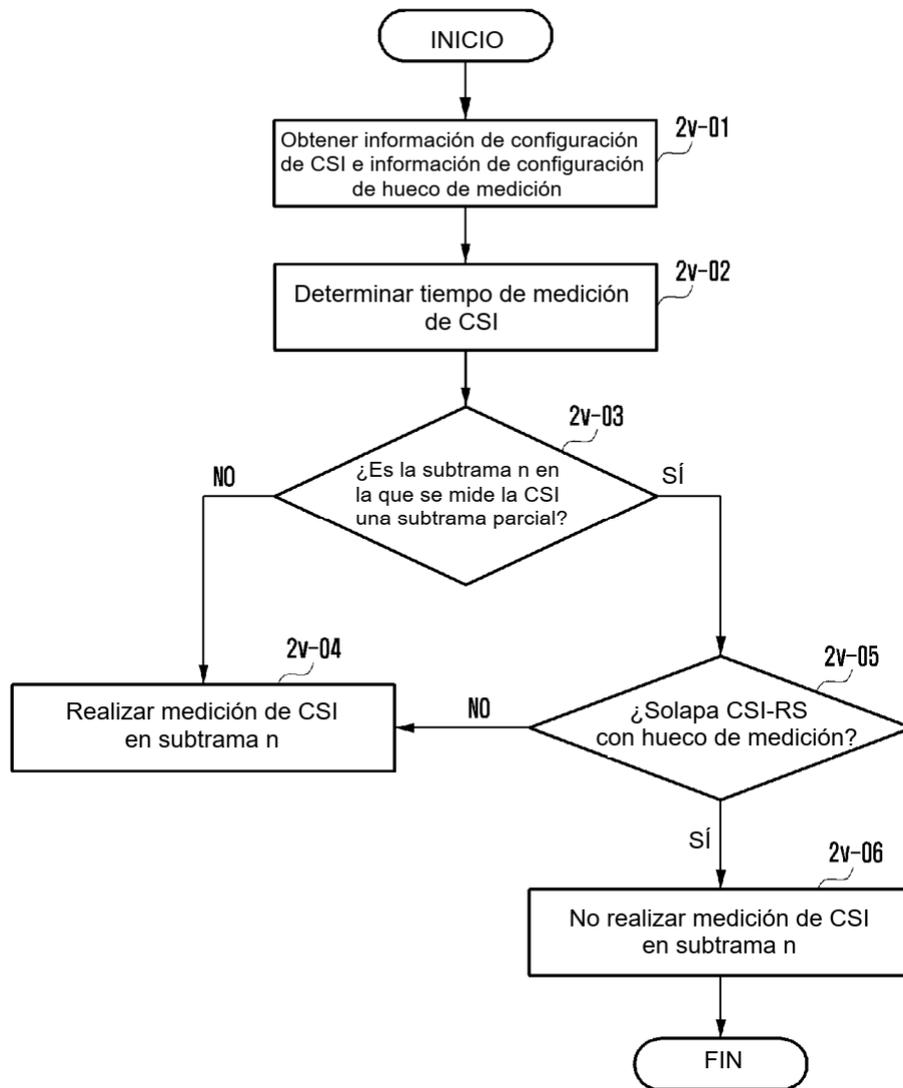
[Fig. 2t]



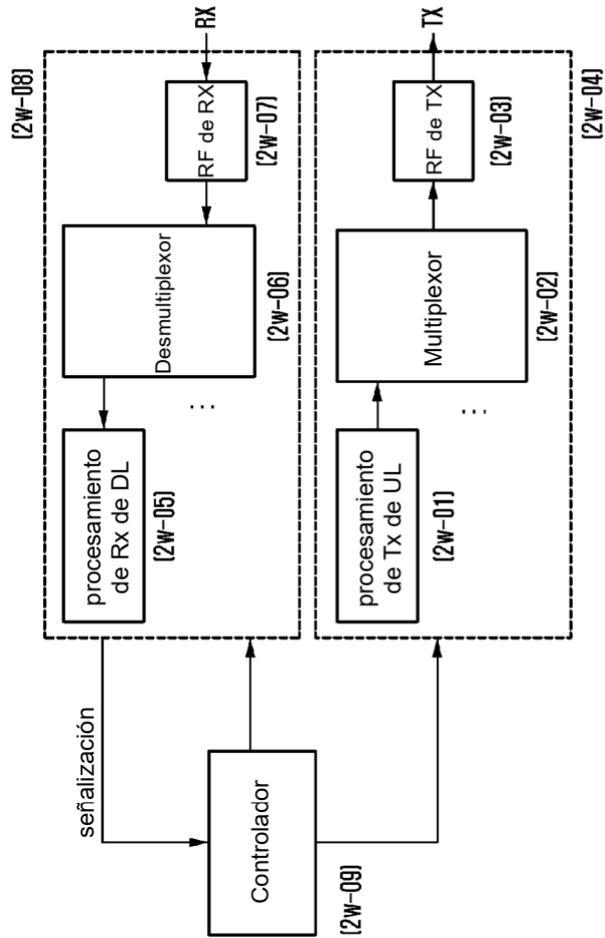
[Fig. 2u]



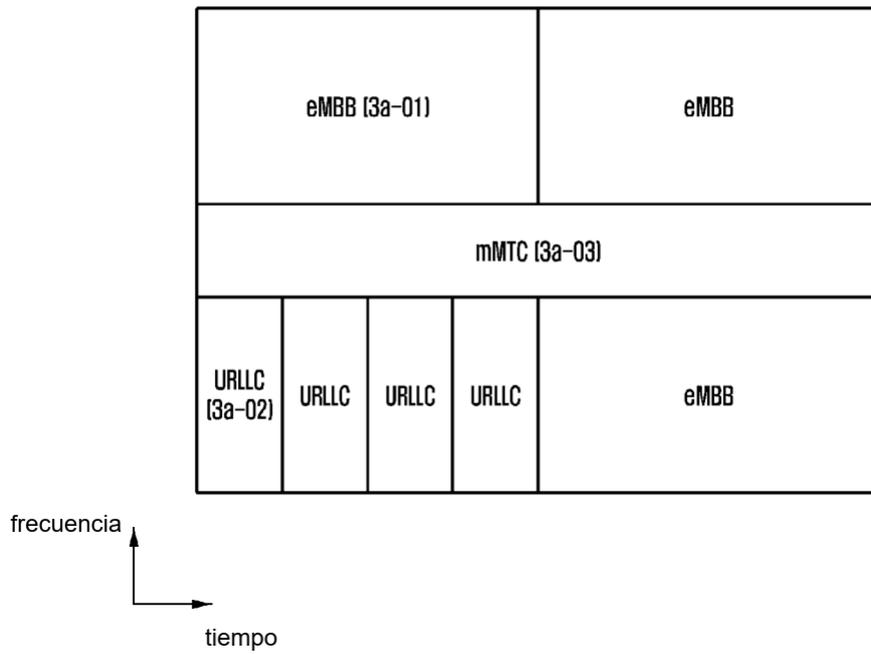
[Fig. 2v]



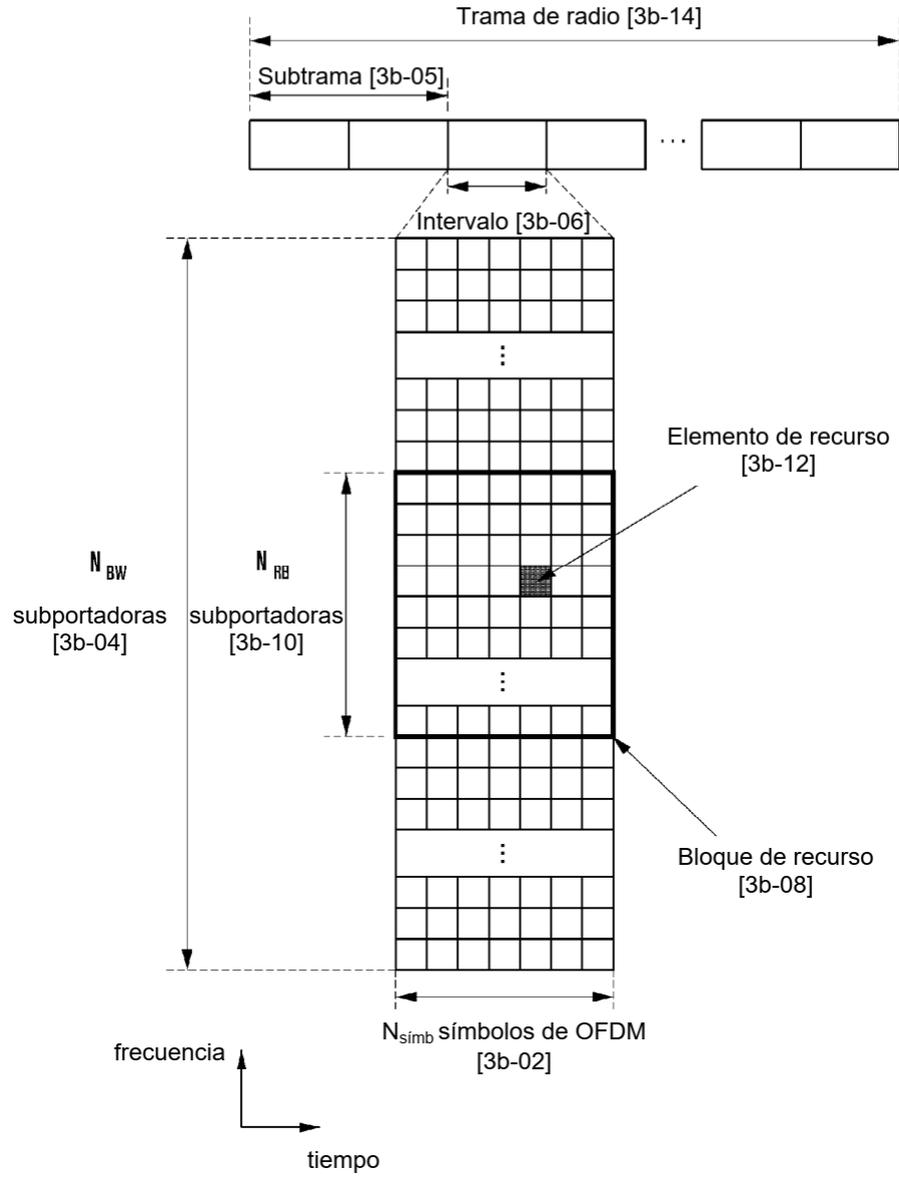
[Fig. 2w]



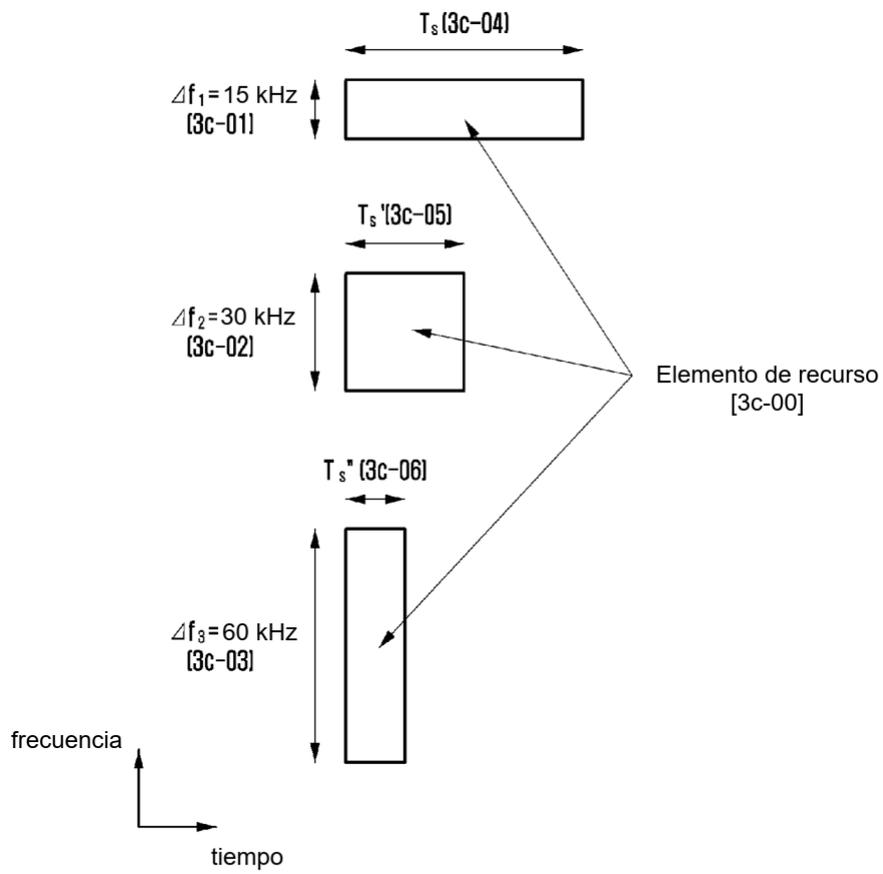
[Fig. 3a]



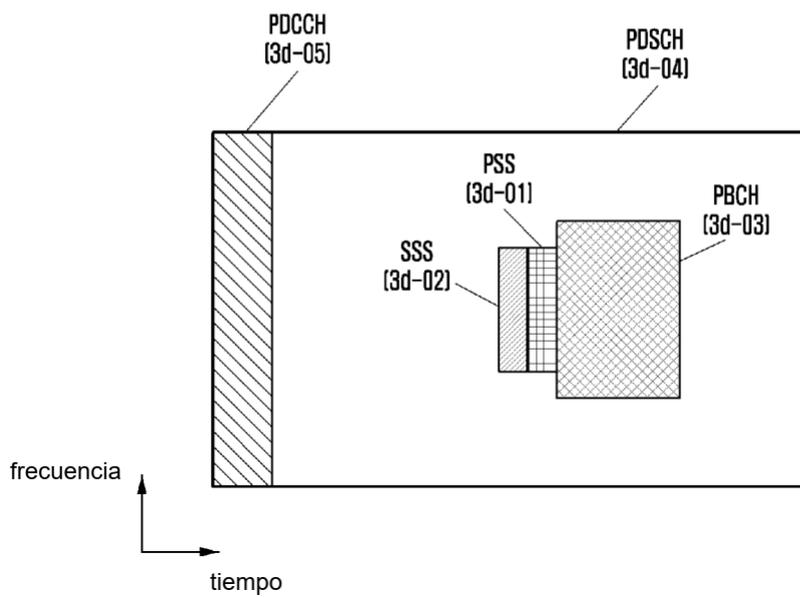
[Fig. 3b]



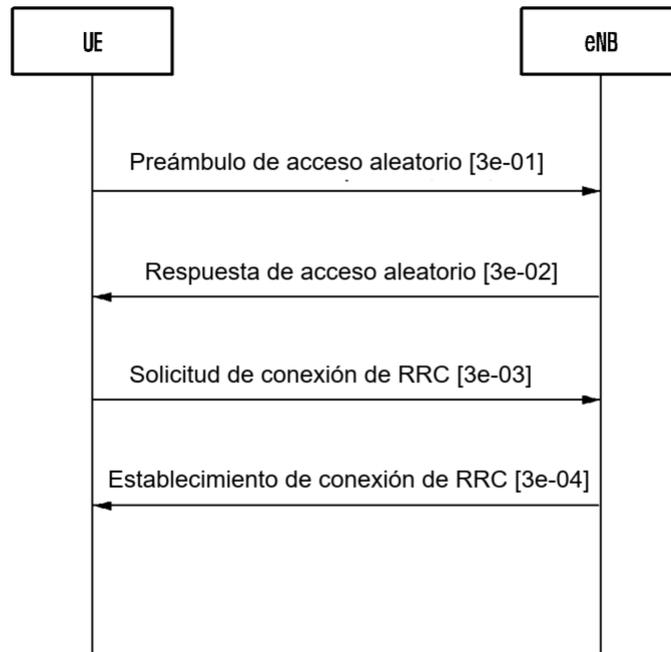
[Fig. 3c]



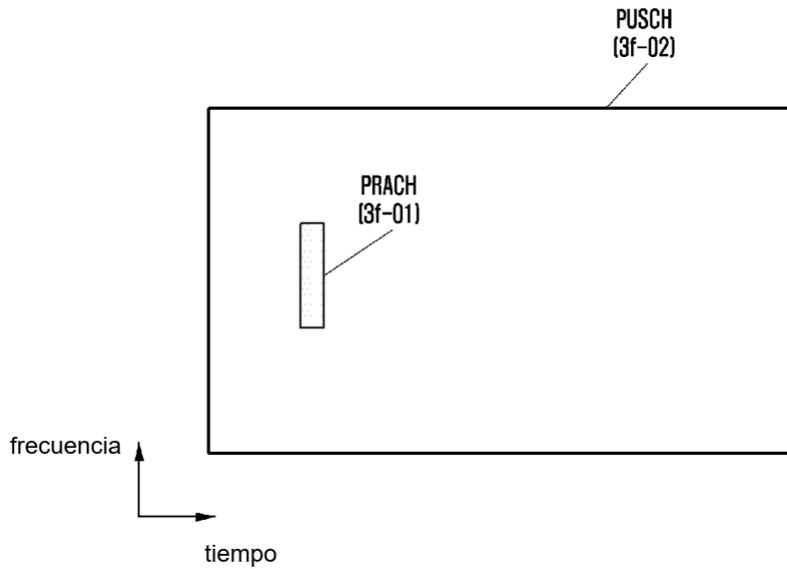
[Fig. 3d]



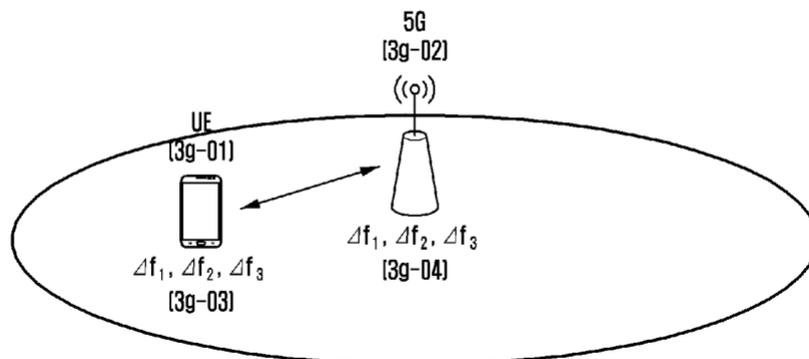
[Fig. 3e]



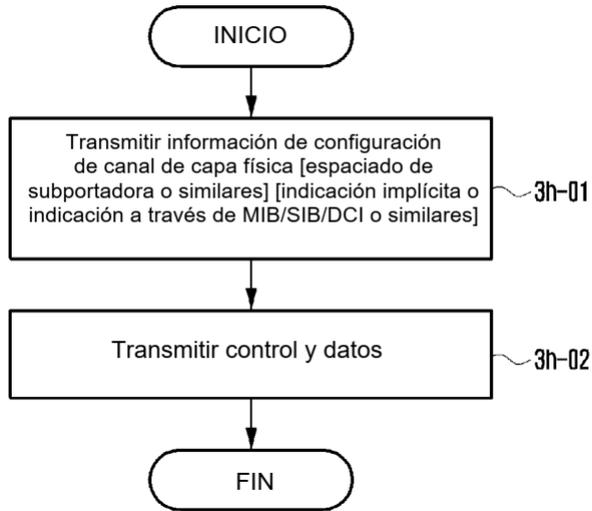
[Fig. 3f]



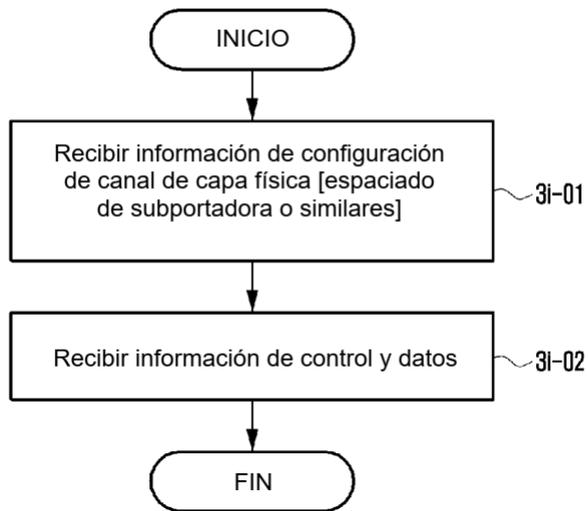
[Fig. 3g]



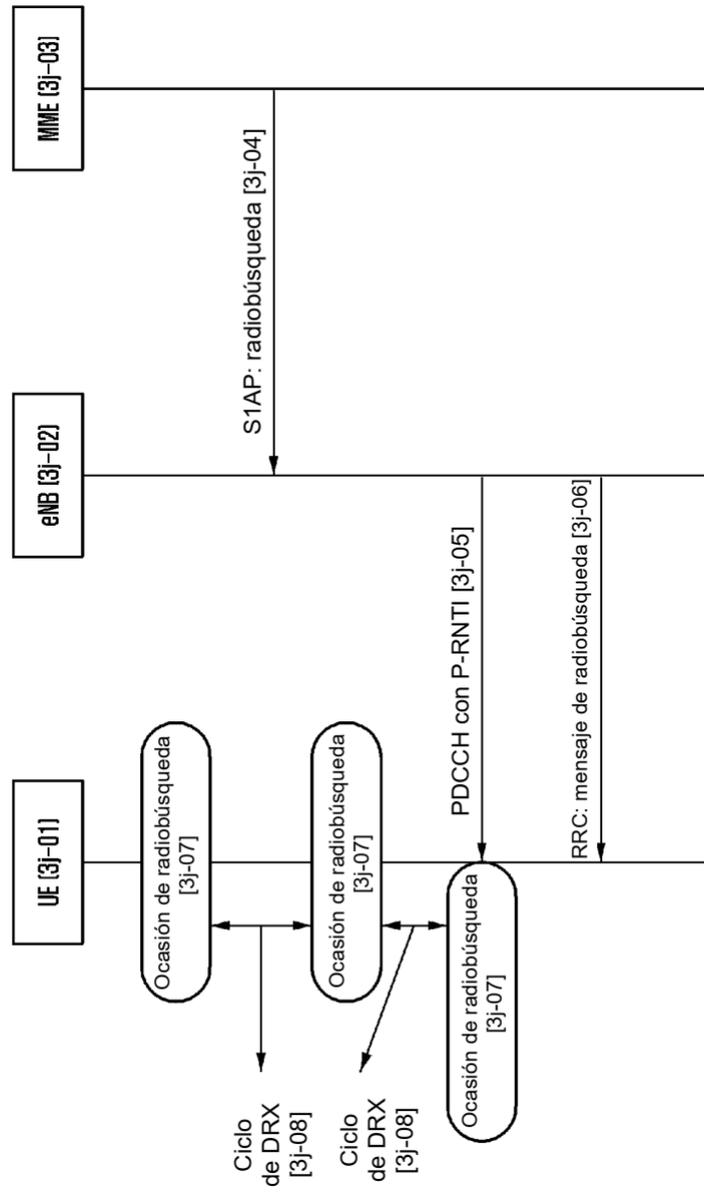
[Fig. 3h]



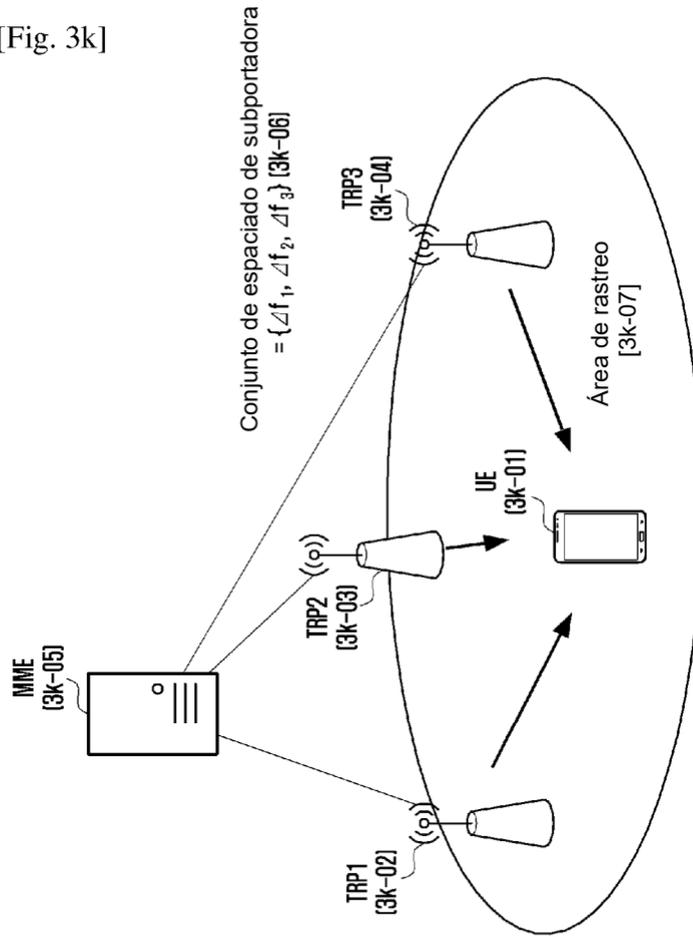
[Fig. 3i]



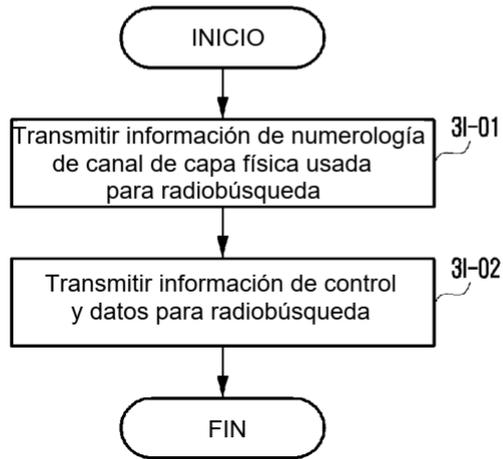
[Fig. 3j]



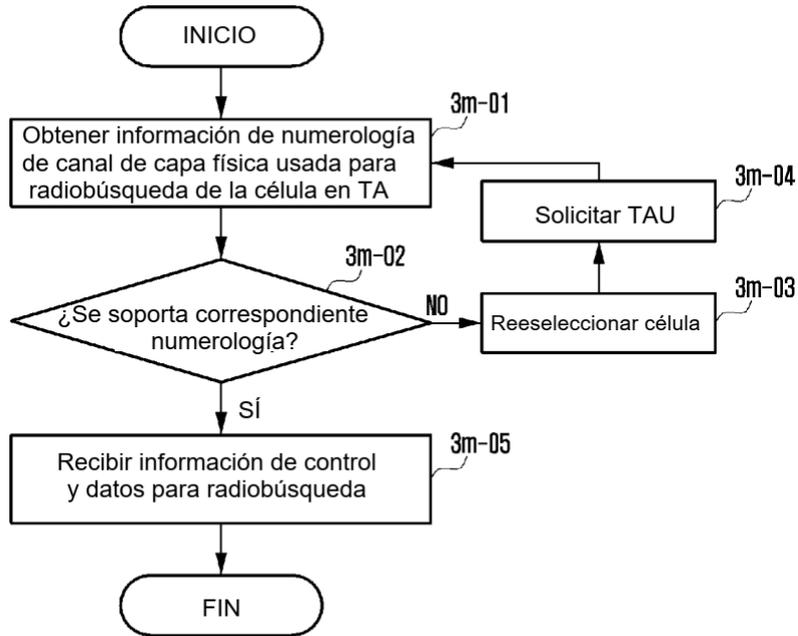
[Fig. 3k]



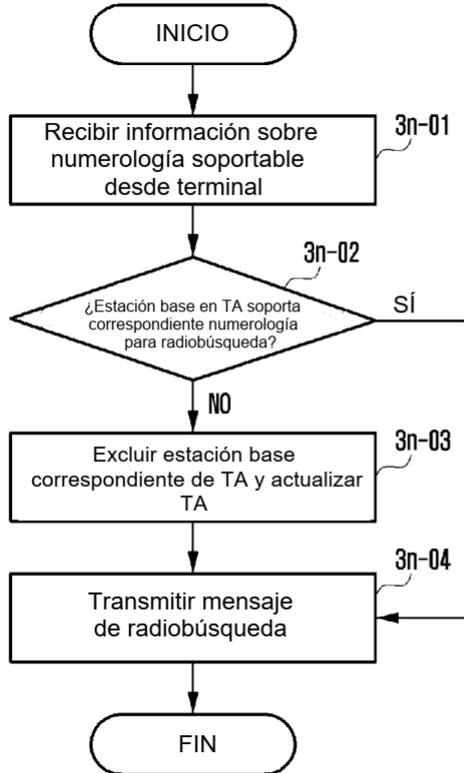
[Fig. 3l]



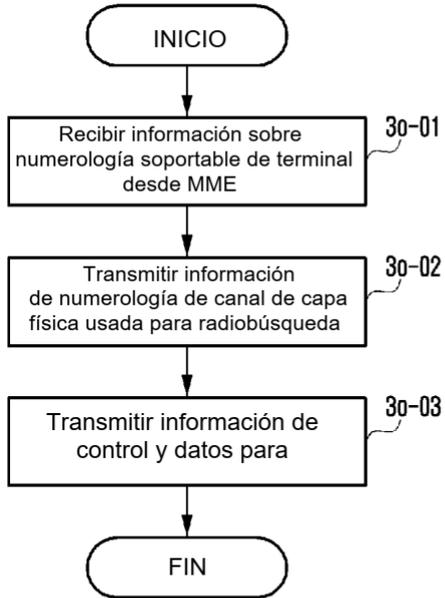
[Fig. 3m]



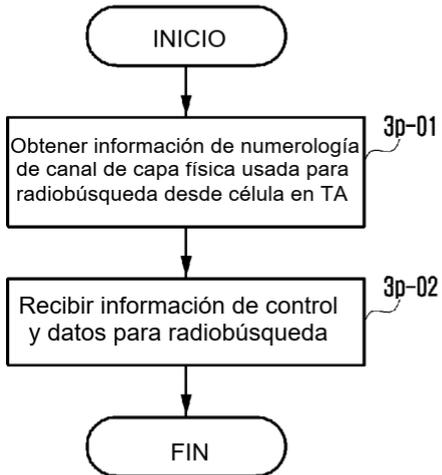
[Fig. 3n]



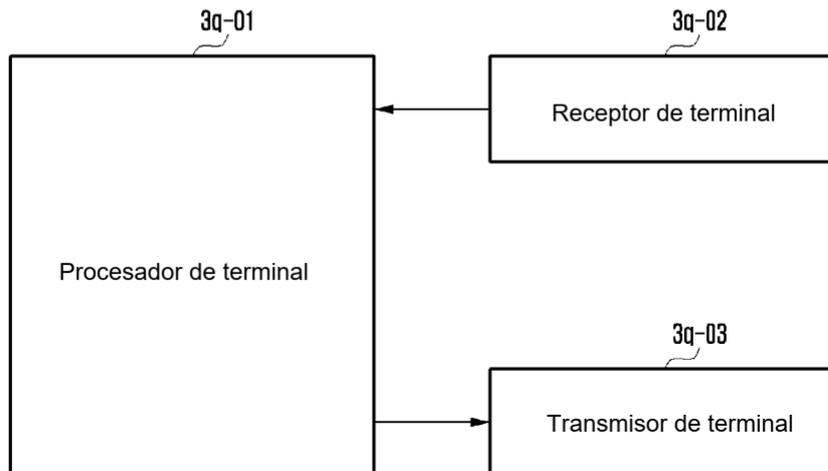
[Fig. 3o]



[Fig. 3p]



[Fig. 3q]



[Fig. 3r]

