

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 983 637**

51 Int. Cl.:

**H04L 5/00** (2006.01)

**H04W 72/04** (2013.01)

**H04L 1/18** (2013.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **20.12.2016 PCT/JP2016/087935**

87 Fecha y número de publicación internacional: **10.08.2017 WO17134954**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.12.2016 E 16889437 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.06.2024 EP 3413648**

54 Título: **Dispositivo terminal, dispositivo de estación base y método de comunicación**

30 Prioridad:

**03.02.2016 JP 2016018833**

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

**24.10.2024**

73 Titular/es:

**SONY GROUP CORPORATION (100.0%)  
1-7-1 Konan, Minato-ku  
Tokyo 108-0075, JP**

72 Inventor/es:

**SHIMEZAWA, KAZUYUKI**

74 Agente/Representante:

**DEL VALLE VALIENTE, Sonia**

ES 2 983 637 T3

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

**DESCRIPCIÓN**

Dispositivo terminal, dispositivo de estación base y método de comunicación

**5 Campo técnico**

La presente descripción se refiere a un dispositivo terminal, a una estación base y a un método de comunicación.

**10 Antecedentes de la técnica**

Los esquemas de acceso inalámbrico y las redes inalámbricas de comunicación móvil celular [a continuación en la memoria también denominadas LTE-Advanced (LTE-A), LTE-Advanced Pro (LTE-A Pro) o Evolved Universal Terrestrial Radio Access (EUTRA)] se están revisando en el Proyecto de Asociación de 3ª Generación(3GPP). Además, en la descripción que sigue, LTE incluye LTE-A, LTE-A Pro y EUTRA. En LTE, un dispositivo de estación base (estación base) también se denomina nodo B evolucionado (eNodeB), y un dispositivo terminal (una estación móvil, un dispositivo de estación móvil o un terminal) también se denomina equipo de usuario (UE). LTE es un sistema de comunicación celular en el que una pluralidad de áreas cubiertas por un dispositivo de estación base están dispuestas en forma de célula. Un único dispositivo de estación base puede gestionar una pluralidad de células.

20 LTE es compatible con dúplex por división de frecuencia (FDD) y con dúplex por división de tiempo (TDD). El LTE que emplea el esquema de FDD también se denomina FD-LTE o LTE FDD. TDD es una tecnología que permite realizar una comunicación dúplex completa en al menos dos bandas de frecuencia realizando una multiplexación por división de frecuencia en una señal de enlace ascendente y en una señal de enlace descendente. El LTE que emplea el esquema de TDD también se denomina TD-LTE o LTE TDD. TDD es una tecnología que permite realizar una comunicación dúplex completa en una única banda de frecuencia realizando una multiplexación por división de tiempo en una señal de enlace ascendente y en una señal de enlace descendente. Los detalles de FD-LTE y TD-LTE se describen en la bibliografía no de patente 1.

30 El dispositivo de estación base asigna un canal físico y una señal física a los recursos físicos configurados basándose en una configuración de trama predefinida, y transmite el canal físico y la señal física. El dispositivo terminal recibe el canal físico y la señal física transmitida desde el dispositivo de estación base. En LTE, se especifica una pluralidad de tipos de configuración de trama y la transmisión de datos se lleva a cabo utilizando recursos físicos de una configuración de trama correspondiente a cada tipo de configuración de trama. Por ejemplo, una configuración de trama de tipo 1 es aplicable a FD-LTE, y una configuración de trama de tipo 2 es aplicable a TD-LTE. Los detalles de la estructura de trama se describen en la bibliografía no de patente 1.

40 En LTE, un intervalo de tiempo predeterminado se especifica como una unidad de tiempo en la que se lleva a cabo la transmisión de datos. Dicho intervalo de tiempo se denomina intervalo de tiempo de transmisión (TTI). Por ejemplo, el TTI es un milisegundo y, en este caso, un TTI corresponde a una longitud de subtrama. El dispositivo de estación base y el dispositivo terminal llevan a cabo la transmisión y recepción del canal físico y/o de la señal física basándose en el TTI. Los detalles del TTI se describen en la bibliografía no de patente 2.

45 Además, el TTI se utiliza como una unidad que especifica un procedimiento de transmisión de datos. Por ejemplo, en el procedimiento de transmisión de datos, se transmite un informe híbrido de solicitud de repetición automática y confirmación (HARQ-ACK) que indica si los datos recibidos se han recibido correctamente o no, después de un período de tiempo especificado como un múltiplo entero del TTI después de recibir los datos. Por lo tanto, se decide un período de tiempo (retardo o latencia) necesario para la transmisión de datos dependiendo del TTI. Tal procedimiento de transmisión de datos se describe en la bibliografía no de patente 3.

50 Samsung, “Study on specification impact for downlink due to TTI shortening”, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting n.º 83, R1-156819, 2015, ofrece un estudio sobre el impacto de las especificaciones del enlace descendente debido al acortamiento del TTI.

55 ETRI, “Discussion on TTI shortening”, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting n.º 83, R1-157110, 2015, ofrece una explicación sobre el impacto del acortamiento del TTI en las especificaciones y diversos supuestos sobre los tiempos de procesamiento.

**Lista de citas**

**60 Bibliografía no de patente**

Bibliografía no de patente 1: Proyecto de Asociación de 3ª Generación; Technical Specification Group Radio Access Network; Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); Physical Channels and Modulation (Release 12), 3GPP TS 36.211 V12.7.0 (2015-09).

Bibliografía no de patente 2: Proyecto de Asociación de 3ª Generación; Technical Specification Group Radio Access Network; Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA) and Evolved Universal Terrestrial Radio Access Network (E-UTRAN); Descripción general; Stage 2 (Release 12), 3GPP TS 36.300 V12.7.0 (2015-09).

5 Bibliografía no de patente 3: Proyecto de Asociación de 3ª Generación; Technical Specification Group Radio Access Network; Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); Physical layer procedures (Release 12), 3GPP TS 36.213 V12.7.0 (2015-09).

10 **Descripción de la invención**

**Problema técnico**

En LTE, solo se especifica un milisegundo como TTI, y el canal físico y la señal física se especifican basándose en el TTI de 1 ms. Además, un período de tiempo necesario para transmisión de datos es un múltiplo entero de 1 milisegundo. Por este motivo, en un caso de uso en el que el período de tiempo necesario para la transmisión de datos sea importante, el tamaño (longitud) del TTI afecta a una característica. Además, en un caso en el que se asignan una pluralidad de recursos físicos de forma consecutiva al dispositivo terminal en tal caso de uso para reducir el período de tiempo necesario para la transmisión de datos, la eficiencia de transmisión de todo el sistema se deteriora considerablemente.

La presente descripción se hizo en vista del problema anterior, y su objeto es proporcionar un dispositivo de estación base, un dispositivo terminal, un sistema de comunicación, un método de comunicación y un circuito integrado, que sean capaces de mejorar la eficiencia de transmisión de todo el sistema teniendo en cuenta el período de tiempo necesario para la transmisión de datos en un sistema de comunicación en el que un dispositivo de estación base y un dispositivo terminal se comunican entre sí.

**Solución al problema**

La invención reivindicada se define en las reivindicaciones independientes adjuntas. En las reivindicaciones dependientes se describen refinamientos adicionales.

**Efectos ventajosos de la invención**

Como se ha descrito anteriormente, según la presente descripción, es posible mejorar la eficiencia de transmisión en el sistema de comunicación inalámbrica en el que el dispositivo de estación base y el dispositivo terminal se comunican entre sí.

Obsérvese que los efectos descritos anteriormente no son necesariamente limitativos. Con, o en vez de los efectos anteriores, puede lograrse cualquiera de los efectos descritos en esta memoria descriptiva u otros efectos que puedan deducirse de esta memoria descriptiva.

**Breve descripción de los dibujos**

[Figura 1] La Figura 1 es un diagrama que ilustra un ejemplo de una subtrama de enlace descendente de la presente realización.

[Figura 2] La Figura 2 es un diagrama que ilustra un ejemplo de una subtrama de enlace ascendente de la presente realización.

[Figura 3] La Figura 3 es un diagrama de bloques esquemático que ilustra una configuración de un dispositivo 1 de estación base de la presente realización.

[Figura 4] La Figura 4 es un diagrama de bloques esquemático que ilustra una configuración de un dispositivo terminal 2 de la presente realización.

[Figura 5] La Figura 5 es un diagrama que ilustra un ejemplo de asignación de elementos de recursos de enlace descendente en la presente realización.

[Figura 6] La Figura 6 es un diagrama que ilustra un ejemplo de un TTI en la presente realización.

[Figura 7] La Figura 7 es un diagrama que ilustra un ejemplo de un TTI en la presente realización.

[Figura 8] La Figura 8 es un diagrama que ilustra un ejemplo de un conjunto de candidatos de SPDSCH.

[Figura 9] La Figura 9 es un diagrama que ilustra un ejemplo de transmisión SPDSCH en un dispositivo de estación base y un informe HARQ-ACK en un dispositivo terminal.

[Figura 10] La Figura 10 es un diagrama que ilustra un ejemplo de transmisión de SPDSCH en un dispositivo de estación base y un informe HARQ-ACK en un dispositivo terminal.

5 [Figura 11] La Figura 11 es un diagrama de flujo de un dispositivo terminal en el que se realiza la configuración de STTI.

[Figura 12] La Figura 12 es un diagrama que ilustra un ejemplo de operaciones de un dispositivo de estación base y un dispositivo terminal en un caso en el que la configuración relacionada con el mismo SPDSCH se realiza en una pluralidad de dispositivos terminales.

[Figura 13] La Figura 13 es un diagrama que ilustra un ejemplo de asignación de elementos de recursos de un SPDSCH.

15 [Figura 14] La Figura 14 es un diagrama que ilustra un ejemplo de una señal de referencia utilizada para demodular un SPDSCH en la presente realización.

[Figura 15] La Figura 15 es un diagrama que ilustra un ejemplo de una señal de referencia utilizada para demodular un SPDSCH en la presente realización.

20 [Figura 16] La Figura 16 es un diagrama de bloques que ilustra un ejemplo de una configuración esquemática de un eNB al que puede aplicarse la tecnología según la presente descripción.

[Figura 17] La Figura 17 es un diagrama de bloques que ilustra un ejemplo de una configuración esquemática del eNB al que puede aplicarse la tecnología según la presente descripción.

[Figura 18] La Figura 18 es un diagrama de bloques que ilustra un ejemplo de una configuración esquemática de un teléfono inteligente 900 al que puede aplicarse la tecnología según la presente descripción.

30 [Figura 19] La Figura 19 es un diagrama de bloques que ilustra un ejemplo de una configuración esquemática de un aparato 920 de navegación para automóviles al que puede aplicarse la tecnología según la presente descripción.

#### **Modo(s) para llevar a cabo la invención**

35 A continuación en la memoria, se describirán en detalle una o varias realizaciones preferidas de la presente descripción con referencia a los dibujos adjuntos. Cabe señalar que en esta memoria descriptiva y en los dibujos adjuntos, los elementos estructurales que tienen sustancialmente la misma función y estructura se indican con los mismos números de referencia, y se omite la explicación repetida de estos elementos estructurales.

40 <Sistema de comunicación inalámbrica en la presente realización>

En la presente realización, un sistema de comunicación inalámbrica incluye al menos un dispositivo 1 de estación base y un dispositivo terminal 2. El dispositivo 1 de estación base puede alojar múltiples dispositivos terminales. El dispositivo 1 de estación base puede conectarse a otro dispositivo de estación base por medio de una interfaz X2. Además, el dispositivo 1 de estación base puede conectarse a un núcleo de paquetes evolucionado (EPC) por medio de una interfaz S1. Además, el dispositivo 1 de estación base se puede conectar a una entidad de gestión de movilidad (MME) por medio de una interfaz S1-MME y puede conectarse a una pasarela de servicio (S-GW) por medio de una interfaz S1-U. La interfaz S1 admite una conexión muchos a muchos entre la MME y/o la S-GW y el dispositivo 1 de estación base.

50 <Configuración de trama en la presente realización>

En la presente realización, se especifica una trama de radio configurada con 10 ms (milisegundos). Cada trama de radio incluye dos semitramas. El intervalo de tiempo de la semitrama es 5 ms. Cada semitrama incluye 5 subtramas. El intervalo de tiempo de la subtrama es 1 ms y está definido por dos intervalos sucesivos. El intervalo de tiempo de la ranura es 0,5 ms. Una subtrama  $i$ -ésima en la trama de radio incluye una ranura  $(2xi)$ -ésima y una ranura  $(2xi+1)$ -ésima. En otras palabras, se especifican 10 subtramas en cada una de las tramas de radio.

60 La subtrama incluye una subtrama de enlace descendente (una primera subtrama), una subtrama de enlace ascendente (una segunda subtrama), una subtrama especial (una tercera subtrama) y similares.

La subtrama de enlace descendente es una subtrama reservada para la transmisión de enlace descendente. La subtrama de enlace ascendente es una subtrama reservada para la transmisión de enlace ascendente. La subtrama especial incluye tres campos. Los tres campos son un intervalo de tiempo piloto de enlace descendente (DwPTS), un período de protección (GP) y un intervalo de tiempo piloto de enlace ascendente (UpPTS). La longitud total de DwPTS, GP y UpPTS es de 1 ms. El DwPTS es un campo reservado para la transmisión de enlace descendente. El UpPTS es

un campo reservado para la transmisión de enlace ascendente. El GP es un campo en el que no se realizan la transmisión de enlace descendente ni la transmisión de enlace ascendente. Además, la subtrama especial puede incluir solo el DwPTS y el GP o puede incluir solo el GP y el UpPTS. La subtrama especial se pone entre la subtrama de enlace descendente y la subtrama de enlace ascendente en TDD y se utiliza para realizar la conmutación de la subtrama de enlace descendente a la subtrama de enlace ascendente.

Una única trama de radio incluye una subtrama de enlace descendente, una subtrama de enlace ascendente y/o una subtrama especial. Además, una única trama de radio puede incluir solo una subtrama de enlace descendente, una subtrama de enlace ascendente o una subtrama especial.

Se admite una pluralidad de configuraciones de tramas de radio. La configuración de la trama de radio se especifica mediante el tipo de configuración de la trama. La configuración de trama de tipo 1 solo puede aplicarse a FDD. La configuración de trama de tipo 2 solo puede aplicarse a TDD. La configuración de trama de tipo 3 solo puede aplicarse a una operación de una célula secundaria de acceso asistido con licencia (LAA).

En la configuración de trama de tipo 2, se especifica una pluralidad de configuraciones de enlace ascendente-enlace descendente. En la configuración de enlace ascendente-enlace descendente, cada una de las 10 subtramas de una trama de radio corresponde a una de la subtrama de enlace descendente, la subtrama de enlace ascendente y la subtrama especial. La subtrama 0, la subtrama 5 y las DwPTS están reservadas constantemente para la transmisión de enlace descendente. Los UpPTS y la subtrama que se encuentra justo después de la subtrama especial se reservan constantemente para la transmisión de enlace ascendente.

En la configuración de trama de tipo 3, se reservan 10 subtramas en una trama de radio para la transmisión de enlace descendente. El dispositivo terminal 2 trata cada subtrama como una subtrama vacía. A menos que se detecte una transmisión de señal, canal y/o enlace descendente predeterminada en una determinada subtrama, el dispositivo terminal 2 asume que no hay señal y/o canal en la subtrama. La transmisión de enlace descendente está ocupada exclusivamente por una o más subtramas consecutivas. La primera subtrama de la transmisión de enlace descendente puede iniciarse desde una cualquiera de esa subtrama. La última subtrama de la transmisión de enlace descendente puede estar ocupada de forma completamente exclusiva u ocupada exclusivamente por un intervalo de tiempo especificado en el DwPTS.

Además, en la configuración de trama tipo 3, pueden reservarse 10 subtramas en una trama de radio para la transmisión de enlace ascendente. Además, cada una de las 10 subtramas de una trama de radio puede corresponder a cualquiera de la subtrama de enlace descendente, la subtrama de enlace ascendente y la subtrama especial.

El dispositivo 1 de estación base puede transmitir un PCFICH, un PHICH, un PDCCH, un EPDCCH, un PDSCH, una señal de sincronización y una señal de referencia de enlace descendente en los DwPTS de la subtrama especial. El dispositivo 1 de estación base puede restringir la transmisión de un PBCH en los DwPTS de la subtrama especial. El dispositivo terminal 2 puede transmitir un PRACH y una SRS en las UPPTS de la subtrama especial. En otras palabras, el dispositivo terminal 2 puede restringir la transmisión de un PUCCH, un PUSCH y un DMRS en las UPPTS de la subtrama especial.

La Figura 1 es un diagrama que ilustra un ejemplo de la subtrama de enlace descendente de la presente realización. El diagrama ilustrado en la Figura 1 también se denomina red de recursos de enlace descendente. El dispositivo 1 de estación base puede transmitir un canal físico de enlace descendente y/o una señal física de enlace descendente en la subtrama de enlace descendente desde el dispositivo 1 de estación base al dispositivo terminal 2.

El canal físico de enlace descendente incluye un canal de transmisión físico (PBCH), un canal indicador de formato de control físico (PCFICH), un canal indicador de solicitud de repetición automática híbrido físico (PHICH), un canal físico de control de enlace descendente (PDCCH), un canal de control de enlace descendente físico mejorado (EPDCCH), un canal físico compartido de enlace descendente (PDSCH), un canal físico de multidifusión (PMCH) y similares. La señal física de enlace descendente incluye una señal de sincronización (SS), una señal de referencia (RS), una señal de descubrimiento (DS) y similares. En la Figura 1, se ilustran regiones del PDSCH y del PDCCH por motivos de simplicidad.

La señal de sincronización incluye una señal de sincronización primaria (PSS), una señal de sincronización secundaria (SSS) y similares. La señal de referencia en el enlace descendente incluye una señal de referencia específica de la célula (CRS), una señal de referencia específica del UE asociada al PDSCH (PDSCH-DMRS:), una señal de referencia de demodulación asociada al EPDCCH (EPDCCH-DMRS), una señal de referencia de posicionamiento (PRS), una señal de referencia de información de estado del canal (CSI) (CSI-RS), una señal de referencia de seguimiento (TRS) y similares. La PDSCH-DMRS también se denomina URS asociada al PDSCH, o simplemente URS. La EPDCCH-DMRS también se denomina DMRS asociada al EPDCCH o se denomina simplemente DMRS. La PDSCH-DMRS y la EPDCCH-DMRS también se denominan simplemente DL-DMRS o señal de referencia de demodulación de enlace descendente. La CSI-RS incluye una CSI-RS de potencia distinta de cero (NZP CSI-RS). Además, los recursos de enlace descendente incluyen una CSI-RS de potencia cero (ZP CSI-RS), una medición de interferencia de información de estado del canal (CSI-IM) y similares.

La Figura 2 es un diagrama que ilustra un ejemplo de la subtrama de enlace ascendente de la presente realización. El diagrama ilustrado en la Figura 2 también se denomina red de recursos de enlace ascendente. El dispositivo terminal 2 puede transmitir un canal físico de enlace ascendente y/o una señal física de enlace ascendente en la subtrama de enlace ascendente desde el dispositivo terminal 2 al dispositivo 1 de estación base. El canal físico de enlace ascendente incluye un canal compartido de enlace ascendente físico (PUSCH), un canal físico de control de enlace ascendente (PUCCH), un canal físico de acceso aleatorio (PRACH) y similares. La señal física de enlace ascendente incluye una señal de referencia (RS).

La señal de referencia en el enlace ascendente incluye una señal de demodulación de enlace ascendente (UL-DMRS), una señal de referencia de sonido (SRS) y similares. La UL-DMRS está asociada con la transmisión del PUSCH o el PUCCH. La SRS no está asociada con la transmisión del PUSCH o el PUCCH.

El canal físico de enlace descendente y la señal física de enlace descendente se denominan colectivamente señal de enlace descendente. El canal físico de enlace ascendente y la señal física de enlace ascendente se denominan colectivamente señal de enlace ascendente. El canal físico de enlace descendente y el canal físico de enlace ascendente se denominan colectivamente canal físico. La señal física de enlace descendente y la señal física de enlace ascendente se denominan colectivamente señal física.

El BCH, el MCH, el UL-SCH y el DL-SCH son canales de transporte. El canal utilizado en la capa de control de acceso al medio (MAC) se denomina canal de transporte. Una unidad del canal de transporte utilizada en la capa MAC también se denomina bloque de transporte (TB) o unidad de datos de protocolo MAC (PDU MAC). En la capa MAC se lleva a cabo el control de una solicitud de repetición automática híbrida (HARQ) para cada bloque de transporte. El bloque de transporte es una unidad de datos que la capa MAC transfiere (suministra) a la capa física. En la capa física, el bloque de transporte se asigna a una palabra de código y se lleva a cabo un proceso de codificación para cada palabra de código.

<Recursos físicos en la presente realización>

En la presente realización, una ranura se define mediante una pluralidad de símbolos. La señal física o el canal físico transmitido en cada una de las ranuras está representado por una red de recursos. En el enlace descendente, la red de recursos está definida por una pluralidad de subportadoras en una dirección de frecuencia y una pluralidad de símbolos OFDM en una dirección de tiempo. En el enlace ascendente, la red de recursos está definida por una pluralidad de subportadoras en la dirección de la frecuencia y una pluralidad de símbolos SC-FDMA en la dirección del tiempo. El número de subportadoras o el número de bloques de recurso pueden decidirse dependiendo del ancho de banda de una célula. El número de símbolos en una ranura se decide mediante un tipo de prefijo cíclico (CP). El tipo de CP es un CP normal o un CP extendido. En el CP normal, el número de símbolos OFDM o símbolos SC-FDMA que constituyen una ranura es 7. En el CP extendido, el número de símbolos OFDM o símbolos SC-FDMA que constituyen una ranura es 6. Cada elemento de la red de recursos se denomina elemento de recurso. El elemento de recurso se identifica utilizando un índice (número) de una subportadora y un índice (número) de un símbolo. Además, en la descripción de la presente realización, el símbolo OFDM o símbolo SC-FDMA también se denominan simplemente símbolo.

Los bloques de recursos se utilizan para asignar los elementos de recursos de un determinado canal físico (el PDSCH, el PUSCH o similares). Los bloques de recursos incluyen bloques de recursos virtuales y bloques de recursos físicos. Se asigna un canal físico determinado a un bloque de recursos virtuales. Los bloques de recursos virtuales se asignan a bloques de recursos físicos. Un bloque de recursos físicos se define mediante un número predeterminado de símbolos consecutivos en el dominio temporal. Un bloque de recursos físicos se define a partir de un número predeterminado de subportadoras consecutivas en el dominio de la frecuencia. El número de símbolos y el número de subportadoras en un bloque de recursos físicos se deciden basándose en un conjunto de parámetros según un tipo de CP, un intervalo de subportadoras y/o una capa superior en la célula. Por ejemplo, en un caso en el que el tipo de CP es el CP normal y el intervalo de subportadoras es de 15 kHz, el número de símbolos en un bloque de recursos físicos es 7 y el número de subportadoras es 12. En este caso, un bloque de recursos físicos incluye (7 x 12) elementos de recursos. Los bloques de recursos físicos se numeran a partir de 0 en el dominio de la frecuencia. Además, dos bloques de recursos en una subtrama que corresponden al mismo número de bloques de recursos físicos se definen como un par de bloques de recursos físicos (un par de PRB o un par de RB).

Se utiliza un grupo de elementos de recursos (REG) para definir la asignación del elemento de recurso y el canal de control. Por ejemplo, el REG se utiliza para asignar el PDCCH, el PHICH o el PCFICH. El REG está constituido por cuatro elementos de recursos consecutivos que están en el mismo símbolo OFDM y no se utilizan para la CRS en el mismo bloque de recursos. Además, el REG está constituido por símbolos OFDM del primero al cuarto en una primera ranura en una determinada subtrama.

Se utiliza un grupo de elementos de recursos mejorado (EREG) para definir la asignación de los elementos de recursos y el canal de control mejorado. Por ejemplo, el EREG se utiliza para asignar el EPDCCH. Un par de bloques de recursos está constituido por 16 EREG. A cada EREG se le asigna un número de 0 a 15 para cada par de bloques de

recursos. Cada EREG está constituido por 9 elementos de recursos, excluyendo los elementos de recursos utilizados para la DM-RS asociada al EPDCCH en un par de bloques de recursos.

<Puerto de antena en la presente realización>

5 Un puerto de antena se define de modo que pueda inferirse un canal de propagación que lleve un determinado símbolo a partir de un canal de propagación que lleve otro símbolo en el mismo puerto de antena. Por ejemplo, puede asumirse que se transmiten distintos recursos físicos en el mismo puerto de antena a través del mismo canal de propagación. En otras palabras, para un símbolo en un determinado puerto de antena, es posible estimar y demodular un canal de propagación según la señal de referencia en el puerto de antena. Además, hay una red de recursos para cada puerto de antena. El puerto de antena está definido por la señal de referencia. Además, cada señal de referencia puede definir una pluralidad de puertos de antena.

15 En un caso en el que dos puertos de antena cumplan una condición predeterminada, los dos puertos de antena pueden considerarse una cuasi colocalización (QCL). La condición predeterminada es que una característica de área amplia de un canal de propagación que lleva un símbolo en un puerto de antena puede inferirse a partir de un canal de propagación que lleva un símbolo en otro puerto de antena. La característica de área amplia incluye una dispersión de retardo, una difusión Doppler, un desplazamiento Doppler, una ganancia promedio y/o un retardo promedio.

20 <Canal físico de enlace descendente en la presente realización>

25 El PBCH se utiliza para transmitir un bloque de información maestro (MIB) que es información de transmisión específica para una célula de servicio del dispositivo 1 de estación base. El PBCH se transmite solo a través de la subtrama 0 en la trama de radio. El MIB puede actualizarse a intervalos de 40 ms. El PBCH se transmite repetidamente con un ciclo de 10 ms. Específicamente, la transmisión inicial del MIB se realiza en la subtrama 0 de la trama de radio cumpliendo la condición de que el resto obtenido al dividir un número de trama del sistema (SFN) por 4 sea 0, y la retransmisión (repetición) del MIB se realice en la subtrama 0 en todas las demás tramas de radio. El SFN es un número de trama de radio (número de trama del sistema). El MIB es información de sistema. Por ejemplo, el MIB incluye información que indica el SFN.

30 El PCFICH se utiliza para transmitir información relacionada con el número de símbolos OFDM utilizados para la transmisión del PDCCH. Una región indicada por PCFICH también se denomina región PDCCH. La información transmitida a través del PCFICH también se denomina indicador de formato de control (CFI).

35 El PHICH se utiliza para transmitir un HARQ-ACK (un indicador de HARQ, retroalimentación de HARQ e información de respuesta) que indica la confirmación (ACK) o confirmación negativa (NACK) de los datos de enlace ascendente (un canal compartido de enlace ascendente (UL-SCH)) recibidos por el dispositivo 1 de estación base. Por ejemplo, en un caso en el que se reciba el ACK que indica el HARQ-ACK, no se retransmiten los datos de enlace ascendente correspondientes. Por ejemplo, en un caso en el que el dispositivo terminal 2 reciba el HARQ-ACK que indica el NACK, el dispositivo terminal 2 retransmite los datos de enlace ascendente correspondientes a través de una subtrama de enlace ascendente predeterminada. Un PHICH determinado transmite el HARQ-ACK para datos de enlace ascendente determinados. El dispositivo 1 de estación base transmite cada HARQ-ACK a una pluralidad de datos de enlace ascendente incluidos en el mismo PUSCH utilizando una pluralidad de PHICH.

45 El PDCCH y el EPDCCH se utilizan para transmitir información de control de enlace descendente (DCI). La asignación de un bit de información de la información de control de enlace descendente se define como un formato de DCI. La información de control de enlace descendente incluye una concesión de enlace descendente y una concesión de enlace ascendente. La concesión de enlace descendente también se denomina asignación de enlace descendente o asignación de enlace descendente.

50 El PDCCH se transmite mediante un conjunto de uno o más elementos de canal de control (CCE) consecutivos. El CCE incluye 9 grupos de elementos de recurso (REG). Un REG incluye 4 elementos de recurso. En un caso en el que el PDCCH esté constituido por n CCE consecutivos, el PDCCH comienza con un CCE que cumple la condición de que el resto después de dividir un índice (número) i del CCE por n sea 0.

55 El EPDCCH se transmite mediante un conjunto de uno o más elementos de canal de control mejorados (ECCE) consecutivos. El ECCE está constituido por una pluralidad de grupos de elementos de recurso mejorados (EREG).

60 La concesión de enlace descendente se utiliza para programar el PDSCH en una célula determinada. La concesión de enlace descendente se utiliza para programar el PDSCH en la misma subtrama que una subtrama en la que se transmite la concesión de enlace descendente. La concesión de enlace ascendente se utiliza para programar el PUSCH en una célula determinada. La concesión de enlace ascendente se utiliza para programar un único PUSCH en una cuarta subtrama a partir de una subtrama en la que se transmite la concesión de enlace ascendente o más adelante.

65

- Se añade un bit de paridad de verificación de redundancia cíclica (CRC) a la DCI. El bit de paridad de CRC se codifica utilizando un identificador temporal de red de radio (RNTI). El RNTI es un identificador que puede especificarse o configurarse según un propósito de la DCI o similar. El RNTI es un identificador especificado previamente en una especificación, un identificador establecido como información específica para una célula, un identificador establecido como información específica para el dispositivo terminal 2 o un identificador establecido como información específica para un grupo al que pertenece el dispositivo terminal 2. Por ejemplo, al monitorizar el PDCCH o el EPDCCH, el dispositivo terminal 2 descifra el bit de paridad de CRC añadido a la DCI con un RNTI predeterminado e identifica si el CRC es correcto o no. En un caso en el que la CRC es correcta, se entiende que la DCI es una DCI para el dispositivo terminal 2.
- El PDSCH se utiliza para transmitir datos de enlace descendente (un canal compartido de enlace descendente (DL-SCH)). Además, el PDSCH también se utiliza para transmitir información de control de una capa superior.
- El PMCH se utiliza para transmitir datos de multidifusión (un canal de multidifusión (MCH)).
- En la región de PDCCH, puede multiplexarse una pluralidad de PDCCH según la frecuencia, tiempo y/o espacio. En la región de EPDCCH, puede multiplexarse una pluralidad de EPDCCH según la frecuencia, tiempo y/o espacio. En la región de PDSCH, puede multiplexarse una pluralidad de PDSCH según la frecuencia, tiempo y/o espacio. El PDCCH, el PDSCH y/o el EPDCCH pueden multiplexarse según la frecuencia, tiempo y/o espacio.
- <Señal física de enlace descendente en la presente realización>
- Se utiliza una señal de sincronización para que el dispositivo terminal 2 obtenga una sincronización de enlace descendente en el dominio de la frecuencia y/o en el dominio temporal. La señal de sincronización incluye una señal de sincronización primaria (PSS) y una señal de sincronización secundaria (SSS). La señal de sincronización se coloca en una subtrama predeterminada en la trama de radio. Por ejemplo, en el esquema TDD, la señal de sincronización se coloca en las subtramas 0, 1, 5 y 6 de la trama de radio. En el esquema FDD, la señal de sincronización se pone en las subtramas 0 y 5 de la trama de radio.
- La PSS puede utilizarse para la sincronización aproximada de tramas/tiempos (sincronización en el dominio temporal) o para la identificación de grupos de células. La SSS puede utilizarse para una sincronización más precisa de temporización de tramas o para una identificación de células. En otras palabras, la sincronización de temporización de tramas y la identificación de células pueden hacerse utilizando la PSS y la SSS.
- La señal de referencia de enlace descendente se utiliza para que el dispositivo terminal 2 realice la estimación del trayecto de propagación del canal físico de enlace descendente, la corrección del trayecto de propagación, el cálculo de la información de estado del canal de enlace descendente (CSI) y/o la medición del posicionamiento del dispositivo terminal 2.
- La CRS se transmite en toda la banda de la subtrama. La CRS se utiliza para recibir (demodular) el PBCH, el PDCCH, el PHICH, el PCFICH y el PDSCH. La CRS puede utilizarse para que el dispositivo terminal 2 calcule la información de estado del canal de enlace descendente. El PBCH, el PDCCH, el PHICH y el PCFICH se transmiten a través del puerto de antena utilizado para la transmisión de la CRS. La CRS admite las configuraciones de puerto de antena de 1, 2 o 4. La CRS se transmite a través de uno o más de los puertos de antena 0 a 3.
- La URS asociada al PDSCH se transmite a través de una subtrama y una banda utilizada para la transmisión del PDSCH con la que está asociada la URS. La URS se utiliza para la demodulación del PDSCH al que está asociada la URS. La URS asociada al PDSCH se transmite a través de uno o más de los puertos 5 y 7 a 14 de antena.
- El PDSCH se transmite a través de un puerto de antena utilizado para la transmisión de la CRS o de la URS en función del modo de transmisión y el formato de DCI. Se utiliza un formato DCI 1A para programar el PDSCH transmitido a través de un puerto de antena utilizado para la transmisión de la CRS. Se utiliza un formato DCI 2D para programar el PDSCH transmitido a través de un puerto de antena utilizado para la transmisión de la URS.
- La DMRS asociada al EPDCCH se transmite a través de una subtrama y una banda utilizada para la transmisión del EPDCCH al que está asociada la DMRS. La DMRS se utiliza para la demodulación del EPDCCH con el que está asociada la DMRS. El EPDCCH se transmite a través de un puerto de antena utilizado para la transmisión de la DMRS. La DMRS asociada con el EPDCCH se transmite a través de uno o más de los puertos 107 a 114 de antena.
- La CSI-RS se transmite a través de una subtrama establecida. Los recursos en los que se transmite la CSI-RS los establece el dispositivo 1 de estación base. La CSI-RS se utiliza para que el dispositivo terminal 2 calcule la información de estado del canal de enlace descendente. El dispositivo terminal 2 realiza la medición de la señal (medición del canal) utilizando la CSI-RS. La CSI-RS admite la configuración de algunos o todos los puertos 1, 2, 4, 8, 12, 16, 24 y 32 de antena. La CSI-RS se transmite a través de uno o más de los puertos 15 a 46 de antena. Además, el puerto de antena a soportar puede decidirse basándose en la capacidad del dispositivo terminal del dispositivo terminal 2, en la configuración de un parámetro RRC y/o en un modo de transmisión a establecer.

Los recursos de la CSI-RS de ZP son establecidos por una capa superior. Los recursos de la CSI-RS de ZP se transmiten con una potencia de salida cero. En otras palabras, los recursos de la CSI-RS de ZP no se transmiten. El PDSCH de ZP y el EPDCCH no se transmiten en los recursos en los que está configurada la CSI-RS de ZP. Por ejemplo, los recursos de la CSI-RS de ZP se utilizan para que una célula vecina transmita la CSI-RS de NZP. Además, por ejemplo, los recursos de la CSI-RS de ZP se utilizan para medir la CSI-IM.

Los recursos de la CSI-IM son establecidos por el dispositivo 1 de estación base. Los recursos de la CSI-IM son recursos utilizados para medir la interferencia en la medición de la CSI. Los recursos de la CSI-IM pueden configurarse para que se superpongan con algunos de los recursos de la CSI-RS de ZP. Por ejemplo, en un caso en el que los recursos de la CSI-IM estén configurados para superponerse con algunos de los recursos de la CSI-RS del ZP, no se transmite en los recursos una señal de una célula que realiza la medición de la CSI. En otras palabras, el dispositivo 1 de estación base no transmite el PDSCH, el EPDCCH o similares en los recursos establecidos por la CSI-IM. Por lo tanto, el dispositivo terminal 2 puede realizar la medición de CSI de forma eficiente.

La MBSFN RS se transmite en toda la banda de la subtrama utilizada para la transmisión del PMCH. La MBSFN RS se utiliza para la demodulación del PMCH. El PMCH se transmite a través de un puerto de antena utilizado para la transmisión de la MBSFN RS. La MBSFN RS se transmite a través del puerto 4 de antena.

La PRS se utiliza para que el dispositivo terminal 2 mida el posicionamiento del dispositivo terminal 2. La PRS se transmite a través del puerto 6 de antena.

La TRS solo puede asignarse a subtramas predeterminadas. Por ejemplo, la TRS se asigna a las subtramas 0 y 5. Además, la TRS puede utilizar una configuración similar a una parte o a la totalidad de la CRS. Por ejemplo, en cada bloque de recursos, se puede hacer que una posición de un elemento de recurso al que se asigna la TRS coincida con una posición de un elemento de recurso al que se asigna la CRS del puerto de antena 0. Además, puede decidirse una secuencia (valor) utilizada para la TRS basándose en la información establecida a través del PBCH, el PDCCH, el EPDCCH o el PDSCH (señalización de RRC). La secuencia (valor) utilizada para la TRS puede decidirse basándose en un parámetro tal como un ID de célula (por ejemplo, un identificador de célula de capa física), un número de ranura o similares. Una secuencia (valor) utilizada para la TRS puede decidirse mediante un método (fórmula) diferente al de una secuencia (valor) utilizada para la CRS del puerto de antena 0.

<Señal física de enlace ascendente en la presente realización>

El PUCCH es un canal físico utilizado para transmitir información de control de enlace ascendente (UCI). La información de control de enlace ascendente incluye información de estado del canal de enlace descendente (CSI), una solicitud de programación (SR) que indica una solicitud de recursos de PUSCH y una HARQ-ACK para datos de enlace descendente (un bloque de transporte (TB) o un canal compartido de enlace descendente (DL-SCH)). El HARQ-ACK también se denomina ACK/NACK, retroalimentación HARQ o información de respuesta. Además, el HARQ-ACK a los datos de enlace descendente indica ACK, NACK o DTX.

El PUSCH es un canal físico utilizado para transmitir datos de enlace ascendente (canal compartido de enlace ascendente (UL-SCH)). Además, el PUSCH puede utilizarse para transmitir el HARQ-ACK y/o la información de estado del canal junto con datos de enlace ascendente. Además, el PUSCH puede utilizarse para transmitir únicamente la información de estado del canal o únicamente el HARQ-ACK y la información de estado del canal.

El PRACH es un canal físico utilizado para transmitir un preámbulo de acceso aleatorio. El PRACH puede utilizarse para que el dispositivo terminal 2 obtenga la sincronización en el dominio temporal con el dispositivo 1 de estación base. Además, el PRACH también se utiliza para indicar un procedimiento (proceso) de establecimiento de conexión inicial, un procedimiento de transferencia, un procedimiento de restablecimiento de conexión, sincronización (ajuste de temporización) para la transmisión de enlace ascendente y/o una solicitud de recursos de PUSCH.

En la región de PUCCH, se multiplexan una pluralidad de PUCCH en frecuencia, tiempo, espacio y/o código. En la región PUSCH, puede multiplexarse una pluralidad de PUSCH en frecuencia, tiempo, espacio y/o código. El PUCCH y el PUSCH pueden multiplexarse en frecuencia, tiempo, espacio y/o código. El PRACH puede ponerse sobre una única subtrama o dos subtramas. Puede multiplexarse por código una pluralidad de PRACH.

<Canal físico de enlace ascendente en la presente realización>

La DMRS de enlace ascendente está asociada con la transmisión del PUSCH o el PUCCH. La DMRS se multiplexa en el tiempo con el PUSCH o el PUCCH. El dispositivo 1 de estación base puede utilizar la DMRS para realizar la corrección del trayecto de propagación del PUSCH o el PUCCH. En la descripción de la presente realización, la transmisión del PUSCH también incluye la multiplexación y la transmisión del PUSCH y la DMRS. En la descripción de la presente realización, la transmisión del PUCCH también incluye la multiplexación y la transmisión del PUCCH y la DMRS. Además, la DMRS de enlace ascendente también se denomina UL-DMRS. La SRS no está asociada con la

transmisión del PUSCH o el PUCCH. El dispositivo 1 de estación base puede utilizar la SRS para medir el estado del canal de enlace ascendente.

La SRS se transmite utilizando el último símbolo de SC-FDMA en la subtrama de enlace ascendente. En otras palabras, la SRS se pone en el último símbolo de SC-FDMA en la subtrama de enlace ascendente. El dispositivo terminal 2 puede restringir la transmisión simultánea de la SRS, el PUCCH, el PUSCH y/o el PRACH en un determinado símbolo de SC-FDMA de una determinada célula. El dispositivo terminal 2 puede transmitir el PUSCH y/o el PUCCH utilizando el símbolo SC-FDMA excluyendo el último símbolo SC-FDMA en una subtrama de enlace ascendente determinada de una célula determinada en la subtrama de enlace ascendente, y transmitir la SRS utilizando el último símbolo de SC-FDMA en la subtrama de enlace ascendente. En otras palabras, el dispositivo terminal 2 puede transmitir la SRS, el PUSCH y el PUCCH en una subtrama de enlace ascendente determinada de una célula determinada.

En la SRS, una SRS de tipo 0 de activación y una SRS de tipo 1 se definen como SRS que tienen diferentes tipos de activación. La SRS de tipo 0 de activación se transmite en un caso en el que un parámetro relacionado con la SRS de tipo 0 de activación se establece mediante la señalización de una capa superior. La SRS de tipo 1 de activación se transmite en un caso en el que un parámetro relacionado con la SRS de tipo 1 de activación se establece mediante la señalización de la capa superior, y la transmisión se solicita mediante una solicitud de SRS incluida en el formato DCI 0, 1A, 2B, 2C, 2D o 4. Además, la solicitud de SRS se incluye tanto en FDD como en TDD para el formato DCI 0, 1A o 4 y solo se incluye en TDD para el formato DCI 2B, 2C o 2D. En un caso en el que la transmisión de la SRS de tipo 0 de activación y la transmisión de la SRS de tipo 1 de activación se producen en la misma subtrama de la misma célula de servicio, se da prioridad a la transmisión de la SRS de tipo 1 de activación.

<Ejemplo de configuración de dispositivo 1 de estación base en la presente realización>

La Figura 3 es un diagrama de bloques esquemático que ilustra una configuración del dispositivo 1 de estación base de la presente realización. Como se ilustra en la Figura 3, el dispositivo 1 de estación base incluye una unidad 101 de procesamiento de capa superior, una unidad 103 de control, una unidad 105 de recepción, una unidad 107 de transmisión y una antena transceptora 109. Además, la unidad 105 de recepción incluye una unidad de descodificación 1051, una unidad 1053 de demodulación, una unidad 1055 de demultiplexación, una unidad 1057 de recepción inalámbrica y una unidad 1059 de medición de canal. Además, la unidad 107 de transmisión incluye una unidad 1071 de codificación, una unidad 1073 de modulación, una unidad 1075 de multiplexación, una unidad 1077 de transmisión inalámbrica y una unidad 1079 de generación de señales de referencia de enlace descendente.

La unidad 101 de procesamiento de capa superior realiza procesos de una capa de control de acceso al medio (MAC), de una capa de protocolo de convergencia de paquetes de datos (PDCP), de una capa de control de enlace de radio (RLC) y de una capa de control de recursos de radio (RRC). Además, la unidad 101 de procesamiento de capa superior genera información de control para controlar la unidad 105 de recepción y la unidad 107 de transmisión y envía la información de control a la unidad 103 de control.

La unidad 103 de control controla la unidad 105 de recepción y la unidad 107 de transmisión basándose en la información de control de la unidad 101 de procesamiento de capa superior. La unidad 103 de control genera información de control para ser transmitida a la unidad 101 de procesamiento de capa superior y envía la información de control a la unidad 101 de procesamiento de capa superior. La unidad 103 de control recibe una señal decodificada de la unidad 1051 de descodificación y un resultado de estimación de canal de la unidad 1059 de medición de canal. La unidad 103 de control envía una señal a codificar a la unidad 1071 de codificación. Además, la unidad 103 de control puede utilizarse para controlar la totalidad o una parte del dispositivo 1 de estación base.

La unidad 101 de procesamiento de capa superior lleva a cabo un proceso y una gestión relacionados con control de recursos de radio, configuración de subtramas, control de programación y/o control de informes de CSI. El proceso y la gestión en la unidad 101 de procesamiento de capa superior se realizan para cada dispositivo terminal o en común para los dispositivos terminales conectados al dispositivo de estación base. El proceso y la gestión en la unidad 101 de procesamiento de capa superior pueden ser realizados solo por la unidad 101 de procesamiento de capa superior o pueden obtenerse de un nodo superior o de otro dispositivo de estación base.

En el control de recursos de radio en la unidad 101 de procesamiento de capa superior, se lleva a cabo la generación y/o la gestión de datos de enlace descendente (bloque de transporte), información del sistema, un mensaje RRC (parámetro RRC) y/o un elemento de control MAC (CE).

En una configuración de subtrama en la unidad 101 de procesamiento de capa superior, se realiza la gestión de una configuración de subtrama, una configuración de patrón de subtrama, una configuración de enlace ascendente-enlace descendente, una configuración de UL-DL de referencia de enlace ascendente y/o una configuración de UL-DL de referencia de enlace descendente. Además, la configuración de subtrama en la unidad 101 de procesamiento de capa superior también se denomina configuración de subtrama de estación base. Además, la configuración de la subtrama en la unidad 101 de procesamiento de capa superior puede decidirse basándose en un volumen de tráfico de enlace ascendente y en un volumen de tráfico de enlace descendente. Además, puede decidirse la configuración de la

subtrama en la unidad 101 de procesamiento de capa superior basándose en un resultado de programación del control de programación en la unidad 101 de procesamiento de capa superior.

En el control de programación en la unidad 101 de procesamiento de capa superior, la frecuencia y la subtrama a las que se asigna el canal físico (el PDSCH y el PUSCH), una velocidad de codificación, un esquema de modulación y la potencia de transmisión de los canales físicos (el PDSCH y el PUSCH), etc., se deciden en función de la información de estado del canal recibida, un valor de estimación, la calidad del canal o similares de una entrada de ruta de propagación desde la unidad 1059 de medición de canal y similares. Por ejemplo, la unidad 103 de control genera la información de control (formato DCI) basándose en el resultado de la programación del control de programación en la unidad 101 de procesamiento de capa superior.

En el control de informes de CSI en la unidad 101 de procesamiento de capa superior, se controla el informe de CSI del dispositivo terminal 2. Por ejemplo, se controla una configuración relacionada con los recursos de referencia de la CSI que se asume calculan la CSI en el dispositivo terminal 2.

Bajo el control de la unidad 103 de control, la unidad 105 de recepción recibe una señal transmitida desde el dispositivo terminal 2 a través de la antena transceptora 109, realiza un proceso de recepción tal como demultiplexación, demodulación y descodificación, y envía la información que se ha sometido al proceso de recepción a la unidad 103 de control. Además, el proceso de recepción en la unidad 105 de recepción se realiza basándose en una configuración que se especifica de antemano o una configuración notificada desde el dispositivo 1 de estación base al dispositivo terminal 2.

La unidad 1057 de recepción inalámbrica realiza la conversión a una frecuencia intermedia (conversión descendente), la eliminación de un componente de frecuencia innecesario, el control de un nivel de amplificación de forma que el nivel de señal se mantenga adecuadamente, la demodulación en cuadratura basada en un componente en fase y un componente en cuadratura de una señal recibida, la conversión de una señal analógica en una señal digital, la eliminación de un intervalo de guarda (GI) y/o la extracción de una señal en el dominio de la frecuencia mediante una transformada rápida de Fourier (FFT) en la señal de enlace ascendente recibida a través de la antena transceptora 109.

La unidad 1055 de demultiplexación separa el canal de enlace ascendente, tal como el PUCCH o el PUSCH y/o la señal de referencia de enlace ascendente, de la entrada de señal de la unidad 1057 de recepción inalámbrica. La unidad 1055 de demultiplexación envía la señal de referencia de enlace ascendente a la unidad 1059 de medición de canal. La unidad 1055 de demultiplexación compensa el trayecto de propagación para el canal de enlace ascendente a partir del valor de estimación del trayecto de propagación introducido desde la unidad 1059 de medición de canal.

La unidad 1053 de demodulación demodula la señal de recepción para el símbolo de modulación del canal de enlace ascendente utilizando un esquema de modulación tal como la modulación por desplazamiento de fase binaria (BPSK), la modulación por desplazamiento de fase en cuadratura (QPSK), la modulación de amplitud de 16 cuadraturas (QAM), 64 QAM o 256 QAM. La unidad 1053 de demodulación realiza la separación y demodulación de un canal de enlace ascendente multiplexado MIMO.

La unidad 1051 de descodificación realiza un proceso de descodificación en los bits codificados del canal de enlace ascendente demodulado. Los datos de enlace ascendente decodificados y/o la información de control de enlace ascendente se envían a la unidad 103 de control. La unidad 1051 de descodificación realiza un proceso de descodificación en el PUSCH para cada bloque de transporte.

La unidad 1059 de medición de canal mide el valor de estimación, la calidad del canal y/o similares del trayecto de propagación desde la señal de referencia de enlace ascendente introducida desde la unidad 1055 de demultiplexación, y envía el valor de estimación, la calidad del canal y/o similares del trayecto de propagación a la unidad 1055 de demultiplexación y/o a la unidad 103 de control. Por ejemplo, el valor de estimación del trayecto de propagación para la compensación del trayecto de propagación para el PUCCH o el PUSCH se mide a través del UL-DMRS, y la calidad del canal de enlace ascendente se mide a través de la SRS.

La unidad 107 de transmisión lleva a cabo un proceso de transmisión tal como codificación, modulación y multiplexación de la información de control de enlace descendente y la introducción de datos de enlace descendente desde la unidad 101 de procesamiento de capa superior bajo el control de la unidad 103 de control. Por ejemplo, la unidad 107 de transmisión genera y multiplexa el PHICH, el PDCCH, el EPDCCH, el PDSCH y la señal de referencia de enlace descendente, y genera una señal de transmisión. Además, el proceso de transmisión en la unidad 107 de transmisión se lleva a cabo basándose en una configuración que se especifica de antemano, una configuración notificada desde el dispositivo 1 de estación base al dispositivo terminal 2, o una configuración notificada a través del PDCCH o del EPDCCH transmitido a través de la misma subtrama.

La unidad 1071 de codificación codifica el indicador de HARQ (HARQ-ACK), la información de control de enlace descendente y los datos de enlace descendente introducidos desde la unidad 103 de control utilizando un esquema de codificación predeterminado tal como codificación de bloques, codificación convolucional, codificación turbo o

similares. La unidad 1073 de modulación modula los bits codificados introducidos desde la unidad 1071 de codificación utilizando un esquema de modulación predeterminado tal como BPSK, QPSK, 16 QAM, 64 QAM o 256 QAM. La unidad 1079 de generación de señales de referencia de enlace descendente genera la señal de referencia de enlace descendente basándose en una identificación de célula física (PCI), en un parámetro RRC establecido en el dispositivo terminal 2 y similares. La unidad 1075 de multiplexación multiplexa un símbolo modulado y la señal de referencia de enlace descendente de cada canal y organiza los datos resultantes en un elemento de recurso predeterminado.

La unidad 1077 de transmisión inalámbrica realiza procesos tales como la conversión en una señal en el dominio temporal mediante la transformada rápida inversa de Fourier (IFFT), la adición del intervalo de guarda, la generación de una señal digital de banda base, la conversión en una señal analógica, la modulación en cuadratura, la conversión de una señal de una frecuencia intermedia a una señal de alta frecuencia (conversión ascendente), la eliminación de un componente de frecuencia adicional y la amplificación de la potencia de la señal procedente de la unidad 1075 de multiplexación, y genera una señal de transmisión. La señal de transmisión emitida desde la unidad 1077 de transmisión inalámbrica se transmite a través de la antena transceptora 109.

<Ejemplo de configuración de dispositivo 1 de estación base en la presente realización>

La Figura 4 es un diagrama de bloques esquemático que ilustra una configuración del dispositivo terminal 2 de la presente realización. Como se ilustra en la Figura 4, el dispositivo terminal 2 incluye una unidad 201 de procesamiento de capa superior, una unidad 203 de control, una unidad 205 de recepción, una unidad 207 de transmisión y una antena transceptora 209. Además, la unidad 205 de recepción incluye una unidad 2051 de descodificación, una unidad 2053 de demodulación, una unidad 2055 de demultiplexación, una unidad 2057 de recepción inalámbrica y una unidad 2059 de medición de canales. Además, la unidad 207 de transmisión incluye una unidad de codificación 2071, una unidad 2073 de modulación, una unidad 2075 de multiplexación, una unidad 2077 de transmisión inalámbrica y una unidad 2079 de generación de señales de referencia de enlace ascendente.

La unidad 201 de procesamiento de capa superior envía datos de enlace ascendente (bloque de transporte) a la unidad 203 de control. La unidad 201 de procesamiento de capa superior realiza procesos de una capa de control de acceso al medio (MAC), de una capa de protocolo de convergencia de paquetes de datos (PDCP), de una capa de control de enlace de radio (RLC) y de una capa de control de recursos de radio (RRC). Además, la unidad 201 de procesamiento de capa superior genera información de control para controlar la unidad 205 de recepción y la unidad 207 de transmisión y envía la información de control a la unidad 203 de control.

La unidad 203 de control controla la unidad 205 de recepción y la unidad 207 de transmisión basándose en la información de control de la unidad 201 de procesamiento de capa superior. La unidad 203 de control genera información de control para ser transmitida a la unidad 201 de procesamiento de capa superior y envía la información de control a la unidad 201 de procesamiento de capa superior. La unidad 203 de control recibe una señal decodificada de la unidad 2051 de descodificación y un resultado de estimación de canal de la unidad 2059 de medición de canal. La unidad 203 de control envía una señal a codificar a la unidad 2071 de codificación. Además, la unidad 203 de control puede utilizarse para controlar la totalidad o una parte del dispositivo terminal 2.

La unidad 201 de procesamiento de capa superior lleva a cabo un proceso y una gestión relacionados con control de recursos de radio, configuración de subtramas, control de programación y/o control de informes de CSI. El proceso y la gestión en la unidad 201 de procesamiento de capa superior se llevan a cabo basándose en una configuración que se especifica de antemano y/o en una configuración basada en la información de control establecida o notificada desde el dispositivo 1 de estación base. Por ejemplo, la información de control del dispositivo 1 de estación base incluye el parámetro RRC, el elemento de control MAC o la DCI.

En el control de recursos de radio en la unidad 201 de procesamiento de capa superior, se gestiona la información de configuración en el dispositivo terminal 2. En el control de recursos de radio en la unidad 201 de procesamiento de capa superior, se lleva a cabo la generación y/o la gestión de datos de enlace ascendente (bloque de transporte), de información del sistema, de un mensaje RRC (parámetro RRC) y/o de un elemento de control MAC (CE).

En la configuración de subtrama en la unidad 201 de procesamiento de capa superior, se gestiona la configuración de subtrama en el dispositivo 1 de estación base y/o en un dispositivo de estación base distinto del dispositivo 1 de estación base. La configuración de subtrama incluye una configuración de enlace ascendente o descendente para la subtrama, una configuración de patrón de subtrama, una configuración de enlace ascendente-enlace descendente, una configuración de UL-DL de referencia de enlace ascendente y/o una configuración de UL-DL de referencia de enlace descendente. Además, la configuración de subtrama en la unidad 201 de procesamiento de capa superior también se denomina configuración de subtrama terminal.

En el control de programación en la unidad 201 de procesamiento de capa superior, la información de control para controlar la programación en la unidad 205 de recepción y la unidad 207 de transmisión se genera basándose en la DCI (información de programación) del dispositivo 1 de estación base.

5 En el control del informe de la CSI en la unidad 201 de procesamiento de capa superior, se realiza el control relacionado con el informe de la CSI al dispositivo 1 de estación base. Por ejemplo, en el control de informes de CSI, se controla una configuración relacionada con los recursos de referencia de CSI asumidos para calcular la CSI mediante la unidad 2059 de medición de canal. En el control de informe de CSI, el recurso (temporización) utilizado para informar de la CSI se controla basándose en la DCI y/o en el parámetro RRC.

10 Bajo el control de la unidad 203 de control, la unidad 205 de recepción recibe una señal transmitida desde el dispositivo 1 de estación base a través de la antena transceptora 209, realiza un proceso de recepción tal como demultiplexación, demodulación y descodificación, y envía la información que se ha sometido al proceso de recepción a la unidad 203 de control. Además, el proceso de recepción en la unidad 205 de recepción se lleva a cabo basándose en una configuración que se especifica de antemano o en una notificación del dispositivo 1 de estación base, o en una configuración.

15 La unidad 2057 de recepción inalámbrica realiza la conversión a una frecuencia intermedia (conversión descendente), la eliminación de un componente de frecuencia innecesario, el control de un nivel de amplificación de forma que el nivel de señal se mantenga adecuadamente, la demodulación en cuadratura basada en un componente en fase y un componente en cuadratura de una señal recibida, la conversión de una señal analógica en una señal digital, la eliminación de un intervalo de guarda (GI) y/o la extracción de una señal en el dominio de la frecuencia mediante una transformada rápida de Fourier (FFT) en la señal de enlace ascendente recibida a través de la antena transceptora 209.

20 La unidad 2055 de demultiplexación separa el canal de enlace descendente, tal como la señal de sincronización de enlace descendente y/o la señal de referencia de enlace descendente del PHICH, PDCCH, EPDCCH o PDSCH, de la señal introducida desde la unidad 2057 de recepción inalámbrica. La unidad 2055 de demultiplexación envía la señal de referencia de enlace ascendente a la unidad 2059 de medición de canal. La unidad 2055 de demultiplexación compensa el trayecto de propagación para el canal de enlace ascendente a partir del valor de estimación del trayecto de propagación introducido desde la unidad 2059 de medición de canal.

25 La unidad 2053 de demodulación demodula la señal de recepción para el símbolo de modulación del canal de enlace descendente utilizando un esquema de modulación tal como BPSK, QPSK, 16 QAM, 64 QAM o 256 QAM. La unidad 2053 de demodulación realiza la separación y demodulación de un canal de enlace descendente multiplexado MIMO.

30 La unidad 2051 de descodificación realiza un proceso de descodificación en bits codificados del canal de enlace descendente demodulado. Los datos de enlace descendente descodificados y/o la información de control de enlace descendente se envían a la unidad 203 de control. La unidad 2051 de descodificación realiza un proceso de descodificación en el PDSCH para cada bloque de transporte.

35 La unidad 2059 de medición de canal mide el valor de estimación, la calidad del canal y/o similares del trayecto de propagación desde la señal de referencia de enlace ascendente introducida desde la unidad 2055 de demultiplexación, y envía el valor de estimación, la calidad del canal y/o similares del trayecto de propagación a la unidad 2055 de demultiplexación y/o a la unidad 203 de control. La señal de referencia de enlace descendente utilizada para la medición por la unidad 2059 de medición de canal puede decidirse basándose en al menos un modo de transmisión establecido por el parámetro RRC y/u otros parámetros RRC. Por ejemplo, el valor de estimación del trayecto de propagación para realizar la compensación del trayecto de propagación en el PDSCH o en el EPDCCH se mide a través de la DL-DMRS. El valor de estimación del trayecto de propagación para realizar la compensación del trayecto de propagación en el PDCCH o en el PDSCH y/o en el canal de enlace descendente para informar sobre la CSI se miden a través de la CRS. El canal de enlace descendente para informar de la CSI se mide a través de la CSI-RS. La unidad 2059 de medición de canal calcula una potencia recibida de señal de referencia (RSRP) y/o una calidad recibida de señal de referencia (RSRQ) basándose en la CRS, en la CSI-RS o en la señal de descubrimiento, y envía la RSRP y/o la RSRQ a la unidad 201 de procesamiento de capa superior.

40 La unidad 207 de transmisión lleva a cabo un proceso de transmisión tal como codificación, modulación y multiplexación de la información de control de enlace ascendente y la introducción de datos de enlace ascendente desde la unidad 201 de procesamiento de capa superior bajo el control de la unidad 203 de control. Por ejemplo, la unidad 207 de transmisión genera y multiplexa el canal de enlace ascendente, tal como el PUSCH o el PUCCH y/o la señal de referencia de enlace ascendente, y genera una señal de transmisión. Además, el proceso de transmisión en la unidad 207 de transmisión se lleva a cabo basándose en una configuración que se especifica de antemano o en una configuración establecida o notificada desde el dispositivo 1 de estación base.

45 La unidad 2071 de codificación codifica el indicador de HARQ (HARQ-ACK), la información de control de enlace ascendente y los datos de enlace ascendente introducidos desde la unidad 203 de control utilizando un esquema de codificación predeterminado, tal como codificación de bloques, codificación convolucional, codificación turbo o similares. La unidad 2073 de modulación modula los bits codificados introducidos desde la unidad 2071 de codificación utilizando un esquema de modulación predeterminado tal como BPSK, QPSK, 16 QAM, 64 QAM o 256 QAM. La unidad 2079 de generación de señales de referencia de enlace ascendente genera la señal de referencia de enlace ascendente basándose en un parámetro RRC establecido en el dispositivo terminal 2 y similares. La unidad 2075 de

multiplexación multiplexa un símbolo modulado y la señal de referencia de enlace ascendente de cada canal y organiza los datos resultantes en un elemento de recurso predeterminado.

5 La unidad 2077 de transmisión inalámbrica realiza procesos tales como la conversión en una señal en el dominio temporal mediante la transformada rápida inversa de Fourier (IFFT), la adición del intervalo de guarda, la generación de una señal digital de banda base, la conversión en una señal analógica, la modulación en cuadratura, la conversión de una señal de una frecuencia intermedia a una señal de alta frecuencia (conversión ascendente), la eliminación de un componente de frecuencia adicional y la amplificación de la potencia de la señal procedente de la unidad 2075 de multiplexación, y genera una señal de transmisión. La señal de transmisión emitida desde la unidad 2077 de  
10 transmisión inalámbrica se transmite a través de la antena transceptora 209.

<Señalización de información de control en la presente realización>

15 El dispositivo 1 de estación base y el dispositivo terminal 2 pueden utilizar diversos métodos para la señalización (notificación, transmisión o configuración) de la información de control. La señalización de la información de control puede llevarse a cabo en diversas capas (capas). La señalización de la información de control incluye la señalización de la capa física, que es la señalización realizada a través de la capa física, la señalización de RRC, que es la señalización realizada a través de la capa RRC, y la señalización de MAC, que es la señalización realizada a través de la capa MAC. La señalización de RRC es una señalización de RRC dedicada para notificar al dispositivo terminal  
20 2 la información de control específica o una señalización de RRC común para notificar la información de control específica del dispositivo 1 de estación base. La señalización utilizada por una capa superior a la capa física, tal como la señalización de RRC y la señalización de MAC, también se denomina señalización de la capa superior.

25 La señalización de RRC se implementa mediante la señalización del parámetro RRC. La señalización de MAC se implementa mediante la señalización del elemento de control MAC. La señalización de la capa física se realiza mediante la señalización de la información de control de enlace descendente (DCI) o de la información de control de enlace ascendente (UCI). El parámetro RRC y el elemento de control MAC se transmiten utilizando el PDSCH o el PUSCH. La DCI se transmite utilizando el PDCCH o el EPDCCH. La UCI se transmite utilizando el PUCCH o el PUSCH. La señalización de RRC y la señalización de MAC se utilizan para señalar información de control  
30 semiestática y también se denominan señalización semiestática. La señalización de la capa física se utiliza para señalar información de control dinámico y también se denomina señalización dinámica. La DCI se utiliza para programar el PDSCH o programar el PUSCH. La UCI se utiliza para el informe de CSI, el informe de HARQ-ACK y/o la solicitud de programación (SR).

35 <Detalles de la información de control de enlace descendente en la presente realización>

La DCI se notifica utilizando el formato de DCI que tiene un campo que se especifica de antemano. Los bits de información predeterminados se asignan al campo especificado en el formato de DCI. La DCI notifica la información de programación de enlace descendente, la información de programación de enlace ascendente, la información de programación de enlace lateral, una solicitud de un informe de CSI no periódico o un comando de potencia de  
40 transmisión de enlace ascendente.

45 El formato de DCI monitorizado por el dispositivo terminal 2 se decide según el modo de transmisión establecido para cada célula de servicio. En otras palabras, una parte del formato de DCI monitorizado por el dispositivo terminal 2 puede diferir dependiendo del modo de transmisión. Por ejemplo, el dispositivo terminal 2 en el que se establece un modo 1 de transmisión de enlace descendente monitoriza el formato DCI 1A y el formato DCI 1. Por ejemplo, el dispositivo terminal 2 en el que se establece un modo 4 de transmisión de enlace descendente monitoriza el formato DCI 1A y el formato DCI 2. Por ejemplo, el dispositivo terminal 2 en el que se establece un modo 1 de transmisión de enlace ascendente monitoriza el formato DCI 0. Por ejemplo, el dispositivo terminal 2 en el que se establece un modo  
50 2 de transmisión de enlace ascendente monitoriza el formato DCI 0 y el formato DCI 4.

No se notifica una región de control en la que se pone el PDCCH para notificar la DCI al dispositivo terminal 2, y el dispositivo terminal 2 detecta la DCI para el dispositivo terminal 2 mediante descodificación ciega (detección ciega). Específicamente, el dispositivo terminal 2 monitoriza un conjunto de candidatos de PDCCH en la célula de servicio. La monitorización indica que se intenta la descodificación según todos los formatos de DCI a monitorizar para cada uno de los PDCCH del conjunto. Por ejemplo, el dispositivo terminal 2 intenta descodificar todos los niveles de agregación, los candidatos de PDCCH y los formatos de DCI que es probable que se transmitan al dispositivo terminal 2. El dispositivo terminal 2 reconoce la DCI (PDCCH) que se decodifica (detecta) con éxito como la DCI (PDCCH) para  
55 el dispositivo terminal 2.

60 Se agrega una verificación de redundancia cíclica (CRC) a la DCI. La CRC se utiliza para la detección de errores de la DCI y la detección ciega de DCI. Un bit de paridad de CRC (CRC) se codifica utilizando el RNTI. El dispositivo terminal 2 detecta si es o no una DCI para el dispositivo terminal 2 basándose en el RNTI. Específicamente, el dispositivo terminal 2 realiza la descodificación en el bit correspondiente a la CRC utilizando un RNTI predeterminado, extrae la CRC y detecta si la DCI correspondiente es correcta o no.  
65

El RNTI se especifica o establece según un propósito o un uso de la DCI. El RNTI incluye un RNTI de célula (C-RNTI), un C-RNTI de programación semipersistente (SPS C-RNTI), un RNTI de información del sistema (SI-RNTI), un RNTI de paginación (P-RNTI), un RNTI de acceso aleatorio (RA-RNTI), un PUCCH-RNTI de control de potencia de transmisión (TPC-PUCCH-RNTI) (TPC-PUSCH-RNTI), un C-RNTI temporal, un servicio de multidifusión multimedia (MBMS) -RNTI (M-RNTI)) y un ELMTA-RNTI.

El C-RNTI y el SPS C-RNTI son RNTI que son específicos del dispositivo terminal 2 en el dispositivo 1 de estación base (célula) y sirven como identificadores que identifican el dispositivo terminal 2. El C-RNTI se utiliza para programar el PDSCH o el PUSCH en una determinada subtrama. El C-RNTI del SPS se utiliza para activar o liberar la programación periódica de recursos para el PDSCH o el PUSCH. Se utiliza un canal de control con una CRC codificada utilizando el SI-RNTI para programar un bloque de información del sistema (SIB). Se utiliza un canal de control con una CRC codificada utilizando el P-RNTI para controlar la paginación. Se utiliza un canal de control con una CRC codificada utilizando el RA-RNTI para programar una respuesta al RACH. Se utiliza un canal de control que tiene una CRC codificada utilizando el TPC-PUCCH-RNTI para el control de potencia del PUCCH. Se utiliza un canal de control que tiene una CRC codificada utilizando el TPC-PUSCH-RNTI para el control de potencia del PUSCH. Un dispositivo de estación móvil en el que no se establece ni reconoce ningún C-RNTI utiliza un canal de control con una CRC codificada que utiliza el C-RNTI temporal. Se utiliza un canal de control con CRC codificada utilizando el M-RNTI para programar el NMMS. Se utiliza un canal de control con una CRC codificada que utiliza el EIMTA-RNTI para notificar la información relacionada con una configuración de TDD UL/DL de una célula de servicio de TDD en TDD dinámico (eIMTA). Además, el formato de DCI puede codificarse utilizando un nuevo RNTI en vez del RNTI anterior.

La información de programación (información de programación de enlace descendente, información de programación de enlace ascendente e información de programación de enlace lateral) incluye información para programar en unidades de bloques de recursos o en unidades de grupos de bloques de recursos, como programación en el dominio de la frecuencia. El grupo de bloques de recursos es un conjunto de bloques de recursos consecutivos e indica los recursos asignados al dispositivo terminal a programar. El tamaño del grupo de bloques de recursos se decide según el ancho de banda del sistema.

<Detalles del canal de control de enlace descendente en la presente realización>

La DCI se transmite utilizando el PDCCH o el EPDCCH. El dispositivo terminal 2 monitoriza un conjunto de candidatos de PDCCH y/o un conjunto de candidatos de EPDCCH de una o más células de servicio activadas establecidas mediante señalización de RRC. Aquí, la monitorización significa que se intenta descodificar el PDCCH y/o el EPDCCH en el conjunto correspondiente a todos los formatos de DCI a monitorizar.

Un conjunto de candidatos de PDCCH o un conjunto de candidatos de EPDCCH también se denomina espacio de búsqueda. En el espacio de búsqueda, se definen un espacio de búsqueda compartido (CSS) y un espacio de búsqueda específico del terminal (USS). El CSS puede definirse únicamente para el espacio de búsqueda del PDCCH.

Un espacio de búsqueda común (CSS) es un espacio de búsqueda establecido basándose en un parámetro específico del dispositivo 1 de estación base y/o un parámetro que se especifica de antemano. Por ejemplo, el CSS es un espacio de búsqueda utilizado en común para una pluralidad de dispositivos terminales. Por lo tanto, el dispositivo 1 de estación base asigna al CSS un canal de control común a una pluralidad de dispositivos terminales y, por lo tanto, se reducen los recursos para transmitir el canal de control.

Un espacio de búsqueda específico de UE (USS) es un conjunto de espacios de búsqueda que utiliza al menos un parámetro específico para el dispositivo terminal 2. Por lo tanto, el USS es un espacio de búsqueda específico para el dispositivo terminal 2, y es posible transmitir individualmente el canal de control específico para el dispositivo terminal 2. Por esta razón, el dispositivo 1 de estación base puede asignar de forma eficiente los canales de control específicos para una pluralidad de dispositivos terminales.

El USS puede configurarse para utilizarse en común con una pluralidad de dispositivos terminales. Dado que se establece un USS común en una pluralidad de dispositivos terminales, se establece un parámetro específico para el dispositivo terminal 2 para que sea el mismo valor entre una pluralidad de dispositivos terminales. Por ejemplo, una unidad establecida en el mismo parámetro entre una pluralidad de dispositivos terminales es una célula, un punto de transmisión, un grupo de dispositivos terminales predeterminados o similares.

El espacio de búsqueda de cada nivel de agregación está definido por un conjunto de candidatos de PDCCH. Cada PDCCH se transmite utilizando uno o más conjuntos de CCE. El número de CCE utilizados en un PDCCH también se denomina nivel de agregación. Por ejemplo, el número de CCE utilizados en un PDCCH es 1, 2, 4 u 8.

El espacio de búsqueda de cada nivel de agregación está definido por un conjunto de candidatos de EPDCCH. Cada EPDCCH se transmite utilizando uno o más conjuntos de elementos de canal de control mejorado (ECCE). El número de ECCE utilizados en un EPDCCH también se denomina nivel de agregación. Por ejemplo, el número de ECCE utilizados en un EPDCCH es 1, 2, 4, 8, 16 o 32.

El número de candidatos de PDCCH o el número de candidatos de EPDCCH se decide basándose en al menos el espacio de búsqueda y el nivel de agregación. Por ejemplo, en el CSS, el número de candidatos de PDCCH en los niveles de agregación 4 y 8 es 4 y 2, respectivamente. Por ejemplo, en el USS, el número de candidatos de PDCCH en la agregación 1, 2, 4 y 8 es 6, 6, 2 y 2, respectivamente.

5 Cada ECCE incluye una pluralidad de EREG. El EREG se utiliza para definir la asignación al elemento de recurso del EPDCCH. En cada par de RB se definen 16 EREG a los que se asignan números de 0 a 15. En otras palabras, se definen un EREG 0 a un EREG 15 en cada par de RB. Para cada par de RB, el EREG 0 al EREG 15 se definen de forma preferente a intervalos regulares en la dirección de la frecuencia para los elementos de recursos distintos de los elementos de recursos a los que se asigna una señal y/o canal predeterminados. Por ejemplo, el EREG no está definido para un elemento de recurso al que se asigna una señal de referencia de demodulación asociada a un EPDCCH transmitida a través de los puertos de antena 107 a 110.

15 El número de ECCE utilizados en un EPDCCH depende del formato del EPDCCH y se decide basándose en otros parámetros. El número de ECCE utilizados en un EPDCCH también se denomina nivel de agregación. Por ejemplo, el número de ECCE utilizados en un EPDCCH se decide basándose en el número de elementos de recursos que pueden utilizarse para la transmisión del EPDCCH en un par de RB, un método de transmisión del EPDCCH y similares. Por ejemplo, el número de ECCE utilizados en un EPDCCH es 1, 2, 4, 8, 16 o 32. Además, el número de EREG utilizados en un ECCE se decide basándose en un tipo de subtrama y un tipo de prefijo cíclico y es 4 u 8. La transmisión distribuida y la transmisión localizada se admiten como método de transmisión del EPDCCH.

20 La transmisión distribuida o la transmisión localizada pueden utilizarse para el EPDCCH. La transmisión distribuida y la transmisión localizada difieren en la asignación del ECCE con el par EREG y RB. Por ejemplo, en la transmisión distribuida, un ECCE se configura utilizando los EREG de una pluralidad de pares de RB. En la transmisión localizada, un ECCE se configura utilizando un EREG de un par de RB.

25 El dispositivo 1 de estación base realiza una configuración relacionada con el EPDCCH en el dispositivo terminal 2. El dispositivo terminal 2 monitoriza una pluralidad de EPDCCH basándose en la configuración del dispositivo 1 de estación base. Puede establecerse un conjunto de pares de RB para que el dispositivo terminal 2 monitorice el EPDCCH. El conjunto de pares de RB también se denomina conjunto EPDCCH o conjunto EPDCCH-PRB. Pueden configurarse uno o más conjuntos de EPDCCH en un dispositivo terminal 2. Cada conjunto de EPDCCH incluye uno o más pares de RB. Además, la configuración relacionada con el EPDCCH puede llevarse a cabo individualmente para cada EPDCCH configurado.

30 El dispositivo 1 de estación base puede establecer un número predeterminado de conjuntos de EPDCCH en el dispositivo terminal 2. Por ejemplo, pueden configurarse hasta dos conjuntos de EPDCCH como un conjunto 0 de EPDCCH y/o un conjunto 1 de EPDCCH. Cada uno de los conjuntos de EPDCCH puede estar constituido por un número predeterminado de pares de RB. Cada conjunto de EPDCCH constituye un conjunto de ECCE. El número de ECCE configurados en un conjunto de EPDCCH se decide basándose en el número de pares de RB establecidos como el conjunto de EPDCCH y el número de EREG utilizados en un ECCE. En un caso en el que el número de ECCE configurados en un conjunto de EPDCCH es N, cada conjunto de EPDCCH constituye los ECCE de 0 a N-1. Por ejemplo, en un caso en el que el número de EREG utilizados en un ECCE es 4, el conjunto de EPDCCH constituido por 4 pares de RB constituye 16 ECCE.

35 <Detalles de información de estado de canal en la presente realización>

40 El dispositivo terminal 2 notifica la CSI al dispositivo 1 de estación base. Los recursos temporales y de frecuencia utilizados para informar de la CSI son controlados por el dispositivo 1 de estación base. En el dispositivo terminal 2, se realiza una configuración relacionada con la CSI a través de la señalización de RRC desde el dispositivo 1 de estación base. En el dispositivo terminal 2, uno o más procesos de CSI se establecen en un modo de transmisión predeterminado. La CSI notificada por el dispositivo terminal 2 corresponde al proceso de CSI. Por ejemplo, el proceso de CSI es una unidad de control o configuración relacionada con la CSI. Para cada uno de los procesos de CSI, puede establecerse de forma independiente una configuración relacionada con los recursos de CSI-RS, con los recursos de CSI-IM, con el informe de CSI periódico (por ejemplo, un período y un desplazamiento de un informe) y/o con el informe de CSI no periódico.

45 La CSI incluye un indicador de calidad de canal (CQI), un indicador de matriz de precodificación (PMI), un indicador de tipo de precodificación (PTI), un indicador de rango (RI) y/o un indicador de recursos de CSI-RS (CRI). El RI indica el número de capas de transmisión (el número de rangos). El PMI es información que indica una matriz de precodificación que se especifica de antemano. El PMI indica una matriz de precodificación mediante un elemento de información o dos elementos de información. En un caso en el que se utilizan dos datos, el PMI también se denomina primer PMI y segundo PMI. El CQI es información que indica una combinación de un esquema de modulación y una velocidad de codificación que se especifican de antemano. El CRI es información (instancia única) que indica un recurso de CSI-RS seleccionado de entre dos o más recursos de CSI-RS en un caso en el que los dos o más recursos de CSI-RS se establecen en un proceso de CSI. El dispositivo terminal 2 notifica la CSI para recomendarla al

dispositivo 1 de estación base. El dispositivo terminal 2 notifica que el CQI satisface una calidad de recepción predeterminada para cada bloque de transporte (palabra de código).

5 En el informe de CRI, se selecciona un recurso de CSI-RS de entre los recursos de CSI-RS que se van a establecer. En un caso en el que se notifique el CRI, el PMI, el CQI y el RI a informar se calculan (seleccionan) basándose en el CRI comunicado. Por ejemplo, en un caso en el que los recursos de CSI-RS a establecer estén precodificados, el dispositivo terminal 2 notifica el CRI, de modo que se notifica la precodificación (haz) adecuada para el dispositivo terminal 2.

10 Una subtrama (instancias de notificación) en la que puede llevarse a cabo la realización de informes periódicos de CSI es decidida por un período de informe y por un desplazamiento de subtrama establecido por un parámetro de una capa superior (un índice CQIPMI, un índice RI y un índice CRI). Además, el parámetro de la capa superior puede establecerse de forma independiente en un conjunto de subtramas para medir el CSI. En un caso en el que solo se establece un elemento de información en una pluralidad de conjuntos de subtramas, esa información puede  
15 establecerse en común con los conjuntos de subtramas. En cada célula de servicio, la señalización de la capa superior establece uno o más informes de CSI periódicos.

Un tipo de informe de CSI admite un modo de informe de CSI de PUCCH. El tipo de informe de CSI también se denomina tipo de informe PUCCH. Un informe de tipo 1 admite la retroalimentación del CQI para una subbanda de  
20 selección de terminales. Un informe de tipo 1a admite un banco de alimentación de un CQI de subbanda y un segundo PMI. Los informes de tipo 2, tipo 2b y tipo 2c admiten la retroalimentación de un CQI de banda ancha y un PMI. Un informe de tipo 2a admite la retroalimentación de un PMI de banda ancha. Un informe de tipo 3 admite la retroalimentación del RI. Un informe de tipo 4 admite la retroalimentación del CQI de banda ancha. Un informe de tipo 5 admite la retroalimentación del RI y el PMI de banda ancha. Un informe de tipo 6 admite la retroalimentación del RI  
25 y el PTI. Un informe de tipo 7 admite la retroalimentación del CRI y el RI. Un informe de tipo 8 admite la retroalimentación del CRI, el RI y el PMI de banda ancha. Un informe de tipo 9 admite la retroalimentación del CRI, el RI y el PTI. Un informe de tipo 10 admite la retroalimentación del CRI.

30 En el dispositivo terminal 2, la información relacionada con la medición de CSI y el informe de CSI se establece desde el dispositivo 1 de estación base. La medición de la CSI se realiza basándose en la señal de referencia y/o en los recursos de referencia (por ejemplo, la CRS, la CSI-RS, los recursos de CSI-IM y/o la DRS). La señal de referencia utilizada para la medición de la CSI se decide basándose en la configuración del modo de transmisión o similar. La medición de la CSI se realiza basándose en la medición del canal y en la medición de la interferencia. Por ejemplo, la potencia de una célula deseada se mide a través de la medición del canal. La potencia y la potencia acústica de una  
35 célula distinta de la célula deseada se miden mediante la medición de interferencia.

Por ejemplo, en la medición de CSI, el dispositivo terminal 2 realiza la medición de canal y la medición de interferencia basándose en la CRS. Por ejemplo, en la medición de la CSI, el dispositivo terminal 2 realiza la medición del canal basándose en la CSI-RS y realiza la medición de interferencia basándose en la CRS. Por ejemplo, en la medición de  
40 CSI, el dispositivo terminal 2 realiza la medición de canal basándose en la CSI-RS y realiza la medición de interferencia basándose en los recursos de CSI-IM.

El proceso de CSI se establece como información específica para el dispositivo terminal 2 a través de la señalización de la capa superior. En el dispositivo terminal 2, se establecen uno o más procesos de CSI, y la medición de CSI y el  
45 informe de CSI se realizan basándose en la configuración del proceso de CSI. Por ejemplo, en un caso en el que se establezca una pluralidad de procesos de CSI, el dispositivo terminal 2 informa de forma independiente de una pluralidad de CSI basándose en los procesos de CSI. Cada proceso de CSI incluye una configuración para la información de estado de la célula, un identificador del proceso de CSI, información de configuración relacionada con la CSI-RS, información de configuración relacionada con el CSI-IM, un patrón de subtramas establecido para el informe  
50 de CSI, información de configuración relacionada con el informe de CSI periódico, información de configuración relacionada con el informe de CSI no periódico. Además, la configuración de la información de estado de la célula puede ser común a una pluralidad de procesos de CSI.

55 El dispositivo terminal 2 utiliza los recursos de referencia de CSI para realizar la medición de CSI. Por ejemplo, el dispositivo terminal 2 mide la CSI en un caso en el que el PDSCH se transmita utilizando un grupo de bloques de recursos físicos de enlace descendente indicados por los recursos de referencia de la CSI. En un caso en el que el conjunto de subtramas de CSI se establezca a través de la señalización de la capa superior, cada recurso de referencia de CSI pertenece a uno de los conjuntos de subtramas de CSI y no pertenece a ambos conjuntos de subtramas de CSI.  
60

En la dirección de la frecuencia, el recurso de referencia de la CSI se define mediante el grupo de bloques de recursos físicos de enlace descendente correspondientes a las bandas asociadas al valor del CQI medido.

65 En la dirección de la capa (dirección espacial), los recursos de referencia de la CSI están definidos por el RI y el PMI, cuyas condiciones están establecidas por el CQI medido. En otras palabras, en la dirección de la capa (dirección

espacial), los recursos de referencia de la CSI están definidos por el RI y el PMI, que se asumen o generan cuando se mide el CQI.

En la dirección temporal, los recursos de referencia de la CSI se definen mediante una o más subtramas de enlace descendente predeterminadas. Específicamente, los recursos de referencia de CSI se definen mediante una subtrama válida que es un número predeterminado antes de una subtrama para informar de la CSI. El número predeterminado de subtramas para definir los recursos de referencia de la CSI se decide basándose en el modo de transmisión, en el tipo de configuración de la trama, en el número de procesos de CSI a establecer y/o en el modo de informe de la CSI. Por ejemplo, en un caso en el que un proceso de CSI y el modo de informe de CSI periódico están configurados en el dispositivo terminal 2, el número predeterminado de subtramas para definir el recurso de referencia de CSI es un valor mínimo de 4 o más entre las subtramas de enlace descendente válidas.

Una subtrama válida es una subtrama que satisface una condición predeterminada. Una subtrama de enlace descendente en una célula de servicio se considera válida en un caso en el que se cumplan algunas o todas las condiciones siguientes:

(1) Una subtrama de enlace descendente válida es una subtrama en estado ON en el dispositivo terminal 2 en el que se establecen los parámetros RRC relacionados con el estado ON y el estado OFF;

(2) Una subtrama de enlace descendente válida se establece como subtrama de enlace descendente en el dispositivo terminal 2;

(3) Una subtrama de enlace descendente válida no es una subtrama de red de frecuencia única (MBSFN) del servicio de transmisión multimedia y multidifusión en un modo de transmisión predeterminado;

(4) Una subtrama de enlace descendente válida no está incluida en el intervalo de un intervalo de medición (brecha de medición) establecido en el dispositivo terminal 2;

(5) Una subtrama de enlace descendente válida es un elemento o parte de un conjunto de subtramas de CSI vinculado a un informe periódico de CSI cuando el conjunto de subtramas de CSI se establece en el dispositivo terminal 2 en el informe periódico de CSI; y

(6) Una subtrama de enlace descendente válida es un elemento o parte de un conjunto de subtramas de CSI vinculado a una subtrama de enlace descendente asociada a una solicitud de CSI correspondiente en un formato de DCI de enlace ascendente en un informe de CSI no periódico para el proceso de CSI. En estas condiciones, en el dispositivo terminal 2 se establecen un modo de transmisión predeterminado, una pluralidad de procesos de CSI y un conjunto de subtramas de CSI para el proceso de CSI.

<Detalles de transmisión multiportadora en la presente realización>

Se establece una pluralidad de celdas para el dispositivo terminal 2, y el dispositivo terminal 2 puede realizar una transmisión multiportadora. La comunicación en la que el dispositivo terminal 2 utiliza una pluralidad de células se denomina agregación de portadoras (CA) o conectividad dual (DC). Los contenidos descritos en la presente realización pueden aplicarse a cada una o a algunas de una pluralidad de celdas establecidas en el dispositivo terminal 2. La célula establecida en el dispositivo terminal 2 también se denomina célula de servicio.

En la CA, una pluralidad de células de servicio a configurar incluye una célula primaria (PCell) y una o más células secundarias (SCell). Se pueden configurar una célula primaria y una o más células secundarias en el dispositivo terminal 2 que soporta la CA.

La célula primaria es una célula de servicio en la que se lleva a cabo el procedimiento de establecimiento de la conexión inicial, una célula de servicio en la que se inicia el procedimiento de restablecimiento de la conexión inicial o una célula indicada como la célula primaria en un procedimiento de transferencia. La célula primaria funciona con una frecuencia primaria. La célula secundaria puede configurarse después de construir o reconstruir una conexión. La célula secundaria funciona con una frecuencia secundaria. Además, la conexión también se denomina conexión RRC.

La DC es una operación en la que un dispositivo terminal 2 predeterminado consume recursos de radio proporcionados desde al menos dos puntos de red distintos. El punto de red es un dispositivo de estación base maestro [un eNB maestro (MeNB)] y un dispositivo de estación base secundaria [un eNB secundario (SeNB)]. En la conectividad dual, el dispositivo terminal 2 establece una conexión de RRC a través de al menos dos puntos de red. En la conectividad dual, los dos puntos de red pueden conectarse a través de una red de retorno no ideal.

En la DC, el dispositivo 1 de estación base que está conectado al menos a una S1-MME y desempeña la función de ancla de movilidad de una red central se denomina dispositivo de estación base maestro. Además, el dispositivo 1 de estación base que no es el dispositivo de estación base maestro que proporciona recursos de radio adicionales al dispositivo terminal 2 se denomina dispositivo de estación base secundario. Un grupo de células de servicio asociado

con el dispositivo de estación base maestro también se denomina grupo de células maestro (MCG). Un grupo de células de servicio asociado con el dispositivo de estación base secundario también se denomina grupo de células secundario (SCG).

5 En la DC, la célula primaria pertenece al MCG. Además, en el SCG, la célula secundaria correspondiente a la célula primaria se denomina célula secundaria primaria (PSCell). La PSCell (el dispositivo de estación base que constituye la PSCell) puede admitir una función (capacidad y rendimiento) equivalente a la PCell (el dispositivo de estación base que constituye la PCell). Además, la PSCell solo puede admitir algunas funciones de la PCell. Por ejemplo, la PSCell puede admitir la función de realizar la transmisión del PDCCH utilizando un espacio de búsqueda distinto del CSS o el USS. Además, la PSCell puede estar constantemente en un estado de activación. Además, la PSCell es una célula que puede recibir el PUCCH.

15 En la DC, pueden asignarse individualmente un portador de radio [un portador de radio de datos (DRB)] y/o un portador de radio de señalización (SRB) a través del MeNB y el SeNB. Puede configurarse individualmente un modo dúplex en cada uno de los MCG (PCell) y SCG (PSCell). Es posible que el MCG (PCell) y el SCG (PSCell) no estén sincronizados entre sí. Puede establecerse de forma independiente un parámetro [un grupo de avance de temporización (TAG)] para ajustar una pluralidad de temporizaciones en el MCG (PCell) y el SCG (PSCell). En la conectividad dual, el dispositivo terminal 2 transmite la UCI correspondiente a la célula en el MCG solo a través de MeNB (PCell) y transmite la UCI correspondiente a la célula en el SCG solo a través de SeNB (PSCell). En la transmisión de cada UCI, se aplica el método de transmisión que utiliza el PUCCH y/o el PUSCH en cada grupo de células.

El PUCCH y el PBCH (MIB) se transmiten solo a través de la PCell o la PSCell. Además, el PRACH se transmite solo a través de la PCell o la PSCell siempre que no se establezca una pluralidad de TAG entre las células del CG.

25 En la PCell o la PSCell, puede llevarse a cabo una programación semipersistente (SPS) o una transmisión discontinua (DRX). En la célula secundaria, puede llevarse a cabo la misma DRX que la PCell o la PSCell del mismo grupo de células.

30 En la célula secundaria, la información/parámetro relacionados con una configuración de MAC se comparte básicamente con la PCell o la PSCell del mismo grupo de células. Pueden establecerse algunos parámetros para cada célula secundaria. Algunos temporizadores o contadores pueden aplicarse solo a la PCell o a la PSCell.

35 En la CA, puede añadirse una célula a la que se aplica el esquema TDD y una célula a la que se aplica el esquema FDD. En un caso en el que se añaden la célula a la que se aplica el TDD y la célula a la que se aplica el FDD, la presente descripción puede aplicarse a la célula a la que se aplica el TDD o a la célula a la que se aplica el FDD.

40 El dispositivo terminal 2 transmite información que indica una combinación de bandas en las que la CA es admitida por el dispositivo terminal 2 al dispositivo 1 de estación base. El dispositivo terminal 2 transmite información que indica si se admiten o no la transmisión y la recepción simultáneas en una pluralidad de células de servicio en una pluralidad de bandas diferentes para cada una de las combinaciones de bandas al dispositivo 1 de estación base.

<Detalles de asignación de recursos en la presente realización>

45 El dispositivo 1 de estación base puede utilizar una pluralidad de métodos como método de asignación de recursos del PDSCH y/o del PUSCH al dispositivo terminal 2. El método de asignación de recursos incluye la programación dinámica, la programación semipersistente, la programación de múltiples subtramas y la programación de subtramas cruzadas.

50 En la programación dinámica, una DCI realiza la asignación de recursos en una subtrama. Específicamente, el PDCCH o el EPDCCH en una subtrama determinada realiza la programación para el PDSCH en la subtrama. El PDCCH o el EPDCCH en una subtrama determinada realizan la programación para el PUSCH en una subtrama predeterminada después de la subtrama determinada.

55 En la programación de subtramas múltiples, una DCI asigna recursos en una o más subtramas. Específicamente, el PDCCH o el EPDCCH en una subtrama determinada llevan a cabo la programación para el PDSCH en una o más subtramas que son un número predeterminado después de la subtrama determinada. El PDCCH o el EPDCCH en una subtrama determinada lleva a cabo la programación para el PUSCH en una o más subtramas que son un número predeterminado después de la subtrama. El número predeterminado puede establecerse en un número entero de cero o más. El número predeterminado puede especificarse por adelantado y puede decidirse basándose en la señalización de la capa física y/o en la señalización de RRC. En la programación de múltiples subtramas, pueden programarse subtramas consecutivas o pueden programarse subtramas con un período predeterminado. El número de subtramas a programar puede especificarse de antemano o puede decidirse dependiendo de la señalización de la capa física y/o de la señalización de RRC.

65 En la programación de subtramas cruzadas, una DCI asigna recursos en una subtrama. Específicamente, el PDCCH o el EPDCCH en una subtrama determinada lleva a cabo la programación para el PDSCH en una subtrama, que es

un número predeterminado después de la subtrama determinada. El PDCCH o el EPDCCH en una determinada subtrama realizan la programación para el PUSCH en una subtrama, que es un número predeterminado después de la subtrama. El número predeterminado puede establecerse en un número entero de cero o más. El número predeterminado puede especificarse por adelantado y puede decidirse basándose en la señalización de la capa física y/o en la señalización de RRC. En la programación de subtramas cruzadas, pueden programarse subtramas consecutivas o pueden programarse subtramas con un período predeterminado.

En la programación semipersistente (SPS), una DCI asigna recursos en una o más subtramas. En un caso en el que la información relacionada con la SPS se establece a través de la señalización de RRC y se detecta el PDCCH o el EPDCCH para activar la SPS, el dispositivo terminal 2 activa un proceso relacionado con el SPS y recibe un PDSCH y/o PUSCH predeterminados basándose en un ajuste relacionado con la SPS. En un caso en el que se detecta el PDCCH o el EPDCCH para liberar la SPS cuando la SPS está activada, el dispositivo terminal 2 libera (inactiva) la SPS y detiene la recepción de un PDSCH y/o PUSCH predeterminados. La liberación de la SPS puede hacerse basándose en un caso en el que se cumpla una condición predeterminada. Por ejemplo, en un caso en el que se recibe un número predeterminado de datos de transmisión vacíos, se libera la SPS. La transmisión de datos vacíos para liberar la SPS corresponde a una unidad de datos de protocolo MAC (PDU) que incluye una unidad de datos de servicio (SDU) de MAC cero.

La información relacionada con la SPS mediante la señalización de RRC incluye un C-RNTI de la SPS que es un RNTI de la SPN, información relacionada con un período (intervalo) en el que está programado el PDSCH, información relacionada con un período (intervalo) en el que está programado el PUSCH, información relacionada con un ajuste para liberar la SPS y/o un número del proceso HARQ en la SPS. La SPS solo es admitida en la célula primaria y/o en la célula secundaria primaria.

<Detalles de la asignación de elementos de recursos de enlace descendente en la presente realización>

La Figura 5 es un diagrama que ilustra un ejemplo de asignación de elementos de recursos de enlace descendente en la presente realización. En este ejemplo, se describirá un conjunto de elementos de recursos en un par de bloques de recursos en un caso en el que un bloque de recursos y el número de símbolos de OFDM en una ranura sean 7. Además, siete símbolos de OFDM en una primera mitad en la dirección temporal en el par de bloques de recursos también se denominan ranura 0 (una primera ranura). Siete símbolos de OFDM en una segunda mitad en la dirección temporal en el par de bloques de recursos también se denominan ranura 1 (una segunda ranura). Además, los símbolos de OFDM en cada ranura (bloque de recursos) se indican mediante el número de símbolo de OFDM 0 a 6. Además, las subportadoras en la dirección de la frecuencia en el par de bloques de recursos se indican mediante los números de subportadora 0 a 11. Además, en un caso en el que un ancho de banda del sistema esté constituido por una pluralidad de bloques de recursos, se asigna un número de subportadora diferente sobre el ancho de banda del sistema. Por ejemplo, en un caso en el que el ancho de banda del sistema está constituido por seis bloques de recursos, se utilizan las subportadoras a las que se asignan los números de subportadora 0 a 71. Además, en la descripción de la presente realización, un elemento de recurso (k, l) es un elemento de recurso indicado por un número de subportadora k y un número de símbolo de OFDM l.

Los elementos de recursos indicados por R0 a R3 indican señales de referencia específicas de célula de los puertos de antena 0 a 3, respectivamente. A continuación en la memoria, las señales de referencia específicas de célula de los puertos de antena 0 a 3 también se denominan RS específicas de célula (CRS). En este ejemplo, se describe el caso de los puertos de antena en los que el número de CRS es 4, pero el número de los mismos puede cambiarse. Por ejemplo, la CRS puede utilizar un puerto de antena o dos puertos de antena. Además, la CRS puede cambiar en la dirección de la frecuencia en función del ID de la célula. Por ejemplo, la CRS puede cambiar en la dirección de frecuencia basándose en un resto obtenido dividiendo el ID de la celda por 6.

El elemento de recurso indicado por C1 a C4 indica señales de referencia (CSI-RS) para medir los estados del trayecto de transmisión de los puertos de antena 15 a 22. Los elementos de recursos indicados por C1 a C4 indican las CSI-RS de un grupo 1 de multiplexación por división de código (CDM) a un grupo 4 de CDM, respectivamente. La CSI-RS está constituida por una secuencia ortogonal (código ortogonal) que utiliza un código Walsh y un código aleatorio que utiliza una secuencia pseudoaleatoria. Además, la CSI-RS se multiplexa por división de código utilizando un código ortogonal tal como un código de Walsh en el grupo CDM. Además, la CSI-RS se multiplexa por división de frecuencia (FDM) mutuamente entre los grupos de CDM.

Las CSI-RS de los puertos de antena 15 y 16 están asignadas a C1. Las CSI-RS de los puertos de antena 17 y 18 están asignadas a C2. Las CSI-RS de los puertos de antena 19 y 20 están asignadas a C3. Las CSI-RS de los puertos de antena 21 y 22 están asignadas a C4.

Se especifica una pluralidad de puertos de antena de las CSI-RS. La CSI-RS puede configurarse como una señal de referencia correspondiente a ocho puertos de antena de los puertos de antena 15 a 22. Además, la CSI-RS puede configurarse como una señal de referencia correspondiente a cuatro puertos de antena de los puertos de antena 15 a 18. Además, la CSI-RS puede configurarse como una señal de referencia correspondiente a dos puertos de antena de los puertos de antena 15 a 16. Además, la CSI-RS puede establecerse como una señal de referencia

correspondiente a un puerto de antena del puerto 15 de antena. La CSI-RS puede asignarse a algunas subtramas y, por ejemplo, la CSI-RS puede asignarse a cada dos o más subtramas. Se especifica una pluralidad de patrones de asignación para el elemento de recurso de la CSI-RS. Además, el dispositivo 1 de estación base puede establecer una pluralidad de CSI-RS en el dispositivo terminal 2.

La CSI-RS puede establecer la potencia de transmisión en cero. La CSI-RS con potencia de transmisión cero también se denomina CSI-RS de potencia cero. La CSI-RS de potencia cero se establece independientemente de la CSI-RS de los puertos de antena 15 a 22. Además, la CSI-RS de los puertos de antena 15 a 22 también se denomina CSI-RS de potencia distinta de cero.

El dispositivo 1 de estación base establece la CSI-RS como información de control específica para el dispositivo terminal 2 a través de la señalización de RRC. En el dispositivo terminal 2, la CSI-RS se establece a través de la señalización RRC mediante el dispositivo 1 de estación base. Además, en el dispositivo terminal 2, pueden establecerse los recursos de CSI-IM que son recursos para medir la potencia de interferencia. El dispositivo terminal 2 genera información de retroalimentación utilizando los recursos de CRS, CSI-RS y/o CSI-IM basándose en una configuración del dispositivo 1 de estación base.

Los elementos de recursos indicados por D1 a D2 indican las DL-DMRS del grupo 1 del CDM y del grupo 2 del CDM, respectivamente. La DL-DMRS se constituye utilizando una secuencia ortogonal (código ortogonal) utilizando un código Walsh y una secuencia de aleatorización según una secuencia pseudoaleatoria. Además, la DL-DMRS es independiente para cada puerto de antena y puede multiplexarse dentro de cada par de bloques de recursos. Las DL-DMRS están en una relación ortogonal entre sí entre los puertos de antena según el CDM y/o el FDM. Cada una de las DL-DMRS se somete al CDM en el grupo CDM según los códigos ortogonales. Las DL-DMRS se someten a la FDM entre sí entre los grupos de CDM. Las DL-DMRS del mismo grupo de CDM se asignan al mismo elemento de recurso. Para las DL-DMRS del mismo grupo de CDM, se utilizan diferentes secuencias ortogonales entre los puertos de antena, y las secuencias ortogonales están en relación ortogonal entre sí. La DL-DMRS para el PDSCH puede utilizar algunos o todos los ocho puertos de antena (los puertos de antena 7 a 14). En otras palabras, el PDSCH asociado con la DL-DMRS puede realizar una transmisión MIMO de hasta 8 rangos. La DL-DMRS para el EPDCCH puede utilizar algunos o todos los cuatro puertos de antena (los puertos de antena 107 a 110). Además, la DL-DMRS puede cambiar la longitud del código de expansión del CDM o el número de elementos de recursos a asignar según el número de rangos de un canal asociado.

Las DL-DMRS para que el PDSCH se transmita a través de los puertos de antena 7, 8, 11 y 13 se asignan con el elemento de recurso indicado por D1. Las DL-DMRS para que el PDSCH se transmita a través de los puertos de antena 9, 10, 12 y 14 se asignan con el elemento de recurso indicado por D2. Además, las DL-DMRS para que el EPDCCH se transmita a través de los puertos de antena 107 y 108 se asignan con el elemento de recurso indicado por D1. Las DL-DMRS para que el EPDCCH se transmita a través de los puertos de antena 109 y 110 se asignan con el elemento de recurso indicado por D2.

<HARQ en la presente realización>

En la presente realización, la HARQ tiene varias características. La HARQ transmite y retransmite el bloque de transporte. En la HARQ, se utiliza (establece) un número predeterminado de procesos (procesos HARQ), y cada proceso funciona de forma independiente según un esquema de parada y espera.

En el enlace descendente, la HARQ es asíncrona y funciona de forma adaptativa. En otras palabras, en el enlace descendente, la retransmisión se programa constantemente a través del PDCCH. El HARQ-ACK (información de respuesta) de enlace ascendente correspondiente a la transmisión de enlace descendente se transmite a través del PUCCH o el PUSCH. En el enlace descendente, el PDCCH notifica un número de proceso HARQ que indica el proceso HARQ e información que indica si la transmisión es o no transmisión inicial o retransmisión.

En el enlace ascendente, la HARQ funciona de manera síncrona o asíncrona. El HARQ-ACK (información de respuesta) de enlace descendente correspondiente a la transmisión de enlace ascendente se transmite a través del PHICH. En la HARQ de enlace ascendente, el funcionamiento del dispositivo terminal se decide basándose en la retroalimentación de HARQ recibida por el dispositivo terminal y/o en el PDCCH recibido por el dispositivo terminal. Por ejemplo, en un caso en el que no se reciba el PDCCH y la retroalimentación HARQ es ACK, el dispositivo terminal no realiza la transmisión (retransmisión) sino que almacena los datos en una memoria intermedia de HARQ. En este caso, el PDCCH puede transmitirse para reanudar la retransmisión. Además, por ejemplo, en un caso en el que no se recibe el PDCCH y la retroalimentación HARQ es NACK, el dispositivo terminal realiza la retransmisión de forma no adaptativa a través de una subtrama de enlace ascendente predeterminada. Además, por ejemplo, en un caso en el que se reciba el PDCCH, el dispositivo terminal realiza la transmisión o retransmisión basándose en los contenidos notificados a través del PDCCH independientemente del contenido de la retroalimentación de HARQ.

Además, en el enlace ascendente, en un caso en el que se cumpla una condición (configuración) predeterminada, la HARQ puede funcionar solo de forma asíncrona. En otras palabras, el HARQ-ACK de enlace descendente no se transmite, y la retransmisión de enlace ascendente puede programarse constantemente a través del PDCCH.

En el informe HARQ-ACK, el HARQ-ACK indica ACK, NACK o DTX. En un caso en el que el HARQ-ACK es ACK, indica que el bloque de transporte (palabra de código y canal) correspondiente al HARQ-ACK se ha recibido (decodificado) correctamente. En un caso en el que el HARQ-ACK es NACK, indica que el bloque de transporte (palabra de código y canal) correspondiente al HARQ-ACK no se recibe (descodifica) correctamente. En un caso en el que el HARQ-ACK es DTX, indica que el bloque de transporte (palabra de código y canal) correspondiente al HARQ-ACK no está presente (no se transmite).

Se establece (especifica) un número predeterminado de procesos HARQ en cada uno de los enlaces descendente y ascendente. Por ejemplo, en FDD, se utilizan hasta ocho procesos HARQ para cada célula de servicio. Además, por ejemplo, en TDD, un número máximo de procesos HARQ se decide mediante una configuración de enlace ascendente/enlace descendente. Puede decidirse un número máximo de procesos HARQ basándose en un tiempo de ida y vuelta (RTT). Por ejemplo, en un caso en el que el RTT es de 8 TTI, el número máximo de procesos de HARQ puede ser 8.

En la presente realización, la información de HARQ está constituida por al menos un nuevo indicador de datos (NDI) y un tamaño de bloque de transporte (TBS). El NDI es información que indica si el bloque de transporte correspondiente a la información de HARQ es o no una transmisión o retransmisión inicial. El TBS es el tamaño del bloque de transporte. El bloque de transporte es un bloque de datos en un canal de transporte (capa de transporte) y puede ser una unidad para llevar a cabo la HARQ. En la transmisión DL-SCH, la información de HARQ incluye además un ID de proceso de HARQ (un número de proceso de HARQ). En la transmisión UL-SCH, la información de HARQ incluye además un bit de información en el que se codifica el bloque de transporte y una versión de redundancia (RV) que es información que especifica un bit de paridad. En el caso de la multiplexación espacial en el DL-SCH, la información de HARQ del mismo incluye un conjunto de NDI y TBS para cada bloque de transporte.

<TTI en la presente realización>

La Figura 6 es un diagrama que ilustra un ejemplo del TTI en la presente realización. En el ejemplo de la Figura 6, la TTI es una subtrama 1. En otras palabras, una unidad de transmisión de datos en el dominio temporal, tal como el PDSCH, el PUSCH o el HARQ-ACK, es una subtrama 1. Las flechas entre el enlace descendente y el enlace ascendente indican una temporización de HARQ y/o una temporización de programación. La temporización de HARQ y la temporización de programación se especifican o establecen en unidades de subtramas que son TTI. Por ejemplo, en un caso en el que un determinado PDSCH se transmite a través de una subtrama de enlace descendente  $n$ , el HARQ-ACK para el PDSCH se transmite a través de una subtrama de enlace ascendente  $n+4$  después de 4 subtramas. Por ejemplo, en un caso en el que el PDCCH, para notificar la concesión de enlace ascendente, se transmite a través de una subtrama de enlace descendente  $n$ , el PUSCH correspondiente a la concesión de enlace ascendente se transmite a través de una subtrama de enlace ascendente  $n+4$  después de 4 subtramas, y el HARQ-ACK para el PUSCH se notifica a través de una subtrama de enlace descendente  $n+8$  después de 4 subtramas. Además, en la Figura 6, se describe un ejemplo en el que el TTI es una subtrama 1, pero el TTI puede ser una pluralidad de subtramas. En otras palabras, el TTI puede ser un múltiplo entero de una longitud de subtrama.

La Figura 7 es un diagrama que ilustra un ejemplo del TTI en la presente realización. En el ejemplo de la Figura 7, el TTI es un símbolo 1. En otras palabras, una unidad de transmisión de datos en el dominio temporal, tal como el PDSCH, el PUSCH o el HARQ-ACK, es un símbolo 1. Las flechas entre el enlace descendente y el enlace ascendente indican una temporización de HARQ y/o una temporización de programación. La temporización de HARQ y la temporización de programación se especifican o establecen en unidades de símbolos que son TTI. Por ejemplo, en un caso en el que un PDSCH determinado se transmite a través de un símbolo de enlace descendente  $n$ , el HARQ-ACK para el PDSCH se transmite a través de un símbolo de enlace ascendente  $n+4$  después de 4 símbolos. Por ejemplo, en un caso en el que el PDCCH, para notificar la concesión de enlace ascendente, se transmite a través de un símbolo de enlace descendente  $n$ , el PUSCH correspondiente a la concesión de enlace ascendente se transmite a través de un símbolo de enlace ascendente  $n+4$  después de 4 símbolos, y el HARQ-ACK para el PUSCH se notifica a través de un símbolo de enlace descendente  $n+8$  después de 4 símbolos. Además, en la Figura 6, se describe un ejemplo en el que el TTI es un símbolo 1, pero el TTI puede ser una pluralidad de símbolos. En otras palabras, el TTI puede ser un múltiplo entero de una longitud de símbolo.

Una diferencia entre la Figura 6 y la Figura 7 radica en que los TTI tienen diferentes tamaños (longitudes). Además, como se ha descrito anteriormente, en un caso en el que la temporización de HARQ y la temporización de programación se especifican o establecen basándose en el TTI, la temporización de HARQ y la temporización de programación pueden ajustarse a temporizaciones más tempranas reduciendo el TTI. Dado que la temporización de HARQ y la temporización de programación son factores para decidir la latencia del sistema, reducir el TTI reduce la latencia. Por ejemplo, la reducción de la latencia es importante para los datos (paquetes) previstos para fines de seguridad, tal como un sistema de transporte inteligente. Por otra parte, en un caso en el que se reduce el TTI, se reduce el valor máximo del TBS transmitido en un TTI y es probable que aumente la sobrecarga de información de control. Por lo tanto, es preferible que el TTI se especifique o establezca según el propósito o el uso de los datos. Por ejemplo, el dispositivo de estación base puede especificar o establecer el tamaño (longitud) y/o el modo del TTI de una forma específica de célula o de una forma específica de dispositivo terminal. Además, en un caso en el que la

temporización de HARQ y la temporización de programación se especifican o establecen basándose en el TTI, puede establecerse el valor máximo del TBS transmitido en la latencia y/o un TTI de forma adaptativa cambiando el tamaño (longitud) del TTI. En consecuencia, puede llevarse a cabo una transmisión de datos eficiente en la que se considera la latencia. Además, en la descripción de la presente realización, la subtrama, el símbolo, el símbolo de OFDM y el símbolo de SC-FDMA pueden interpretarse como el TTI.

<Configuración relacionada con TTI en la presente realización>

En la presente realización se especifican los tamaños de una pluralidad de TTI. Por ejemplo, se especifica una pluralidad de modos (modos de TTI) relacionados con el tamaño del TTI, y el dispositivo de estación base establece el modo en el dispositivo terminal a través de la señalización de la capa superior. El dispositivo de estación base realiza la transmisión de datos basándose en el modo de TTI establecido en el dispositivo terminal. El dispositivo terminal realiza la transmisión de datos basándose en el modo de TTI establecido por el dispositivo de estación base. La configuración del modo TTI puede hacerse individualmente para cada célula (célula de servicio).

Un primer modo de TTI es un modo en el que el TTI se basa en la subtrama, y un segundo modo de TTI es un modo en el que el TTI se basa en el símbolo. Por ejemplo, el TTI ilustrado en la Figura 6 se utiliza en el primer modo de TTI, y el TTI ilustrado en la Figura 7 se utiliza en el segundo modo de TTI. Además, por ejemplo, en el primer modo de TTI, el TTI es un múltiplo entero de la longitud de la subtrama, y en el segundo modo de TTI, el TTI es un múltiplo entero de la longitud del símbolo. Además, por ejemplo, en el primer modo de TTI, el TTI se especifica a través de una subtrama 1 utilizada en un sistema de una técnica relacionada, y en el segundo modo de TTI, el TTI se especifica como un múltiplo entero de la longitud del símbolo que no se utiliza en el sistema de la técnica relacionada. Además, el TTI especificado o establecido en el primer modo de TTI también se denomina primer TTI, y el TTI especificado o establecido en el segundo modo de TTI también se denomina segundo TTI.

Pueden utilizarse diversos métodos para configurar el modo TTI. En un ejemplo de la configuración del modo de TTI, el primer modo de TTI o el segundo modo de TTI se establecen en el dispositivo terminal a través de la señalización de la capa superior. En un caso en el que se establece el primer modo de TTI, la transmisión de datos se realiza basándose en el primer TTI. En un caso en el que se establece el segundo modo de TTI, la transmisión de datos se realiza basándose en el segundo TTI. En otro ejemplo de la configuración del modo TTI, el segundo modo TTI (un modo TTI extendido o un modo TTI corto (STTI)) se establece en el dispositivo terminal a través de la señalización de la capa superior. En un caso en el que no se establece el segundo modo de TTI, la transmisión de datos se realiza basándose en el primer TTI. En un caso en el que se establece el segundo modo de TTI, la transmisión de datos se realiza basándose en el segundo TTI. Además, el segundo TTI también se denomina TTI extendido o STTI.

La configuración relacionada con el STTI (configuración de STTI) se hace a través de la señalización de RRC y/o la señalización de la capa física. La configuración de STTI incluye información (parámetro) relacionada con el tamaño del TTI, una configuración relacionada con el STTI en el enlace descendente (configuración de STTI de enlace descendente), una configuración relacionada con el STTI en el enlace ascendente (configuración de STTI de enlace ascendente) e/o información para monitorizar el canal de control para notificar la información de control relacionada con el STTI. La configuración de STTI puede configurarse individualmente para cada célula (célula de servicio).

La configuración relacionada con el STTI en el enlace descendente es una configuración para la transmisión (transmisión y recepción) del canal de enlace descendente (el PDSCH, el PDCCH y/o el EPDCCH) en el modo STTI, e incluye una configuración relacionada con el canal de enlace descendente en el modo STTI. Por ejemplo, la configuración relacionada con el STTI en el enlace descendente incluye una configuración relacionada con el PDSCH en el modo STTI, una configuración relacionada con el PDCCH en el modo STTI y/o una configuración relacionada con el EPDCCH en el modo STTI.

La configuración relacionada con el STTI en el enlace ascendente es una configuración para la transmisión (transmisión y recepción) del canal de enlace ascendente (el PUSCH y/o el PUCCH) en el modo STTI, e incluye una configuración relacionada con el canal de enlace ascendente en el modo STTI. Por ejemplo, la configuración relacionada con el STTI en el enlace ascendente incluye una configuración relacionada con el PUSCH en el modo STTI y/o una configuración relacionada con el PUCCH en el modo STTI.

La información para monitorizar el canal de control para notificar la información de control relacionada con el STTI es un RNTI utilizado para codificar el CRC añadido a la información de control (DCI) relacionada con el STTI. El RNTI también se denomina STTI-RNTI. Además, el STTI-RNTI puede establecerse junto con el STTI en el enlace descendente y el STTI en el enlace ascendente o puede configurarse de forma independiente. Además, en un caso en el que se establezca una pluralidad de ajustes de STTI, el STTI-RNTI puede establecerse en común para todos los ajustes de STTI o puede establecerse de forma independiente.

La información relacionada con el tamaño del TTI es información que indica el tamaño del TTI en el modo STTI (es decir, el tamaño del STTI). Por ejemplo, la información relacionada con el tamaño del TTI incluye el número de símbolos de OFDM para configurar el TTI en unidades de símbolos de OFDM. Además, en un caso en el que la información relacionada con el tamaño del TTI no esté incluida en la configuración del STTI, el tamaño del TTI puede

5 establecerse en un valor que se especifique de antemano. Por ejemplo, en un caso en el que la información relacionada con el tamaño del TTI no esté incluida en la configuración del STTI, el tamaño del TTI es una longitud de 1 símbolo o una longitud de 1 subtrama. Además, la información relacionada con el tamaño del TTI puede establecerse en común con el STTI en el enlace descendente y el STTI en el enlace ascendente o puede configurarse de forma independiente. Además, en un caso en el que se establezca una pluralidad de configuraciones de STTI, la información relacionada con el tamaño de TTI puede establecerse en común para todas las configuraciones de STTI o puede establecerse de forma independiente.

10 En la descripción de la presente realización, un canal (canal de STTI) en el modo STTI incluye un canal de enlace descendente en el modo STTI y/o un canal de enlace ascendente en el modo STTI. Una configuración relacionada con el canal en el modo STTI (configuración de canal de STTI) incluye una configuración relacionada con el canal de enlace descendente en el modo STTI y/o una configuración relacionada con el canal de enlace ascendente en el modo STTI. El PDSCH en el modo STTI también se denomina PDSCH corto (SPDSCH), PDSCH mejorado (EPDSCH) o PDSCH reducido (RPDSCH). El PUSCH en el modo STTI también se denomina PUSCH corto (SPUSCH), PUSCH mejorado (EPUSCH) o PUSCH reducido (RPUSCH). El PUCCH en el modo STTI también se denomina PUCCH corto (SPUCCH), PUCCH mejorado (EPUCCH) o PUCCH reducido (RPUCCH). El canal de STTI incluye el SPDSCH, el SPUSCH o el SPUCCH. La configuración del canal de STTI incluye una configuración SPDSCH, una configuración SPUSCH o una configuración SPUCCH.

20 En la presente realización, los métodos de transmisión y programación de datos para los canales en el modo STTI pueden utilizar varios métodos o esquemas. Por ejemplo, el canal en el modo STTI se asigna a algunos o todos de uno o más recursos periódicos que se establecen o notifican a través de la señalización de la capa superior y/o la señalización de la capa física.

25 En la presente realización, el canal compartido de enlace descendente físico en el primer modo de TTI también se denomina PDSCH o primer PDSCH, y el canal compartido de enlace descendente físico en el segundo modo de TTI también se denomina SPDSCH o segundo PDSCH.

30 El canal en el modo STTI se asigna basándose en el subbloque de recursos. El subbloque de recursos se utiliza para indicar la asignación de un canal predeterminado en el modo STTI con el elemento de recurso. Un subbloque de recursos está definido por subportadoras sucesivas correspondientes a un TTI en el dominio temporal y subportadoras consecutivas correspondientes a un bloque de recursos en el dominio de la frecuencia. Un determinado subbloque de recursos puede configurarse para incluirse un solo bloque de recursos o puede configurarse en dos bloques de recursos. Además, un determinado subbloque de recursos puede configurarse sobre dos bloques de recursos en un par de bloques de recursos o puede no configurarse sobre una pluralidad de pares de bloques de recursos.

35 Cada uno de los bloques de transporte (palabra de código) del canal en el modo STTI se transmite utilizando uno o más subbloques de recursos en el mismo TTI.

40 Los recursos (subbloque de recursos) a los que puede asignarse el canal (el canal de STTI) en el modo STTI mediante la señalización de la capa superior y/o la señalización de la capa física se establecen en el dispositivo terminal. Los recursos a los que puede asignarse el canal en el modo STTI también se denominan candidatos de canal de STTI. Además, una serie de candidatos de canal de STTI establecidos por una configuración de canal de STTI también se denomina conjunto de candidatos de canal de STTI.

45 Un conjunto de candidatos de canal de STTI se designa mediante un TTI de un período predeterminado en el dominio temporal y un subbloque de recursos predeterminado en el dominio de la frecuencia. En el mismo canal de STTI, puede hacerse una pluralidad de ajustes de canal de STTI. En otras palabras, en cada conjunto de candidatos de canal de STTI, el período en el dominio temporal y/o los recursos en el dominio de la frecuencia pueden establecerse de forma independiente. En un caso en el que se realizan una pluralidad de ajustes de canal de STTI, el dispositivo terminal puede monitorizar el conjunto de una pluralidad de candidatos de canal de STTI que está establecido.

50 La configuración del canal de STTI incluye información de configuración del canal de STTI en el dominio temporal, información de configuración del canal de STTI en el dominio de la frecuencia y/o información relacionada con el HARQ-ACK para el canal de STTI. Además, la configuración del canal de STTI puede incluir además información para monitorizar el canal de control para notificar la información relacionada con el tamaño del TTI y/o la información de control relacionada con el canal de STTI. La información de configuración del canal de STTI en el dominio temporal es información para decidir los recursos del canal de STTI candidato en el dominio temporal. La información de configuración del canal de STTI en el dominio de la frecuencia es información para decidir los recursos del candidato de canal de STTI en el dominio de la frecuencia.

60 La información para decidir los recursos del canal de STTI candidato puede utilizar varios formatos. Los recursos del canal de STTI en el dominio de la frecuencia se deciden (establecen, especifican o designan) en unidades de bloques de recursos o en unidades de subbloques de recursos.

65

Un ejemplo de la información de configuración del canal de STTI en el dominio del tiempo incluye un número predeterminado de períodos de TTI y un número predeterminado de desplazamientos de TTI. El desplazamiento del TTI es un desplazamiento (desplazamiento) con respecto a un TTI que sirve como referencia y se establece en unidades de TTI. Por ejemplo, en un caso en el que el desplazamiento del TTI sea 3, el conjunto de los candidatos de canal de STTI se establece incluyendo un TTI obtenido desplazando 3 TTI del TTI que sirve como referencia. Por ejemplo, en un caso en el que el período del TTI sea 3, el conjunto del candidato de canal de STTI se establece a intervalos de cada dos TTI. En un caso en el que el período del TTI sea 1, se establecen todos los TTI consecutivos.

En otro ejemplo de la información de configuración del canal de STTI en el dominio temporal, se utiliza la información de mapa de bits que indica el TTI del canal de STTI candidato. Por ejemplo, un bit en la información del mapa de bits corresponde a un número predeterminado de subtramas o a cada uno de los TTI en un número predeterminado de tramas de radio. En un caso en el que un determinado bit en la información del mapa de bits sea 1, indica que el TTI correspondiente al bit es un TTI que incluye el candidato de canal de STTI. En un caso en el que un determinado bit en la información del mapa de bits sea 0, esto indica que el TTI correspondiente al bit no es un TTI que incluya el candidato de canal de STTI. Específicamente, en un caso en el que el tamaño del TTI es de una subtrama, el número de TTI en cinco subtramas es 70. En este caso, la información del mapa de bits es información de 70 bits. La información de mapa de bits se aplica desde el TTI que sirve de referencia y se aplica repetidamente para cada TTI correspondiente a la información de mapa de bits.

Un ejemplo de la información de configuración del canal de STTI en el dominio de la frecuencia utiliza información de mapa de bits que indica subbloques de recursos del candidato de canal de STTI o un conjunto de subbloques de recursos. Por ejemplo, un bit en la información de mapa de bits corresponde a cada uno de un número predeterminado de conjuntos de subbloques de recursos. En un caso en el que un determinado bit en la información de mapa de bits sea 1, indica que el subbloque de recursos incluido en el conjunto de subbloques de recursos correspondientes al bit es un subbloque de recursos que incluye el candidato de canal de STTI. En un caso en el que un determinado bit en la información de mapa de bits sea 0, esto indica que el subbloque de recursos incluido en el conjunto de subbloques de recursos correspondientes al bit no es un subbloque de recursos que incluye el candidato de canal de STTI.

Otro ejemplo de la información de configuración del canal de STTI en el dominio de la frecuencia utiliza un subbloque de recursos que sirve como inicio y el número de subbloques de recursos asignados consecutivamente.

El conjunto de subbloques de recursos está constituido por un número predeterminado de subbloques de recursos consecutivos en el dominio de la frecuencia. El número predeterminado de subbloques de recursos que constituyen el conjunto de subbloques de recursos puede decidirse basándose en otros parámetros, tales como el ancho de banda del sistema, o puede establecerse a través de la señalización RRC. En la descripción de la presente realización, el conjunto de subbloques de recursos simplemente incluye también el subbloque de recursos.

El subbloque de recursos establecido por la información de configuración del canal de STTI en el dominio de la frecuencia puede ser idéntico en todos los TTI o puede conmutarse (saltar) a intervalos de cada número predeterminado de TTI. Por ejemplo, el subbloque de recursos del candidato de canal de STTI en un determinado TTI se decide además utilizando un número (un índice o información) que indica el TTI, y el subbloque de recursos del candidato de canal de STTI se establece de forma distinta para cada TTI. En consecuencia, puede esperarse el efecto de diversidad de frecuencia.

La información relacionada con el HARQ-ACK para el canal de STTI incluye información relacionada con los recursos para informar sobre el HARQ-ACK para el canal de STTI. Por ejemplo, en un caso en el que el canal de STTI sea el SPDSCH, la información relacionada con el HARQ-ACK para el canal de STTI indica de forma explícita o implícita los recursos en el canal de enlace ascendente para informar sobre el HARQ-ACK para el SPDSCH.

En un caso en el que se establezca una pluralidad de ajustes de canal de STTI para el mismo canal de STTI, todos los parámetros en la configuración del canal de STTI pueden establecerse de forma independiente, o algunos parámetros pueden establecerse en común. Por ejemplo, en una pluralidad de configuraciones de canal de STTI, la información de configuración del canal de STTI en el dominio temporal y la información de configuración del canal de STTI en el dominio de la frecuencia se establecen de forma independiente. Por ejemplo, en una pluralidad de configuraciones de canal de STTI, la información de configuración del canal de STTI en el dominio temporal se establece en común, y la información de configuración del canal de STTI en el dominio de la frecuencia se establece de forma independiente. Por ejemplo, en una pluralidad de configuraciones de canal de STTI, la información de configuración del canal de STTI en el dominio temporal se establece de forma independiente, y la información de configuración del canal de STTI en el dominio de la frecuencia se establece en común. Además, solo algunos elementos de información pueden establecerse en común, y el período del TTI incluido en la información de configuración del canal de STTI en el dominio temporal puede establecerse en común.

Algunos datos o parámetros establecidos por la configuración del STTI en la presente realización pueden notificarse mediante señalización de la capa física. Por ejemplo, la información de configuración del canal de STTI en el dominio de la frecuencia se notifica a través de la señalización de la capa física.

5 En un ejemplo de una operación del dispositivo terminal en el modo STTI, el dispositivo terminal funciona únicamente a través de la señalización de la capa superior (la señalización de RRC). En un caso en el que la configuración del canal de STTI se establece mediante la señalización de la capa superior, el dispositivo terminal comienza a monitorizar o recibir el canal de STTI correspondiente. El dispositivo terminal detiene la monitorización o la recepción del canal de STTI correspondiente en un caso en el que la configuración del canal de STTI que se está estableciendo se libere mediante la señalización de la capa superior.

10 En otro ejemplo del funcionamiento del dispositivo terminal en el modo STTI, el dispositivo terminal funciona mediante la señalización de la capa superior (la señalización de RRC) y la señalización de la capa física. En un caso en el que la configuración del canal de STTI se establece mediante la señalización de la capa superior, y la información (DCI) para activar la programación del canal de STTI correspondiente se notifica a través de la señalización de la capa física, el dispositivo terminal comienza a monitorizar o recibir el canal de STTI correspondiente. En un caso en el que la configuración del canal de STTI se establece mediante la señalización de la capa superior e información (DCI) para liberar la programación del canal de STTI correspondiente se notifica a través de la señalización de la capa física, el dispositivo terminal deja de monitorizar o recibir el canal de STTI correspondiente.

20 En un caso en el que se establezca una pluralidad de ajustes de canal de STTI, la información para permitir la programación del canal de STTI o la información para liberar la programación del canal de STTI puede notificarse de forma conjunta con los canales de STTI o de forma independiente.

25 En un caso en el que se establece una pluralidad de ajustes de canal de STTI y los candidatos de canal de STTI que se configuran de manera diferente chocan en el mismo TTI (es decir, en un caso en el que una pluralidad de candidatos de canal de STTI se establecen dentro del mismo TTI), el dispositivo terminal puede monitorizar todos los candidatos de canal de STTI o puede monitorizar algunos de los candidatos de canal de STTI. En un caso en el que se monitorizan algunos de los candidatos de canal de STTI, el dispositivo terminal puede decidir el canal candidato de STTI a monitorizar basándose en una prioridad predeterminada. Por ejemplo, la prioridad predeterminada se decide basándose en un tipo de canal de STTI, un índice (número) que indica la configuración del canal de STTI y/o un elemento (parámetro) que incluye una capacidad del dispositivo terminal.

30 <Detalles del SPDSCH en la presente realización>

35 La Figura 8 es un diagrama de bloques que ilustra un ejemplo de un conjunto de candidatos de SPDSCH. En el ejemplo de la Figura 8, el dispositivo de estación base del dispositivo terminal establece un primer conjunto de candidatos de SPDSCH y un segundo conjunto de candidatos de SPDSCH. El tamaño del TTI es un símbolo 1. En el primer conjunto de candidatos de SPDSCH, el período del TTI es 2 y el desplazamiento del TTI es 0. En este caso, el TTI que sirve como referencia en el desplazamiento del TTI es un primer símbolo 0 en la Figura 8. En el segundo conjunto de candidatos de SPDSCH, el período del TTI es 3 y el desplazamiento del TTI es 1. El candidato de SPDSCH también se denomina segundo candidato de PDSCH.

40 El dispositivo de estación base asigna el SPDSCH del dispositivo terminal a uno de los candidatos de SPDSCH establecidos en el dispositivo terminal y transmite los datos resultantes. El dispositivo terminal monitoriza el conjunto de candidatos de SPDSCH en el dispositivo de estación base y detecta el SPDSCH para el dispositivo terminal.

45 Un ejemplo de un método para decidir si el SPDSCH detectado en un determinado dispositivo terminal se dirige o no al dispositivo terminal y si la recepción se realiza correctamente es un método para utilizar un RNTI específico para el dispositivo terminal (por ejemplo, el STTI-RNTI). Por ejemplo, cada palabra de código (bloque de transporte) a la que se añade un CRC predeterminado se codifica utilizando el RNTI específico del dispositivo terminal y se transmite. Por lo tanto, en un caso en el que el dispositivo terminal reciba el SPDSCH, dado que cada palabra de código se descodifica correctamente, el dispositivo terminal puede determinar que el SPDSCH se dirige al dispositivo terminal en función del CRC agregado. Por otro lado, en un caso en el que un dispositivo terminal diferente del dispositivo terminal reciba el SPDSCH, dado que cada palabra de código no se descifra correctamente, otro dispositivo terminal puede determinar que el SPDSCH no se dirige a sí mismo basándose en el CRC añadido.

55 Otro ejemplo de un método para decidir si el SPDSCH detectado en un determinado dispositivo terminal se dirige o no al dispositivo terminal y si la recepción se realiza correctamente es un método para incluir información que indique que el SPDSCH para un determinado dispositivo terminal se dirige al dispositivo terminal. Por ejemplo, el SPDSCH para un determinado dispositivo terminal contiene un RNTI específico para el dispositivo terminal. Por ejemplo, el CRC en el SPDSCH para un determinado dispositivo terminal se codifica utilizando un RNTI específico para el dispositivo terminal.

60 El dispositivo terminal realiza una operación relacionada con el informe del HARQ-ACK para el SPDSCH o el candidato a SPDSCH basándose en si se recibe (descodifica) correctamente o no el SPDSCH dirigido al dispositivo terminal.

65 En este caso, en un caso en el que el candidato de SPDSCH no se reciba (descodifique) correctamente en un determinado dispositivo terminal, el candidato de SPDSCH puede estar en una de las siguientes situaciones:

- (1) el SPDSCH es un SPDSCH dirigido al dispositivo terminal pero que no se recibe correctamente;
- (2) el SPDSCH es un SPDSCH dirigido a un dispositivo terminal distinto del dispositivo terminal; y

5 (3) ninguno de los SPDSCH se transmite al candidato de PDSCH. Sin embargo, en un caso en el que el candidato de SPDSCH no se reciba correctamente, es posible que el dispositivo terminal no pueda determinar si el SPDSCH corresponde o no a una de las situaciones anteriores. Por lo tanto, en un caso en el que el dispositivo terminal no reciba correctamente el SPDSCH, puede ser preferible que se realice la misma operación independientemente de que el SPDSCH corresponda a una de las situaciones anteriores.

10 Ejemplos de una operación relacionada con el informe de HARQ-ACK para el SPDSCH o el candidato de SPDSCH en el dispositivo terminal son los siguientes:

15 (1) en un caso en el que el dispositivo terminal pueda recibir (descodificar) correctamente el SPDSCH dirigido al dispositivo terminal, el dispositivo terminal notifica el ACK como el informe HARQ-ACK para el SPDSCH a través de recursos predeterminados. (2) en un caso en el que el dispositivo terminal no reciba (decodifique) correctamente el SPDSCH dirigido al dispositivo terminal, el dispositivo terminal notifica NACK y/o DTX como el informe HARQ-ACK para el SPDSCH a través de recursos predeterminados.

20 La Figura 9 es un diagrama que ilustra un ejemplo de transmisión de SPDSCH en el dispositivo de estación base y del informe HARQ-ACK en el dispositivo terminal. El dispositivo de estación base establece un conjunto de candidatos de SPDSCH realizando la configuración de STTI en el dispositivo terminal a través de la señalización de RRC. El dispositivo de estación base notifica al dispositivo terminal la información para activar la programación del SPDSCH a través del PDCCH. Es probable que el dispositivo de estación base transmita el SPDSCH para el dispositivo terminal basándose en el conjunto de candidatos de SPDSCH establecidos. Por otra parte, el dispositivo terminal monitoriza el conjunto de candidatos de SPDSCH establecidos y detecta el SPDSCH para el dispositivo terminal.

30 El dispositivo de estación base transmite el SPDSCH para el dispositivo terminal en los candidatos de SPDSCH n.º 1, n.º 2, n.º 3 y n.º 5. Dado que los SPDSCH de los candidatos de SPDSCH n.º 1, n.º 2 y n.º 5 se descodifican correctamente, el dispositivo terminal notifica el HARQ-ACK que indica ACK en los informes HARQ-ACK n.º 1, n.º 2 y n.º 5. Dado que el SPDSCH en el candidato de SPDSCH n.º 3 no está descodificado correctamente, el dispositivo terminal notifica el HARQ-ACK que indica NACK y/o DTX en el informe HARQ-ACK n.º 3.

35 El dispositivo de estación base transmite el SPDSCH para otro dispositivo terminal en los candidatos de SPDSCH n.º 4 y n.º 6. Además, el dispositivo de estación base no puede transmitir nada en los candidatos de SPDSCH n.º 4 y n.º 6. Dado que los SPDSCH de los candidatos de SPDSCH n.º 4 y n.º 6 se descodifican correctamente, el dispositivo terminal notifica el HARQ-ACK que indica NACK y/o DTX en los informes HARQ-ACK n.º 4 y n.º 6.

40 El dispositivo de estación base notifica al dispositivo terminal la información para liberar la programación del SPDSCH a través del PDCCH. El dispositivo terminal detiene la monitorización del conjunto de candidatos de SPDSCH establecidos.

45 Al utilizar el método anterior, la información de control para programar el SPDSCH no necesita notificarse individualmente y, por lo tanto, se reduce la sobrecarga de la información de control y se reduce la latencia. Además, el dispositivo terminal realiza el HARQ-ACK para todos los candidatos de SPDSCH y, por lo tanto, incluso en el caso de que el dispositivo de estación base no transmita el SPDSCH para ese dispositivo terminal, es posible reconocer que el dispositivo terminal está monitorizando los candidatos de SPDSCH.

50 En el método descrito anteriormente, en un caso en el que se establezca el mismo conjunto de candidatos de SPDSCH en una pluralidad de dispositivos terminales, los recursos para realizar el informe HARQ-ACK se establecen de forma distinta entre los dispositivos de terminal. En consecuencia, puede mejorarse la eficiencia de transmisión del SPDSCH y puede reducirse la disminución de la eficiencia de transmisión causada por la colisión del informe HARQ-ACK.

55 Otros ejemplos de la operación relacionada con el informe HARQ-ACK para el SPDSCH o el candidato de SPDSCH en el dispositivo terminal son los siguientes. (1) En un caso en el que el dispositivo terminal pueda recibir (descodificar) correctamente el SPDSCH dirigido al dispositivo terminal, el dispositivo terminal notifica el ACK como el informe HARQ-ACK para el SPDSCH a través de recursos predeterminados. La información que indica que es un informe del dispositivo terminal puede incluirse de forma explícita o implícita en el informe HARQ-ACK que indica ACK. (2) En un caso en el que el dispositivo terminal no reciba (descodifique) correctamente el SPDSCH dirigido al dispositivo terminal, el dispositivo terminal no realiza el informe HARQ-ACK para el SPDSCH. En otras palabras, el dispositivo terminal no transmite nada a través de los recursos predeterminados utilizados para el informe HARQ-ACK para el SPDSCH.

60 La Figura 10 es un diagrama que ilustra un ejemplo de transmisión SPDSCH en el dispositivo de estación base y el informe HARQ-ACK en el dispositivo terminal. El dispositivo de estación base establece un conjunto de candidatos de SPDSCH realizando la configuración de STTI en el dispositivo terminal a través de la señalización de RRC. El dispositivo de estación base notifica al dispositivo terminal la información para activar la programación del SPDSCH a

través del PDCCH. Es probable que el dispositivo de estación base transmita el SPDSCH para el dispositivo terminal basándose en el conjunto de candidatos de SPDSCH establecidos. Por otra parte, el dispositivo terminal monitoriza el conjunto de candidatos de SPDSCH establecidos y detecta el SPDSCH para el dispositivo terminal.

5 El dispositivo de estación base transmite el SPDSCH para el dispositivo terminal en los candidatos de SPDSCH n.º 1, n.º 2, n.º 3 y n.º 5. Dado que los SPDSCH de los candidatos de SPDSCH n.º 1, n.º 2 y n.º 5 se descodifican correctamente, el dispositivo terminal notifica el HARQ-ACK que indica ACK en los informes HARQ-ACK n.º 1, n.º 2 y n.º 5. Dado que el SPDSCH del candidato SPDSCH n.º 3 no está descodificado correctamente, el dispositivo terminal no notifica el HARQ-ACK en el informe HARQ-ACK n.º 3 y no transmite nada.

10 El dispositivo de estación base transmite el SPDSCH para otro dispositivo terminal en los candidatos de SPDSCH n.º 4 y n.º 6. Además, el dispositivo de estación base no puede transmitir nada en los candidatos de SPDSCH n.º 4 y n.º 6. Dado que los SPDSCH de los candidatos SPDSCH n.º 4 y n.º 6 se descodifican correctamente, el dispositivo terminal no notifica el HARQ-ACK en los informes HARQ-ACK n.º 4 y n.º 6, y no transmite nada.

15 El dispositivo de estación base notifica al dispositivo terminal la información para liberar la programación del SPDSCH a través del PDCCH. El dispositivo terminal detiene la monitorización del conjunto de candidatos SPDSCH establecidos.

20 La Figura 11 es un diagrama que ilustra un diagrama de flujo del dispositivo terminal en el que se establece la configuración de STTI. El diagrama de flujo de la Figura 11 ilustra una operación del dispositivo terminal en un caso en el que se utiliza el método descrito en la Figura 10. En la etapa S1, el dispositivo terminal monitoriza el PDCCH, incluida la información para activar la programación del SPDSCH. En un caso en el que se detecte el PDCCH para la activación, el proceso pasa a la etapa S2. En un caso en el que no se detecte el PDCCH para la activación, el proceso vuelve a la etapa S1. En la etapa S2, el dispositivo terminal monitoriza el PDCCH, incluida la información para liberar la programación del SPDSCH. En un caso en el que se detecta el PDCCH para la liberación, el flujo finaliza. En un caso en el que no se detecta el PDCCH para la liberación, el proceso pasa a la etapa S3. En la etapa S3, el dispositivo terminal monitoriza el candidato de SPDSCH basándose en la configuración de STTI en la capa superior. En la etapa S4, el dispositivo terminal detecta el SPDSCH dirigido al dispositivo terminal desde el candidato de SPDSCH. En un caso en el que el SPDSCH dirigido al dispositivo terminal se decodifique correctamente, el proceso pasa a la etapa S5. En un caso en el que el SPDSCH dirigido al dispositivo terminal no se decodifique correctamente, el proceso vuelve a la etapa S2. En la etapa S5, el dispositivo terminal notifica el HARQ-ACK que indica el ACK para el SPDSCH correctamente descodificado.

35 La Figura 12 es un diagrama que ilustra un ejemplo de operaciones del dispositivo de estación base y del dispositivo terminal en un caso en el que se realiza una configuración relacionada con el mismo SPDSCH en una pluralidad de dispositivos terminales. En el ejemplo de la Figura 12, el dispositivo de estación base y el dispositivo terminal utilizan el método descrito en la Figura 10. En otras palabras, el dispositivo terminal realiza la operación del diagrama de flujo descrito en la Figura 11.

40 En el tiempo n.º 1 del candidato de SPDSCH, el dispositivo de estación base transmite el SPDSCH dirigido a un dispositivo terminal A. Dado que el SPDSCH dirigido al dispositivo terminal A se decodifica correctamente, el dispositivo terminal A notifica el HARQ-ACK que indica el ACK para el SPDSCH. Como el dispositivo terminal B y el dispositivo terminal C no descodifican correctamente el candidato de SPDSCH, el dispositivo terminal B y el dispositivo terminal C no notifican el HARQ-ACK para el candidato de SPDSCH. El dispositivo de estación base puede reconocer que el SPDSCH está correctamente descodificado basándose en el informe HARQ-ACK del dispositivo terminal A.

50 En el tiempo n.º 2 del candidato de SPDSCH, el dispositivo de estación base transmite el SPDSCH dirigido a un dispositivo terminal C. Dado que el SPDSCH dirigido al dispositivo terminal C está descodificado correctamente, el dispositivo terminal C notifica el HARQ-ACK que indica el ACK para el SPDSCH. Dado que el dispositivo terminal A y el dispositivo terminal B no descodifican correctamente el candidato de SPDSCH, el dispositivo terminal A y el dispositivo terminal B no notifican el HARQ-ACK para el candidato de SPDSCH. El dispositivo de estación base puede reconocer que el SPDSCH está correctamente descodificado basándose en el informe HARQ-ACK del dispositivo terminal C.

55 En un tiempo n.º 3 del candidato de SPDSCH, el dispositivo de estación base no transmite nada. Dado que el dispositivo terminal A, el dispositivo terminal B y el dispositivo terminal C no descodifican correctamente el candidato de SPDSCH, el dispositivo terminal A, el dispositivo terminal B y el dispositivo terminal C no notifican el HARQ-ACK para el candidato de SPDSCH.

60 En un tiempo n.º 4 del candidato de SPDSCH, el dispositivo de estación base transmite el SPDSCH dirigido al dispositivo terminal B. Dado que el dispositivo terminal A, el dispositivo terminal B y el dispositivo terminal C no descodifican correctamente el candidato de SPDSCH, el dispositivo terminal A, el dispositivo terminal B y el dispositivo terminal C no notifican el HARQ-ACK para el candidato de SPDSCH. Dado que no se notifica el HARQ-ACK para el candidato de SPDSCH, el dispositivo de estación base puede reconocer que el dispositivo terminal B no descodifica correctamente el SPDSCH.

65

Al utilizar el método anterior, la información de control para programar el SPDSCH no necesita notificarse individualmente y, por lo tanto, se reduce la sobrecarga de la información de control y se reduce la latencia. Además, el dispositivo terminal realiza el HARQ-ACK solo en un caso en el que el candidato de SPDSCH se decodifique correctamente y, por lo tanto, pueda reducirse el proceso y el consumo de energía del dispositivo terminal.

En el método descrito anteriormente, en un caso en el que se establezca el mismo conjunto de candidatos de SPDSCH en una pluralidad de dispositivos terminales, los recursos para realizar el informe HARQ-ACK se establecen de forma distinta entre los dispositivos de terminal. En consecuencia, puede mejorarse la eficiencia de transmisión del SPDSCH, pueden reducirse los recursos utilizados para el informe HARQ-ACK y puede mejorarse la eficiencia de transmisión de enlace ascendente.

<Asignación de elementos de recursos de SPDSCH en la presente realización>

Como se ha descrito anteriormente, el canal en el modo STTI se asigna basándose en el subbloque de recursos. En otras palabras, el SPDSCH se asigna basado en el subbloque de recursos. La asignación de elementos de recursos del SPDSCH descrito en la presente realización también se aplica al candidato del SPDSCH a monitorizar.

En la presente realización, en un caso en el que un canal o señal predeterminado no se asigna a un elemento de recurso predeterminado, puede utilizarse un método predeterminado para la asignación. Un ejemplo del método predeterminado es la adaptación de velocidad. En la adaptación de velocidad, se asigna un canal o señal predeterminado mientras se omite un elemento de recurso predeterminado. Es necesario que el dispositivo terminal reconozca o asuma que la adaptación de velocidad se utiliza para asignar un elemento de recurso predeterminado en la recepción (demodulación y descodificación) de un canal o señal predeterminado. Otro ejemplo del método predeterminado es la punción. En la punción, se asume que un canal o señal predeterminados se asignan sin omitir un elemento de recurso predeterminado, pero asignando otro canal o señal (sobrescrito en) el elemento de recurso predeterminado. Es preferible que el dispositivo terminal reconozca o asuma que la punción se utiliza para asignar un elemento de recurso predeterminado en la recepción (demodulación, descodificación) de un canal o señal predeterminado, pero es posible que el dispositivo terminal no realice el reconocimiento o la suposición. En este caso, la precisión de la recepción se deteriora, pero el dispositivo terminal puede realizar la recepción ajustando la velocidad de codificación o similares. En la descripción de la presente realización, tanto la adaptación de velocidad como la punción pueden aplicarse como asignación de elementos de recurso.

El SPDSCH se asigna al elemento de recurso basándose en diversas condiciones, criterios o escalas. En otras palabras, en cada uno de los puertos de antena utilizados para la transmisión del SPDSCH, se asigna un bloque de un símbolo de valor complejo a un elemento de recurso que satisfaga una condición, criterio o escala predeterminados en el TTI (actual) que sirve como diana. La condición, criterios o escala predeterminados son al menos parte de las siguientes condiciones, criterios o escalas. Las condiciones, criterios o escalas utilizadas para asignar el SPDSCH (segundo PDSCH) con el elemento de recurso también se denominan segunda condición, segundo criterio o segundo criterio, respectivamente. Las condiciones, criterios o escalas utilizadas para asignar el PDSCH (primer PDSCH) con el elemento de recurso también se denominan primera condición, primer criterio o primera medida, respectivamente.

(1) El elemento de recurso al que se asigna el SPDSCH está dentro del subbloque de recursos asignado para la transmisión. Además, el elemento de recurso al que se asigna el PDSCH está dentro del bloque de recursos asignado para transmisión.

(2) El elemento de recurso al que se asigna el SPDSCH no se utiliza para la transmisión del PBCH ni para la señal de sincronización. Además, el elemento de recurso al que se asigna el PDSCH no se utiliza para la transmisión del PBCH ni para la señal de sincronización.

(3) Se asume que el dispositivo terminal no utiliza el elemento de recurso al que se asigna el SPDSCH para la CRS. Además, se asume que el elemento de recurso al que se asigna el PDSCH no se utiliza para la CRS por el dispositivo terminal. La CRS asumida por el dispositivo terminal puede ser diferente en el SPDSCH y el PDSCH. Por ejemplo, la CRS asumida en la asignación del SPDSCH se establece independientemente de la CRS asumida en la asignación del SPDSCH.

(4) En el subbloque de recursos en el que no se transmite la DMRS asociada al SPDSCH, el SPDSCH se transmite a través de un puerto de antena a través del cual se transmite la CRS o un puerto de antena a través del cual se transmite la DMRS asociada al SPDSCH. La DMRS asociada al SPDSCH puede ser una DMRS asignada en el bloque de recursos, incluido el subbloque de recursos al que se asigna el SPDSCH. Además, en el subbloque de recursos en el que no se transmite la DMRS asociada al PDSCH, el PDSCH se transmite a través del puerto de antena al que se transmite el puerto de antena a través del cual se transmite la CRS. El puerto de antena a través del cual se transmite el SPDSCH puede ser idéntico a, o distinto del, puerto de antena a través del cual se transmite el PDSCH.

(5) En el subbloque de recursos al que se transmite la DMRS asociada al SPDSCH, el SPDSCH se transmite a través del puerto de antena a través del cual se transmite la CRS o el puerto de antena a través del que se transmite

la DMRS asociada al SPDSCH. La DMRS asociada al SPDSCH puede ser una DMRS asignada al bloque de recursos, incluido el subbloque de recursos al que se asignan la DMRS y/o el SPDSCH. Además, en el subbloque de recursos a través del cual se transmite la DMRS asociada al PDSCH, el PDSCH se transmite a través del puerto de antena a través del cual se transmite la DMRS asociada al PDSCH. El puerto de antena a través del cual se transmite el SPDSCH puede ser idéntico o distinto del puerto de antena a través del cual se transmite el PDSCH. En otras palabras, el puerto de antena a través del cual se transmite la DMRS asociada al SPDSCH puede ser idéntico o diferente del puerto de antena a través del cual se transmite la DMRS asociada al PDSCH.

(6) En un caso de que el SPDSCH se transmita a través de una subtrama de MBSFN, el SPDSCH se transmite a través del puerto de antena a través del cual se transmite la DMRS asociada al SPDSCH. La DMRS asociada al SPDSCH puede ser una DMRS asignada en el bloque de recursos, incluido el subbloque de recursos al que se asigna el SPDSCH. La subtrama de MBSFN se establece de una forma específica de la célula o de una forma específica del dispositivo terminal a través de la señalización RRC. Además, en un caso en el que el PDSCH se transmite a través de la subtrama MBSFN, el PDSCH se transmite a través del puerto de antena a través del cual se transmite la DMRS asociada con el PDSCH. El puerto de antena a través del cual se transmite el SPDSCH puede ser idéntico o distinto del puerto de antena a través del cual se transmite el PDSCH. En otras palabras, el puerto de antena a través del cual se transmite la DMRS asociada al SPDSCH puede ser idéntico o diferente del puerto de antena a través del cual se transmite la DMRS asociada al PDSCH.

(7) El SPDSCH no está asignado a los elementos de recursos utilizados para la DMRS asociada al SPDSCH. Además, el PDSCH no se asigna al elemento de recurso utilizado para la DMRS asociada con el PDSCH. La DMRS asociada con el SPDSCH puede ser idéntica o distinta de la DMRS asociada con el PDSCH. Además, el SPDSCH no puede asignarse al elemento de recurso utilizado para la DMRS asociada además al PDSCH.

(8) El SPDSCH no se asigna a elementos de recursos utilizados para la CSI-RS del ZP y/o la CSI-RS del NZP establecidos de forma específica para la célula o para un dispositivo terminal. Además, el PDSCH no se asigna a elementos de recursos utilizados para la CSI-RS del ZP y/o la CSI-RS del NZP establecidos de forma específica para la célula o para un dispositivo terminal. La CSI-RS de ZP y/o la CSI-RS de NZP en la asignación del SPDSCH pueden tener la misma configuración que la CSI-RS de ZP y/o la CSI-RS de NZP en la asignación del PDSCH.

(9) El SPDSCH no se asigna al par de bloques de recursos, al subbloque de recursos, al grupo de elementos de recursos mejorado o al elemento de recurso para transmitir el EPDCCH asociado al SPDSCH. Por ejemplo, el SPDSCH no se asigna al subbloque de recursos, incluido el elemento de recurso al que se asigna el EPDCCH asociado al SPDSCH. Además, el PDSCH no se asigna al par de bloques de recursos para transmitir el EPDCCH asociado con el PDSCH.

(10) El SPDSCH se asigna a un símbolo después de un símbolo indicado por un índice predeterminado en una primera ranura de una determinada subtrama de la subtrama (el símbolo de inicio del SPDSCH). En otras palabras, en un caso en el que el subbloque de recursos al que vaya a asignarse el SPDSCH incluya un símbolo antes del símbolo de inicio del SPDSCH dentro de una determinada subtrama, el SPDSCH no se asigna al símbolo. El índice predeterminado que indica el símbolo de inicio del SPDSCH se establece de forma específica para la célula o de forma específica para el dispositivo terminal. Por ejemplo, el índice predeterminado que indica el símbolo de inicio del SPDSCH se incluye en la configuración y conjunto del STTI de enlace descendente. Un valor mínimo del índice predeterminado que indica el símbolo de inicio del SPDSCH puede establecerse en 0. Además, los símbolos de inicio del SPDSCH pueden especificarse con antelación sin configurarse y pueden establecerse, por ejemplo, en 0. En otras palabras, el SPDSCH puede asignarse a todos los símbolos de una subtrama determinada.

Además, el PDSCH se asigna a un símbolo después de un símbolo indicado por un índice predeterminado en una primera ranura de una determinada subtrama de la subtrama (el símbolo de inicio del PDSCH). El índice predeterminado que indica el símbolo de inicio del SPDSCH puede ser idéntico o distinto del índice predeterminado que indica el símbolo de inicio del PDSCH. Un valor mínimo del índice predeterminado que indica el símbolo de inicio del PDSCH es 1.

(11) El SPDSCH no se asigna a los elementos de recursos del grupo de elementos de recursos asignado al PCFICH o al PHICH. Además, el PDSCH no se asigna a un símbolo que incluya el grupo de elementos de recursos asignado al PCFICH o al PHICH (es decir, un primer símbolo en una determinada subtrama). En otras palabras, el SPDSCH puede asignarse a elementos de recursos distintos del grupo de elementos de recursos en el símbolo que incluye el grupo de elementos de recursos asignado al PCFICH o al PHICH. Para la asignación de elementos de recursos del SPDSCH, la adaptación de velocidad se realiza preferiblemente en el elemento de recurso utilizado para la transmisión del PCFICH o el PHICH.

(12) El SPDSCH no se asigna al par de bloques de recursos, el subbloque de recursos, el símbolo, el TTI, el grupo de elementos de recursos o el elemento de recurso para transmitir el PDCCH asociado al SPDSCH. En otras palabras, el SPDSCH no se asigna al par de bloques de recursos que incluye el elemento de recurso o el grupo de elementos de recursos, el subbloque de recursos, el símbolo, el TTI o el grupo de elementos de recursos para transmitir el PDCCH asociado al SPDSCH.

Además, el PDSCH se asigna independientemente de la transmisión de todos los PDCCH, incluido el PDCCH asociado con el PDSCH. Por ejemplo, el PDCCH se transmite a través de un símbolo indicado por un conjunto de CFI o notificado desde el dispositivo de la estación base, y el PDSCH no se asigna al símbolo utilizado para transmitir el PDCCH. Por lo tanto, en la asignación del PDSCH, el dispositivo terminal puede no necesariamente reconocer o asumir el elemento de recurso utilizado para transmitir el PDCCH.

Por otra parte, en un caso en el que el SPDSCH también se asigne al símbolo que incluye el elemento de recurso utilizado para transmitir el PDCCH, es preferible que el dispositivo terminal reconozca o asuma el elemento de recurso utilizado para transmitir el PDCCH en la asignación del PDSCH. En la asignación de elementos de recursos del SPDSCH, preferiblemente, la perforación se realiza en el elemento de recurso utilizado para transmitir el PDCCH. Además, en la asignación de elementos de recursos del SPDSCH, el PDCCH incluye no solo el PDCCH asociado al SPDSCH sino también algunos o todos los PDCCH que el dispositivo terminal puede reconocer o recibir.

(13-1) El SPDSCH no se asigna al bloque de recursos, el par de bloques de recursos o el grupo de bloques de recursos utilizado para la transmisión del PDSCH programado para (reconocido o recibido por) el dispositivo terminal. Por ejemplo, en un caso en el que un determinado PDSCH esté programado para un determinado dispositivo terminal, el dispositivo terminal asume que el SPDSCH no está asignado al bloque de recursos utilizado para la transmisión del PDSCH o para el subbloque de recursos en el grupo de bloques de recursos. Además, en este caso, el SPDSCH puede asignarse al símbolo (región de PDCCH) antes del símbolo de inicio del PDSCH en el bloque de recursos o en el grupo de bloques de recursos.

En un caso en el que el SPDSCH no esté asignado con el bloque de recursos, el par de bloques de recursos o el grupo de bloques de recursos utilizado para la transmisión del PDSCH programado al dispositivo terminal, el PDSCH puede asignarse independientemente de la asignación del SPDSCH. En otras palabras, en un caso en el que el PDSCH está programado para recursos que incluyen un determinado bloque de recursos, el SPDSCH que incluye el subbloque de recursos en el bloque de recursos no está asignado. En otras palabras, el dispositivo terminal supone que el SPDSCH que utiliza el subbloque de recursos en el bloque de recursos utilizado para la transmisión del PDSCH programado al dispositivo terminal no está asignado (transmitido). Es posible que el dispositivo terminal no monitorice los candidatos del SPDSCH.

En otras palabras, en un caso en el que el candidato del SPDSCH y el PDSCH a programar colisionen en el mismo elemento de recurso, el bloque de recursos o el subbloque de recursos, se asigna de forma preferente el PDSCH y el SPDSCH no se asigna.

(13-2) El SPDSCH se asigna independientemente de la transmisión programada del PDSCH (reconocida o recibida por) el dispositivo terminal. Por ejemplo, incluso en un caso en el que un determinado PDSCH esté programado para un determinado dispositivo terminal, el dispositivo terminal asume que el SPDSCH puede asignarse al bloque de recursos utilizado para la transmisión del PDSCH o para el subbloque de recursos en el grupo de bloques de recursos. En otras palabras, el dispositivo terminal monitoriza el candidato del SPDSCH a configurar independientemente de la programación del PDSCH.

En un caso en el que el SPDSCH se asigna independientemente de la transmisión del PDSCH programado al dispositivo terminal, la asignación del PDSCH depende del SPDSCH. Por ejemplo, el PDSCH no está asignado a los elementos de recursos correspondientes a los candidatos de todos los SPDSCH. Por ejemplo, el PDSCH no se asigna al elemento de recurso correspondiente al SPDSCH que se detecta entre los candidatos del SPDSCH. En otras palabras, el PDSCH también se asigna a los elementos de recursos correspondientes a los SPDSCH que no se detectan entre los candidatos del SPDSCH.

Además, el PDSCH no puede programarse en los bloques de recursos o en las subtramas, incluidos los subbloques de recursos utilizados para la transmisión del SPDSCH. Por ejemplo, el dispositivo terminal supone que el PDSCH no está programado en el bloque de recursos o en la subtrama, incluido el subbloque de recursos correspondiente al candidato del SPDSCH.

En otras palabras, en un caso en el que el candidato del SPDSCH y el PDSCH a programar colisionen en el mismo elemento de recurso, en el bloque de recursos o en el subbloque de recursos, el SPDSCH se asigna de forma preferente y el PDSCH se asigna al elemento de recurso que no sea el elemento de recurso al que se asigna el SPDSCH.

(13-3) Las asignaciones de elementos de recursos descritas en (13-1) y (13-2) se conmutan basándose en una condición predeterminada y se utilizan. Por ejemplo, en un caso en el que el PDSCH se programe a través del EPDCCH, se utiliza la asignación de elementos de recursos descrita en (13-1), y en un caso en el que el PDSCH se programe a través del PDCCH, se utiliza la asignación de elementos de recursos descrita en (13-2). Por ejemplo, en un caso en el que el PDSCH se programe a través del EPDCCH, se utiliza la asignación de elementos de recursos descrita en (13-2), y en un caso en el que el PDSCH se programe a través del PDCCH, se utiliza la asignación de elementos de recursos descrita en (13-1).

La Figura 13 es un diagrama que ilustra un ejemplo de la asignación de elementos de recursos del SPDSCH. La Figura 13 ilustra los elementos de recursos de dos pares de bloques de recursos en el enlace descendente. Los elementos de recursos R0 a R3 son elementos de recursos a los que se asigna la CRS, respectivamente. Los elementos de recursos C1 a C4 son elementos de recursos a los que se asigna la CSI-RS. Un elemento de recurso CFI es un elemento de recurso al que se asigna el PCFICH. Un elemento de recurso HI es un elemento de recurso al que se asigna el PHICH.

En el ejemplo de la Figura 13, la TTI es un símbolo 1. En otras palabras, un subbloque de recursos está constituido por un símbolo y 12 elementos de recursos indicados mediante 12 subportadoras. El dispositivo terminal recibe o monitoriza el SPDSCH asignado a un conjunto de subbloques de recursos (bloques de recursos 0 y 1) en un símbolo 0 de una ranura 0, un símbolo 5 de la ranura 0 y un símbolo 3 de una ranura 1 basándose en una configuración predeterminada. El SPDSCH en el símbolo 0 de la ranura 0 se asigna a los elementos de recursos que no sean los elementos de recursos utilizados para la transmisión de la CRS, del PCFICH y del PHICH. El SPDSCH en el símbolo 5 de la ranura 0 se asigna a todos los elementos de recursos. El SPDSCH en el símbolo 3 de la ranura 1 se asigna a un elemento de recurso distinto del elemento de recurso utilizado para la transmisión de la CSI-RS.

El SPDSCH puede asignarse posteriormente después del símbolo de inicio del SPDSCH en una determinada subtrama. Por ejemplo, en un caso en el que el símbolo de inicio del SPDSCH sea 3, el SPDSCH puede asignarse desde el símbolo 3 de la ranura 0 al símbolo 6 de la ranura 1. En el ejemplo de la Figura 13, el dispositivo terminal no asume la transmisión o asignación del SPDSCH en el símbolo 0 de la ranura 0. Por lo tanto, es posible que el dispositivo terminal no reciba ni monitorice el SPDSCH en el símbolo 0 de la ranura 0.

<Detalles del PDSCH y del SPDSCH en la presente realización>

Por ejemplo, en un caso en el que la configuración del SPDSCH se realiza en una determinada célula de servicio, el dispositivo terminal realiza un proceso para el SPDSCH en la célula de servicio. Además, en un caso en el que la configuración del SPDSCH no se realice en una determinada célula de servicio, el dispositivo terminal realiza un proceso para el PDSCH en la célula de servicio. A continuación en la memoria se describirá un ejemplo de una diferencia entre el PDSCH y el SPDSCH.

Un ejemplo de la diferencia entre el PDSCH y el SPDSCH es el tamaño del TTI.

El PDSCH es el canal compartido de enlace descendente en el primer modo de TTI y se transmite basándose en el TTI especificado por una subtrama utilizada en el sistema de la técnica relacionada.

El SPDSCH es el canal compartido de enlace descendente en el segundo modo TTI (modo STTI) y se transmite basándose en un TTI especificado o establecido por un múltiplo entero de la longitud del símbolo que no se utiliza en el sistema de la técnica relacionada.

Un ejemplo de la diferencia entre PDSCH y SPDSCH es el método de programación.

El PDSCH puede programarse a través de la DCI notificada a través del PDCCH detectado en el mismo TTI. Específicamente, el TTI al que se asigna el PDSCH es un TTI en el que se detecta el PDCCH correspondiente. El bloque de recursos en el dominio de la frecuencia al que se asigna el PDSCH se programa a través de la DCI. En otras palabras, el PDCCH para programar un determinado PDSCH programa únicamente el PDSCH.

El SPDSCH no puede programarse a través de la DCI notificada a través del canal de control o del PDCCH detectado en el mismo TTI. El TTI al que puede asignarse el SPDSCH es un TTI predeterminado establecido a través de la señalización de RRC. El subbloque de recursos en el dominio de la frecuencia al que puede asignarse el SPDSCH puede configurarse y/o notificarse a través de la DCI para activar la programación de la señalización de RRC y/o el SPDSCH. En otras palabras, el SPDSCH se programa utilizando uno o más candidatos de SPDSCH establecidos a través de la DCI para activar la señalización de RRC y la programación del SPDSCH.

Un ejemplo de la diferencia entre PDSCH y SPDSCH es el proceso de recepción del dispositivo terminal.

En el primer modo de TTI, el PDSCH recibido por un determinado dispositivo terminal es el PDSCH para el dispositivo terminal. Por lo tanto, el dispositivo terminal realiza el informe HARQ-ACK para el PDSCH programado para el dispositivo terminal independientemente del resultado de la decodificación del PDSCH.

En el segundo modo de TTI, es poco probable que el SPDSCH (candidato a SPDSCH) recibido por un dispositivo terminal determinado sea el PDSCH para el dispositivo terminal. Por lo tanto, el dispositivo terminal realiza el informe HARQ-ACK para el PDSCH programado para el dispositivo terminal basándose en el resultado de la decodificación del PDSCH. En un caso en el que el resultado de la decodificación del PDSCH sea ACK, el dispositivo terminal notifica el informe HARQ-ACK para el PDSCH programado para el dispositivo terminal. En un caso en el que el

resultado de la descodificación del PDSCH sea un NACK, el dispositivo terminal no notifica el informe HARQ-ACK para el PDSCH programado para el dispositivo terminal.

<Detalles de la señal de referencia utilizada para demodular el SPDSCH en la presente realización>

5 En la presente realización, el SPDSCH puede demodularse (recibirse) utilizando diversas señales de referencia. En otras palabras, el SPDSCH puede transmitirse desde diversos puertos de antena.

10 Un ejemplo de la señal de referencia utilizada para demodular el SPDSCH es una señal de referencia asignada en una región predeterminada decidida basándose en los recursos (símbolos o subbloques de recursos) a los que se asigna el SPDSCH. Por ejemplo, la señal de referencia es una CRS y el SPDSCH se transmite a través de un puerto de antena desde el que se transmite la CRS. El dispositivo terminal demodula el SPDSCH utilizando la CRS. Además, por ejemplo, la señal de referencia es una DM-RS asignada a un elemento de recurso predeterminado, y el SPDSCH se transmite a través de un puerto de antena desde el que se transmite la DM-RS. El dispositivo terminal demodula el SPDSCH utilizando la DM-RS. La DM-RS puede tener una configuración (señal) similar a la DM-RS asociada con el PDSCH.

20 La Figura 14 es un diagrama que ilustra un ejemplo de la señal de referencia utilizada para demodular el SPDSCH en la presente realización. Como se ilustra en la Figura 14, en un caso en el que el SPDSCH se transmite a través de un símbolo 2 de una ranura 0 de una subtrama 1, el SPDSCH se demodula utilizando la señal de referencia asignada en una región predeterminada decidida basándose en el símbolo 2 de la ranura 0 de la subtrama 1.

25 Un ejemplo de una región predeterminada a la que se asigna la señal de referencia utilizada para demodular el SPDSCH es un símbolo al que se asigna el SPDSCH y/o un símbolo antes del símbolo al que se asigna el SPDSCH. En otras palabras, la señal de referencia utilizada para demodular el SPDSCH es una señal de referencia asignada al símbolo al que se asigna el SPDSCH y/o al símbolo anterior al símbolo al que se asigna el SPDSCH. En el ejemplo de la Figura 14, el SPDSCH se demodula utilizando la señal de referencia asignada al símbolo antes del símbolo 2 de la ranura 0 de la subtrama 1. Por lo tanto, el SPDSCH se puede demodular incluso cuando no se recibe un símbolo después del símbolo al que está asignado el SPDSCH y, por lo tanto, se reduce la latencia. Además, dado que el SPDSCH se demodula utilizando la señal de referencia más reciente, puede reducirse la influencia sobre una variación temporal en el trayecto de propagación.

35 Otro ejemplo de la región predeterminada a la que se asigna la señal de referencia utilizada para la demodulación del SPDSCH son los símbolos de un símbolo que sea un número predeterminado de símbolos anterior al símbolo al que se asigna el SPDSCH al símbolo al que se asigna el SPDSCH. Por ejemplo, el número predeterminado de símbolos puede especificarse por adelantado o puede establecerse a través de señalización RRC. Por ejemplo, el número predeterminado de símbolos es el número de símbolos que constituyen una subtrama. Por ejemplo, el número predeterminado de símbolos es 14. En otras palabras, el SPDSCH se demodula utilizando la señal de referencia asignada a los 14 símbolos antes del símbolo al que se asigna el SPDSCH. En el ejemplo de la Figura 14, el SPDSCH se demodula utilizando la señal de referencia asignada a los símbolos desde el símbolo 3 de la ranura 0 de la subtrama 0 hasta el símbolo 2 de la ranura 0 de la subtrama 1. Por lo tanto, el SPDSCH puede demodularse incluso cuando no se recibe el símbolo posterior al símbolo al que se asigna el SPDSCH y, por lo tanto, se reduce la latencia. Además, dado que el SPDSCH se demodula utilizando la señal de referencia más reciente, puede reducirse la influencia sobre la variación temporal en el trayecto de propagación. Además, dado que el SPDSCH se demodula utilizando la señal de referencia asignada a un número predeterminado de símbolos, se reduce la variación en la precisión de la demodulación.

50 Otro ejemplo de la región predeterminada a la que se asigna la señal de referencia utilizada para demodular el SPDSCH es una subtrama que sea un número predeterminado de subtramas antes de la subtrama, incluido el símbolo al que se asigna el SPDSCH. Por ejemplo, el número predeterminado es 1, y la región predeterminada es una subtrama inmediatamente antes de la subtrama que incluye el símbolo al que está asignado el SPDSCH. En el ejemplo de la Figura 14, el SPDSCH se demodula utilizando la señal de referencia asignada a la subtrama 1. Por lo tanto, el SPDSCH puede demodularse incluso cuando no se recibe el símbolo posterior al símbolo al que se asigna el SPDSCH y, por lo tanto, se reduce la latencia. Además, dado que el SPDSCH se demodula utilizando la señal de referencia asignada a una subtrama 1, de forma similar al PDSCH de la técnica relacionada, se reduce la variación en la precisión de la demodulación.

60 Otro ejemplo de la señal de referencia utilizada para demodular el SPDSCH es una señal de referencia asignada dentro de un subbloque de recursos al que se asigna el SPDSCH. La señal de referencia es una señal de referencia de demodulación (una DM-RS, una URS o una SPDSCH-DMRS) asociada con el SPDSCH. El SPDSCH se transmite a través de un puerto de antena desde el que se transmite (asigna) la señal de referencia de demodulación asociada al SPDSCH. El dispositivo terminal demodula el SPDSCH utilizando la SPDSCH-DMRS. La SPDSCH-DMRS se genera (asigna) basándose en varios métodos o reglas.

65 En un ejemplo del método de asignación de SPDSCH-DMRS, la SPDSCH-DMRS se asigna a un elemento de recurso predeterminado en el subbloque de recursos al que se asigna el SPDSCH. El elemento de recurso predeterminado

puede especificarse con antelación o puede configurarse mediante señalización de RRC. Además, el elemento de recurso predeterminado puede especificarse o establecerse según sea el símbolo a asignar. Además, el elemento de recurso predeterminado puede decidirse según el elemento de recurso al que se asigna otro canal o señal, incluidos la CRS, el PHICH, el PCFICH, el PBCH, la PSS o la SSS. Por ejemplo, el elemento de recurso predeterminado se asigna para que sea un elemento de recurso distinto del elemento de recurso al que se asigna otro canal o señal. Además, en un caso en el que el elemento de recurso al que se asigna la SPDSCH-DMRS es el elemento de recurso al que se asigna otro canal o señal; cualquiera de las SPDSCH-DMRS u otro canal o señal se asigna al elemento de recurso basándose en criterios predeterminados.

En otro ejemplo del método de asignación de la SPDSCH-DMRS, la SPDSCH-DMRS se multiplexa en el SPDSCH asignado al elemento de recurso. Por ejemplo, la SPDSCH-DMRS se multiplexa en el SPDSCH a través de un método predeterminado antes de asignarse al elemento de recurso. Como método para multiplexar la SPDSCH-DMRS en el SPDSCH, pueden utilizarse diversos métodos. El SPDSCH en el que se multiplexa la SPDSCH-DMRS se asigna al elemento de recurso. El SPDSCH puede asignarse al tiempo que se evita el elemento de recurso al que se asigna un canal o señal predeterminado utilizando varios métodos ya descritos anteriormente y, por lo tanto, la SPDSCH-DMRS se asigna con una densidad predeterminada.

La Figura 15 es un diagrama que ilustra un ejemplo de la señal de referencia utilizada para demodular el SPDSCH en la presente realización. En el ejemplo de la Figura 15, el tamaño del TTI es de 1 subtrama, y tres SPDSCH (incluidos los candidatos a SPDSCH) se asignan a un símbolo 0 de una ranura 0, a un símbolo 5 de una ranura 0 y a un símbolo 3 de una ranura 1. La SPDSCH-DMRS se multiplexa en cada uno de los SPDSCH antes de asignarse al elemento de recurso.

En el método de multiplexación de la SPDSCH-DMRS en el SPDSCH, la SPDSCH-DMRS se multiplexa periódicamente en el SPDSCH basándose en un período predeterminado y en un desplazamiento predeterminado. El período predeterminado y el desplazamiento predeterminado pueden especificarse con antelación o decidirse a través de la señalización de RRC. Además, el período predeterminado y el desplazamiento predeterminado pueden especificarse o establecerse dependiendo del símbolo. En el ejemplo de la Figura 15, la SPDSCH-DMRS se multiplexa en el SPDSCH con un período de 3 y un desplazamiento de 0.

Según los detalles de la realización anterior, es posible mejorar la eficiencia de transmisión en el sistema de comunicación inalámbrica en el que el dispositivo 1 de estación base y el dispositivo terminal 2 se comunican entre sí.

<Ejemplos de aplicación>

[Ejemplos de aplicación para la estación base]

(Primer ejemplo de aplicación)

La Figura 16 es un diagrama de bloques que ilustra un primer ejemplo de una configuración esquemática de un eNB al que puede aplicarse la tecnología según la presente descripción. Un eNB 800 incluye una o más antenas 810 y un aparato 820 de estación base. Cada antena 810 y el aparato 820 de estación base pueden conectarse entre sí a través de un cable de RF.

Cada una de las antenas 810 incluye uno o una pluralidad de elementos de antena (por ejemplo, una pluralidad de elementos de antena que constituyen una antena MIMO) y se utiliza para que el aparato 820 de estación base transmita y reciba una señal inalámbrica. El eNB 800 puede incluir la pluralidad de las antenas 810 como se ilustra en la Figura 16, y la pluralidad de antenas 810 puede, por ejemplo, corresponder a una pluralidad de bandas de frecuencia utilizadas por el eNB 800. Debe observarse que, si bien la Figura 16 ilustra un ejemplo en el que el eNB 800 incluye la pluralidad de antenas 810, el eNB 800 puede incluir la única antena 810.

El aparato 820 de estación base incluye un controlador 821, una memoria 822, una interfaz 823 de red y una interfaz 825 de comunicación inalámbrica.

El controlador 821 puede ser, por ejemplo, una CPU o un DSP, y lleva a cabo varias funciones de una capa superior del aparato 820 de estación base. Por ejemplo, el controlador 821 genera un paquete de datos a partir de los datos de una señal procesada por la interfaz 825 de comunicación inalámbrica y transfiere el paquete generado a través de la interfaz 823 de red. El controlador 821 puede generar un paquete empaquetado agrupando datos de una pluralidad de procesadores de banda base para transferir el paquete empaquetado generado. Además, el controlador 821 también puede tener una función lógica de realizar un control tal como el control de recursos de radio, el control del portador de radio, la gestión de la movilidad, el control de admisión y la programación. Además, el control puede realizarse en cooperación con un eNB circundante o un nodo de red central. La memoria 822 incluye una RAM y una ROM, y almacena un programa ejecutado por el controlador 821 y una variedad de datos de control (tales como, por ejemplo, lista de terminales, datos de potencia de transmisión y datos de programación).

La interfaz 823 de red es una interfaz de comunicación para conectar el aparato 820 de estación base a la red central 824. El controlador 821 puede comunicarse con un nodo de red central u otro eNB a través de la interfaz 823 de red. En este caso, el eNB 800 puede conectarse a un nodo de red central u otro eNB a través de una interfaz lógica (por ejemplo, la interfaz S1 o la interfaz X2). La interfaz 823 de red puede ser una interfaz de comunicación por cable o una interfaz de comunicación inalámbrica para una red de retorno inalámbrica. En el caso de que la interfaz 823 de red sea una interfaz de comunicación inalámbrica, la interfaz 823 de red puede utilizar una banda de frecuencia más alta para la comunicación inalámbrica que una banda de frecuencia utilizada por la interfaz 825 de comunicación inalámbrica.

La interfaz 825 de comunicación inalámbrica admite un sistema de comunicación celular como la evolución a largo plazo (LTE) o LTE-Advanced, y proporciona una conexión inalámbrica a un terminal ubicado dentro de la célula del eNB 800 a través de la antena 810. La interfaz 825 de comunicación inalámbrica puede incluir típicamente un procesador 826 de banda base (BB), un circuito 827 de RF y similares. El procesador 826 de BB puede, por ejemplo, realizar codificación/descodificación, modulación/demodulación, multiplexación/demultiplexación y similares, y realizar una variedad de procesamiento de señales en cada capa (por ejemplo, L1, control de acceso al medio (MAC), control de enlace de radio (RLC) y protocolo de convergencia de paquetes de datos (PDCP)). El procesador 826 de BB puede tener parte o la totalidad de las funciones lógicas descritas anteriormente en vez del controlador 821. El procesador 826 de BB puede ser un módulo que incluye una memoria que tiene un programa de control de comunicación almacenado en la misma, un procesador para ejecutar el programa y un circuito relacionado, y la función del procesador 826 de BB puede cambiarse actualizando el programa. Además, el módulo puede ser una tarjeta u hoja que se inserte en una ranura del aparato 820 de estación base, o un chip montado en la tarjeta o la hoja. Mientras tanto, el circuito 827 de RF puede incluir un mezclador, un filtro, un amplificador y similares, y transmite y recibe una señal inalámbrica a través de la antena 810.

La interfaz 825 de comunicación inalámbrica puede incluir una pluralidad de procesadores 826 de BB como se ilustra en la Figura 16, y la pluralidad de procesadores 826 de BB puede, por ejemplo, corresponder a una pluralidad de bandas de frecuencia utilizadas por el eNB 800. Además, la interfaz 825 de comunicación inalámbrica también puede incluir una pluralidad de circuitos 827 de RF, como se ilustra en la Figura 16, y la pluralidad de circuitos 827 de RF puede corresponder, por ejemplo, a una pluralidad de elementos de antena. Obsérvese que la Figura 16 ilustra un ejemplo en el que la interfaz 825 de comunicación inalámbrica incluye la pluralidad de procesadores 826 de BB y la pluralidad de circuitos 827 de RF, pero la interfaz 825 de comunicación inalámbrica puede incluir el único procesador 826 de BB o el único circuito 827 de RF.

(Segundo ejemplo de aplicación)

La Figura 17 es un diagrama de bloques que ilustra un ejemplo de una configuración esquemática de un eNB al que puede aplicarse la tecnología según la presente descripción. Un eNB 830 incluye una o más antenas 840, un aparato 850 de estación base y un RRH 860. Cada una de las antenas 840 y el RRH 860 pueden conectarse entre sí a través de un cable de RF. Además, el aparato 850 de estación base y el RRH 860 pueden conectarse entre sí mediante una línea de alta velocidad, tal como cables de fibra óptica.

Cada una de las antenas 840 incluye uno o una pluralidad de elementos de antena (por ejemplo, elementos de antena que constituyen una antena MIMO), y se utiliza para que el RRH 860 transmita y reciba una señal inalámbrica. El eNB 830 puede incluir una pluralidad de antenas 840 como se ilustra en la Figura 17, y la pluralidad de antenas 840 puede, por ejemplo, corresponder a una pluralidad de bandas de frecuencia utilizadas por el eNB 830. Obsérvese que la Figura 17 ilustra un ejemplo en el que el eNB 830 incluye la pluralidad de antenas 840, pero el eNB 830 puede incluir la única antena 840.

El aparato 850 de estación base incluye un controlador 851, una memoria 852, una interfaz 853 de red, una interfaz 855 de comunicación inalámbrica y una interfaz 857 de conexión. El controlador 851, la memoria 852 y la interfaz 853 de red son similares al controlador 821, la memoria 822 y la interfaz 823 de red descritos con referencia a la Figura 16.

La interfaz 855 de comunicación inalámbrica admite un sistema de comunicación celular como LTE y LTE-Advanced, y proporciona conexión inalámbrica a un terminal ubicado en un sector correspondiente al RRH 860 a través del RRH 860 y la antena 840. La interfaz 855 de comunicación inalámbrica puede incluir normalmente un procesador 856 de BB o similar. El procesador 856 de BB es similar al procesador 826 de BB descrito con referencia a la Figura 16, excepto en que el procesador 856 de BB está conectado a un circuito 864 de RF del RRH 860 a través de la interfaz 857 de conexión. La interfaz 855 de comunicación inalámbrica puede incluir una pluralidad de procesadores 856 de BB, como se ilustra en la Figura 17, y la pluralidad de procesadores 856 de BB puede, por ejemplo, corresponder a una pluralidad de bandas de frecuencia utilizadas por el eNB 830. Obsérvese que la Figura 17 ilustra un ejemplo en el que la interfaz 855 de comunicación inalámbrica incluye la pluralidad de procesadores 856 de BB, pero la interfaz 855 de comunicación inalámbrica puede incluir el único procesador 856 de BB.

La interfaz 857 de conexión es una interfaz para conectar el aparato 850 de estación base (interfaz 855 de comunicación inalámbrica) al RRH 860. La interfaz 857 de conexión puede ser un módulo de comunicación para la

comunicación en la línea de alta velocidad que conecta el aparato 850 de estación base (interfaz 855 de comunicación inalámbrica) al RRH 860.

Además, el RRH 860 incluye una interfaz 861 de conexión y una interfaz 863 de comunicación inalámbrica.

5 La interfaz 861 de conexión es una interfaz para conectar el RRH 860 (interfaz 863 de comunicación inalámbrica) al aparato 850 de estación base. La interfaz 861 de conexión puede ser un módulo de comunicación para la comunicación en la línea de alta velocidad.

10 La interfaz 863 de comunicación inalámbrica transmite y recibe una señal inalámbrica a través de la antena 840. La interfaz 863 de comunicación inalámbrica puede incluir típicamente el circuito 864 de RF o similar. El circuito 864 de RF puede incluir un mezclador, un filtro, un amplificador y similares, y transmite y recibe una señal inalámbrica a través de la antena 840. La interfaz 863 de comunicación inalámbrica puede incluir una pluralidad de circuitos 864 de RF como se ilustra en la Figura 17, y la pluralidad de circuitos 864 de RF puede corresponder, por ejemplo, a una pluralidad de elementos de antena. Obsérvese que la Figura 17 ilustra un ejemplo en el que la interfaz 863 de comunicación inalámbrica incluye la pluralidad de circuitos 864 de RF, pero la interfaz 863 de comunicación inalámbrica puede incluir el único circuito 864 de RF.

15 El eNB 800, el eNB 830, el dispositivo 820 de estación base o el dispositivo 850 de estación base ilustrados en las Figs. 16 y 17 pueden corresponder al dispositivo 1 de estación base descrito anteriormente con referencia a la Figura 3 y similares.

[Ejemplos de aplicación para aparato terminal]

25 (Primer ejemplo de aplicación)

La Figura 18 es un diagrama de bloques que ilustra un ejemplo de una configuración esquemática de un teléfono inteligente 900 como aparato terminal 2 al que puede aplicarse la tecnología según la presente descripción. El teléfono inteligente 900 incluye un procesador 901, una memoria 902, un almacenamiento 903, una interfaz 904 de conexión externa, una cámara 906, un sensor 907, un micrófono 908, un dispositivo 909 de entrada, un dispositivo 910 de pantalla, un altavoz 911, una interfaz 912 de comunicación inalámbrica, uno o más conmutadores 915 de antena, una o más antenas 916, un bus 917, una batería 918 y un controlador auxiliar 919.

30 El procesador 901 puede ser, por ejemplo, una CPU o un sistema en chip (SoC), y controla las funciones de una capa de aplicación y otras capas del teléfono inteligente 900. La memoria 902 incluye RAM y ROM y almacena datos y un programa ejecutado por el procesador 901. El almacenamiento 903 puede incluir un medio de almacenamiento tal como una memoria de semiconductores y discos duros. La interfaz 904 de conexión externa es una interfaz para conectar el teléfono inteligente 900 a un dispositivo conectado externamente, tal como tarjetas de memoria o un dispositivo de bus en serie universal (USB).

35 La cámara 906 incluye, por ejemplo, un sensor de imagen tal como dispositivos de carga acoplada (CCD) y un semiconductor de óxido metálico complementario (CMOS), y genera una imagen capturada. El sensor 907 puede incluir un grupo de sensores que incluya, por ejemplo, un sensor de posicionamiento, un sensor giroscópico, un sensor geomagnético, un sensor de aceleración y similares. El micrófono 908 convierte un sonido introducido en el teléfono inteligente 900 a una señal de audio. El dispositivo 909 de entrada incluye, por ejemplo, un sensor táctil que detecta que se toca una pantalla del dispositivo 910 de pantalla, un teclado numérico, un teclado, un botón, un interruptor o similares, y acepta una operación o una entrada de información de un usuario. El dispositivo 910 de pantalla tiene una pantalla tal como una pantalla de cristal líquido (LCD) y pantallas de diodos orgánicos de emisión de luz (OLED) y muestra una imagen producida del teléfono inteligente 900. El altavoz 911 convierte la señal de audio emitida desde el teléfono inteligente 900 a un sonido.

40 La interfaz 912 de comunicación inalámbrica admite un sistema de comunicación celular tal como LTE o LTE-Advanced, y realiza una comunicación inalámbrica. La interfaz 912 de comunicación inalámbrica puede incluir de forma típica el procesador 913 de BB, el circuito 914 de RF y similares. El procesador 913 de BB puede realizar, por ejemplo, codificación/descodificación, modulación/demodulación, multiplexación/demultiplexación y similares, y realiza una variedad de tipos de procesamiento de señales para comunicación inalámbrica. Por otra parte, el circuito 914 de RF puede incluir un mezclador, un filtro, un amplificador y similares, y transmite y recibe una señal inalámbrica a través de la antena 916. La interfaz 912 de comunicación inalámbrica puede ser un módulo de un chip en el que están integrados el procesador 913 de BB y el circuito 914 de RF. La interfaz 912 de comunicación inalámbrica puede incluir una pluralidad de procesadores 913 de BB y una pluralidad de circuitos 914 de RF como se ilustra en la Figura 18. Obsérvese que la Figura 18 ilustra un ejemplo en el que la interfaz 912 de comunicación inalámbrica incluye una pluralidad de procesadores 913 de BB y una pluralidad de circuitos 914 de RF, pero la interfaz 912 de comunicación inalámbrica puede incluir un único procesador 913 de BB o un único circuito 914 de RF.

50 Además, la interfaz 912 de comunicación inalámbrica puede admitir otros tipos de sistemas de comunicación inalámbrica, tal como un sistema de comunicación inalámbrica de corto alcance, un sistema de comunicación de

campo cercano y un sistema de red de área local (LAN) inalámbrica, además del sistema de comunicación celular, y en este caso, la interfaz 912 de comunicación inalámbrica puede incluir el procesador 913 de BB y el circuito 914 de RF para cada sistema de comunicación inalámbrica.

5 Cada conmutador 915 de antena conmuta un destino de conexión de la antena 916 entre una pluralidad de circuitos (por ejemplo, circuitos para diferentes esquemas de comunicación inalámbrica) incluidos en la interfaz 912 de comunicación inalámbrica.

10 Cada una de las antenas 916 incluye uno o más elementos de antena (por ejemplo, una pluralidad de elementos de antena que constituyen una antena MIMO) y se utiliza para la transmisión y recepción de la señal inalámbrica mediante la interfaz 912 de comunicación inalámbrica. El teléfono inteligente 900 puede incluir una pluralidad de antenas 916 como se ilustra en la Figura 18. Obsérvese que la Figura 18 ilustra un ejemplo en el que el teléfono inteligente 900 incluye una pluralidad de antenas 916, pero el teléfono inteligente 900 puede incluir una única antena 916.

15 Además, el teléfono inteligente 900 puede incluir la antena 916 para cada sistema de comunicación inalámbrica. En este caso, el conmutador 915 de antena puede omitirse de una configuración del teléfono inteligente 900.

20 El bus 917 conecta el procesador 901, la memoria 902, el almacenamiento 903, la interfaz 904 de conexión externa, la cámara 906, el sensor 907, el micrófono 908, el dispositivo 909 de entrada, el dispositivo 910 de pantalla, el altavoz 911, la interfaz 912 de comunicación inalámbrica y el controlador auxiliar 919 entre sí. La batería 918 suministra energía eléctrica a cada bloque del teléfono inteligente 900 ilustrado en la Figura 18 a través de una línea de alimentación que se ilustra parcialmente en la Figura como una línea discontinua. El controlador auxiliar 919, por ejemplo, lleva a cabo una función mínimamente necesaria del teléfono inteligente 900 en un modo de reposo.

25 (Segundo ejemplo de aplicación)

30 La Figura 19 es un diagrama de bloques que ilustra un ejemplo de una configuración esquemática de un dispositivo 920 de navegación para automóviles al que puede aplicarse la tecnología según la presente descripción. El aparato 920 de navegación para automóviles incluye un procesador 921, una memoria 922, un módulo 924 de sistema de posicionamiento global (GPS), un sensor 925, una interfaz 926 de datos, un reproductor 927 de contenidos, una interfaz 928 de medio de almacenamiento, un dispositivo 929 de entrada, un dispositivo 930 de pantalla, un altavoz 931, una interfaz 933 de comunicación inalámbrica, uno o más conmutadores 936 de antena, una o más antenas 937 y una batería 938.

35 El procesador 921 puede ser, por ejemplo, una CPU o un SoC que controle la función de navegación y las otras funciones del aparato 920 de navegación para automóviles. La memoria 922 incluye una RAM y una ROM, y almacenan datos y un programa ejecutado por el procesador 921.

40 El módulo 924 de GPS utiliza una señal de GPS recibida desde un satélite de GPS para medir la posición (por ejemplo, latitud, longitud y altitud) del aparato 920 de navegación para automóviles. Los sensores 925 pueden incluir un grupo de sensores que incluya, por ejemplo, un sensor giroscópico, un sensor geomagnético, un sensor barométrico y similares. La interfaz 926 de datos está conectada, por ejemplo, a una red 941 integrada en el vehículo a través de un terminal no ilustrado, y obtiene datos tales como datos de velocidad del vehículo generados en el lado del vehículo.

45 El reproductor 927 de contenidos reproduce el contenido almacenado en un medio de almacenamiento (p. ej., CD o DVD) insertado en la interfaz 928 de medio de almacenamiento. El dispositivo 929 de entrada incluye, por ejemplo, un sensor táctil que detecta que se toca una pantalla del dispositivo 930 de pantalla, un botón, un conmutador o similares, y acepta el accionamiento o introducción de información de un usuario. El dispositivo 930 de pantalla tiene una pantalla tal como pantallas LCD u OLED para visualizar imágenes de la función de navegación o el contenido reproducido. El altavoz 931 emite un sonido de la función de navegación o del contenido reproducido.

50 La interfaz 933 de comunicación inalámbrica admite un sistema de comunicación celular tal como LTE o LTE-Advanced, y lleva a cabo comunicación inalámbrica. La interfaz 933 de comunicación inalámbrica puede incluir de forma típica el procesador 934 de BB, el circuito 935 de RF y similares. El procesador 934 de BB puede llevar a cabo, por ejemplo, codificación/descodificación, modulación/demodulación, multiplexación/demultiplexación y similares, y llevar a cabo una variedad de tipos de procesamiento de señales para la comunicación inalámbrica. Por otro lado, el circuito 935 de RF puede incluir un mezclador, un filtro, un amplificador y similares, y transmite y recibe una señal inalámbrica a través de la antena 937. La interfaz 933 de comunicación inalámbrica puede ser un módulo de un chip en el que están integrados el procesador 934 de BB y el circuito 935 de RF. La interfaz 933 de comunicación inalámbrica puede incluir una pluralidad de procesadores 934 de BB y una pluralidad de circuitos 935 de RF como se ilustra en la Figura 19. Obsérvese que la Figura 19 ilustra un ejemplo en el que la interfaz 933 de comunicación inalámbrica incluye una pluralidad de procesadores 934 de BB y una pluralidad de circuitos 935 de RF, pero la interfaz 933 de comunicación inalámbrica puede incluir un único procesador 934 de BB o un único circuito 935 de RF.

65 Además, la interfaz 933 de comunicación inalámbrica puede soportar otros tipos de sistemas de comunicación inalámbrica, tales como un sistema de comunicación inalámbrica de corto alcance, un sistema de comunicación de

campo cercano y un sistema LAN inalámbrico, además del sistema de comunicación celular, y en este caso, la interfaz 933 de comunicación inalámbrica puede incluir el procesador 934 de BB y el circuito 935 de RF para cada sistema de comunicación inalámbrica.

5 Cada conmutador 936 de antena conmuta un destino de conexión de la antena 937 entre una pluralidad de circuitos (por ejemplo, circuitos para diferentes esquemas de comunicación inalámbrica) incluidos en la interfaz 933 de comunicación inalámbrica.

10 Cada una de las antenas 937 incluye uno o más elementos de antena (por ejemplo, una pluralidad de elementos de antena que constituyen una antena MIMO) y se utiliza para la transmisión y recepción de la señal inalámbrica mediante la interfaz 933 de comunicación inalámbrica. El aparato 920 de navegación para automóviles puede incluir una pluralidad de antenas 937 como se ilustra en la Figura 19. Obsérvese que la Figura 19 ilustra un ejemplo en el que el aparato 920 de navegación para automóviles incluye una pluralidad de antenas 937, pero el aparato 920 de navegación para automóviles puede incluir una única antena 937.

15 Además, el aparato 920 de navegación para automóviles puede incluir la antena 937 para cada sistema de comunicación inalámbrica. En este caso, el conmutador 936 de antena puede omitirse en la configuración del aparato 920 de navegación para automóviles.

20 La batería 938 suministra energía eléctrica a cada bloque del aparato 920 de navegación para automóviles ilustrado en la Figura 19 a través de una línea de alimentación que se ilustra parcialmente en la figura como una línea discontinua. Además, la batería 938 acumula la energía eléctrica suministrada desde el vehículo.

25 La tecnología de la presente descripción puede realizarse también como un sistema 940 (o un vehículo) integrado en el vehículo que incluya uno o más bloques del aparato 920 de navegación para automóviles, una red 941 integrada en el vehículo y un módulo 942 de vehículo. El módulo 942 de vehículo genera datos relacionados con el vehículo tal como velocidad del vehículo, revoluciones del motor e información de problemas, y envía los datos generados a la red 941 integrada en el vehículo.

30 Además, los efectos descritos en esta memoria descriptiva son efectos meramente ilustrativos o ejemplificados, y no son limitativos. Es decir, con, o en vez de, los efectos anteriores, la tecnología según la presente descripción puede lograr otros efectos que son evidentes para los expertos en la técnica a partir de la descripción de esta memoria descriptiva.

**Lista de signos de referencia**

- 1 Dispositivo de estación base
- 5 2 Dispositivo terminal
  - 101, 201 Unidad de procesamiento de capa superior
  - 103, 203 Unidad de control
  - 10 105, 205 Unidad de recepción
  - 107, 207 Unidad de transmisión
  - 15 109, 209 Antena transceptora
    - 1051, 2051 Unidad de descodificación
    - 1053, 2053 Unidad de demodulación
    - 20 1055, 2055 Unidad de demultiplexación
    - 1057, 2057 Unidad de recepción inalámbrica
    - 25 1059, 2059 Unidad de medición de canales
      - 1071, 2071 Unidad de codificación
      - 1073, 2073 Unidad de modulación
      - 30 1075, 2075 Unidad de multiplexación
      - 1077, 2077 Unidad de transmisión inalámbrica
      - 35 1079 Unidad de generación de señales de referencia de enlace descendente
      - 2079 Unidad de generación de señales de referencia de enlace ascendente

**REIVINDICACIONES**

1. Un dispositivo terminal (2) que se comunica con un dispositivo (1) de estación base, que comprende:

5 una unidad (201) de procesamiento de capa superior configurada para establecer una configuración de canal TTI, STTI corto mediante la señalización de una capa superior desde el dispositivo (1) de estación base; y  
 10 una unidad (205) de recepción configurada para recibir un primer canal compartido de enlace descendente físico, PDSCH, en un caso en el que la configuración del canal STTI no esté establecida y recibir un segundo canal compartido de enlace descendente físico, PDSCH, en un caso en el que la configuración del canal STTI esté establecida,  
 en donde el primer PDSCH se transmite utilizando un primer TTI basado en una subtrama, el segundo PDSCH se transmite utilizando un segundo TTI compuesto por un número predeterminado de símbolos más cortos que la subtrama, y

**caracterizado porque:**

20 en donde cuando el primer PDSCH se transmite utilizando el primer TTI, el dispositivo terminal realiza un informe HARQ-ACK para el primer PDSCH programado para el dispositivo terminal independientemente del resultado de la decodificación del PDSCH;  
 en donde cuando el segundo PDSCH se transmite utilizando el segundo TTI, el dispositivo terminal realiza el HARQ-ACK solo cuando el segundo PDSCH se decodifica correctamente.

25 2. El dispositivo terminal según la reivindicación 1, en donde el segundo PDSCH se demodula utilizando una señal de referencia asignada a un símbolo que incluye el subbloque de recursos o un elemento de recurso antes del símbolo.

30 3. El dispositivo terminal según la reivindicación 2, en donde la señal de referencia es una señal de referencia de demodulación asociada al segundo PDSCH.

4. El dispositivo terminal según la reivindicación 2, en donde la señal de referencia se asigna a un elemento de recurso predeterminado incluido en el subbloque de recursos.

35 5. El dispositivo terminal según la reivindicación 2, en donde la señal de referencia se multiplexa al segundo PDSCH basándose en un período predeterminado y en un desplazamiento predeterminado.

6. El dispositivo terminal según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el número de símbolos del subbloque de recursos es menor que el número de símbolos correspondientes al bloque de recursos.

40 7. El dispositivo terminal según la reivindicación 1, en donde el segundo PDSCH se asigna a uno cualquiera de uno o más segundos candidatos de PDSCH establecidos basándose en la configuración del canal de STTI.

45 8. El dispositivo terminal según la reivindicación 7, en donde la unidad (205) de recepción lleva a cabo un proceso de recepción en todos los segundos candidatos de PDSCH.

9. Un dispositivo (1) de estación base que se comunica con un dispositivo terminal (2), que comprende:

50 una unidad (101) de procesamiento de capa superior configurada para establecer una configuración de canal TTI, STTI, corta en el dispositivo terminal (2) mediante la señalización de una capa superior;  
 y  
 una unidad (107) de transmisión configurada para transmitir un primer canal compartido de enlace descendente físico, PDSCH, en un caso en el que la configuración del canal STTI no esté establecida, y transmitir un segundo canal compartido de enlace descendente físico, PDSCH, en un caso en el que la configuración del canal STTI esté establecida,  
 55 en donde el primer canal compartido de enlace descendente físico, PDCCH, se transmite utilizando un primer TTI basado en una subtrama, el segundo PDCCH se transmite utilizando un segundo TTI compuesto por un número predeterminado de símbolos más cortos que la subtrama, y

**caracterizado porque:**

60 en donde cuando el primer PDSCH se transmite utilizando el primer TTI, el dispositivo terminal realiza un informe HARQ-ACK para el primer PDSCH programado para el dispositivo terminal independientemente del resultado de la decodificación del PDSCH;  
 65 en donde cuando el segundo PDSCH se transmite utilizando el segundo TTI, el dispositivo terminal realiza el HARQ-ACK solo cuando el segundo PDSCH se decodifica correctamente.

10. Un método de comunicación utilizado en un dispositivo terminal (2) que se comunica con un dispositivo (1) de estación base, que comprende:

5 una etapa de establecer una configuración de canal TTI, STTI corto mediante la señalización de una capa superior desde el dispositivo (1) de estación base; y  
 una etapa de recepción de un primer canal compartido de enlace descendente físico, PDSCH, en un caso en el que la configuración del canal STTI no está establecida, y recibir un segundo canal físico compartido de enlace descendente, PDSCH, en un caso en el que la configuración del canal  
 10 STTI está establecida,  
 en donde el primer PDSCH se transmite utilizando un primer TTI basado en una subtrama, el segundo PDSCH se transmite utilizando un segundo TTI compuesto por un número predeterminado de símbolos más cortos que la subtrama, y

15 **caracterizado porque:**

en donde cuando el primer PDSCH se transmite utilizando el primer TTI, el dispositivo terminal realiza un informe HARQ-ACK para el primer PDSCH programado para el dispositivo terminal independientemente del resultado de la decodificación del PDSCH;  
 20 en donde cuando el segundo PDSCH se transmite utilizando el segundo TTI, el dispositivo terminal realiza el HARQ-ACK solo cuando el segundo PDSCH se decodifica correctamente.

11. Un método de comunicación utilizado en un dispositivo (1) de estación base que se comunica con un dispositivo terminal (2), que comprende:

25 una etapa de establecer una configuración de canal TTI, STTI corto en el dispositivo terminal (2) mediante la señalización de una capa superior; y  
 una etapa de transmisión de un primer canal compartido de enlace descendente físico, PDSCH, en un caso en el que la configuración del canal STTI no está establecida, y recibir un segundo canal físico compartido de enlace descendente, PDSCH, en un caso en el que la configuración del canal  
 30 STTI está establecida,  
 en donde el primer PDCCH se transmite utilizando un primer TTI basado en una subtrama, el segundo PDCCH se transmite utilizando un segundo TTI compuesto por un número predeterminado de símbolos más cortos que la subtrama, y

35 **caracterizado porque:**

en donde cuando el primer PDSCH se transmite utilizando el primer TTI, el dispositivo terminal realiza un informe HARQ-ACK para el primer PDSCH programado para el dispositivo terminal independientemente del resultado de la decodificación del PDSCH;  
 40 en donde cuando el segundo PDSCH se transmite utilizando el segundo TTI, el dispositivo terminal realiza el HARQ-ACK solo cuando el segundo PDSCH se decodifica correctamente.

Figura 1

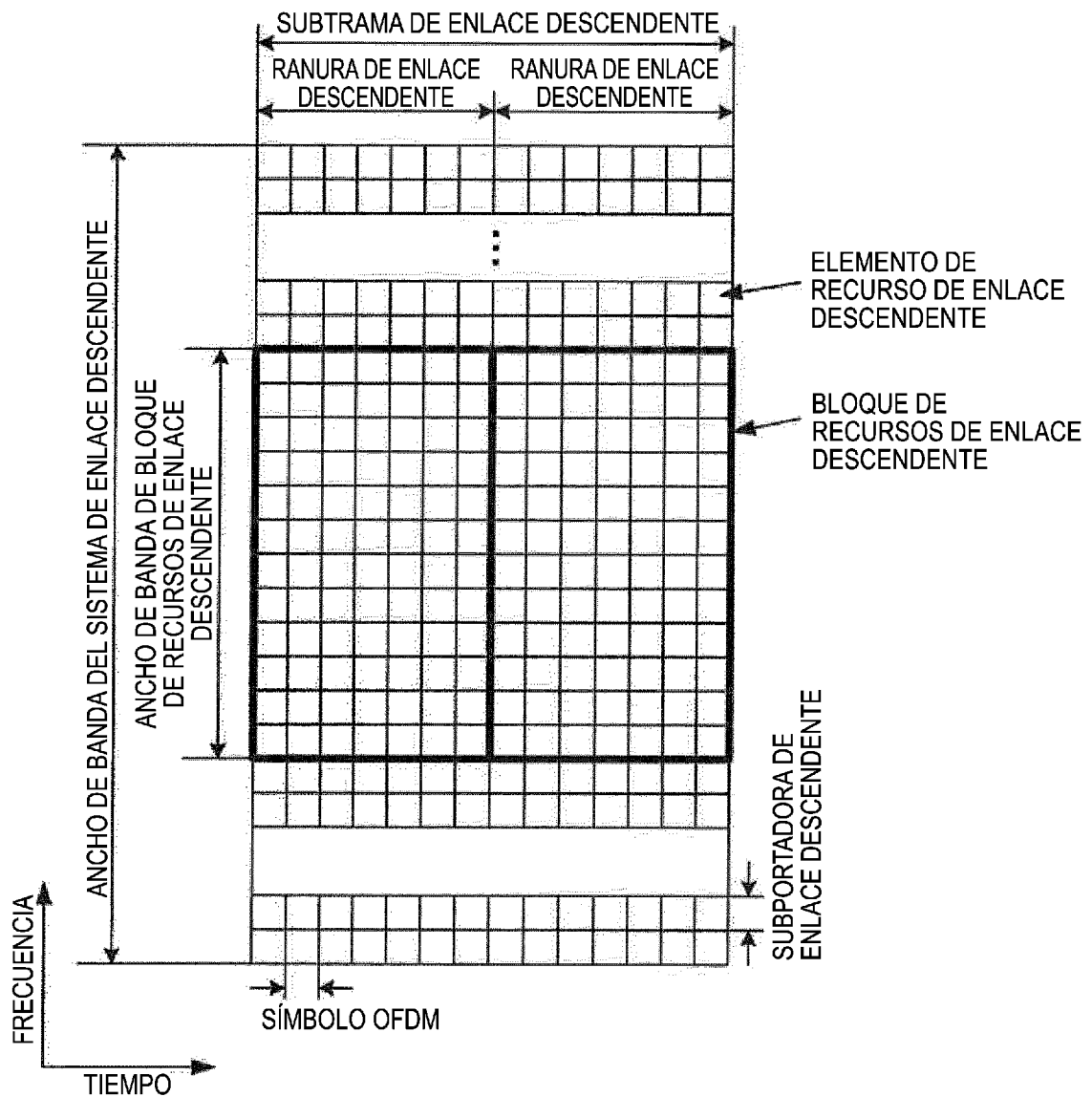


Figura 2

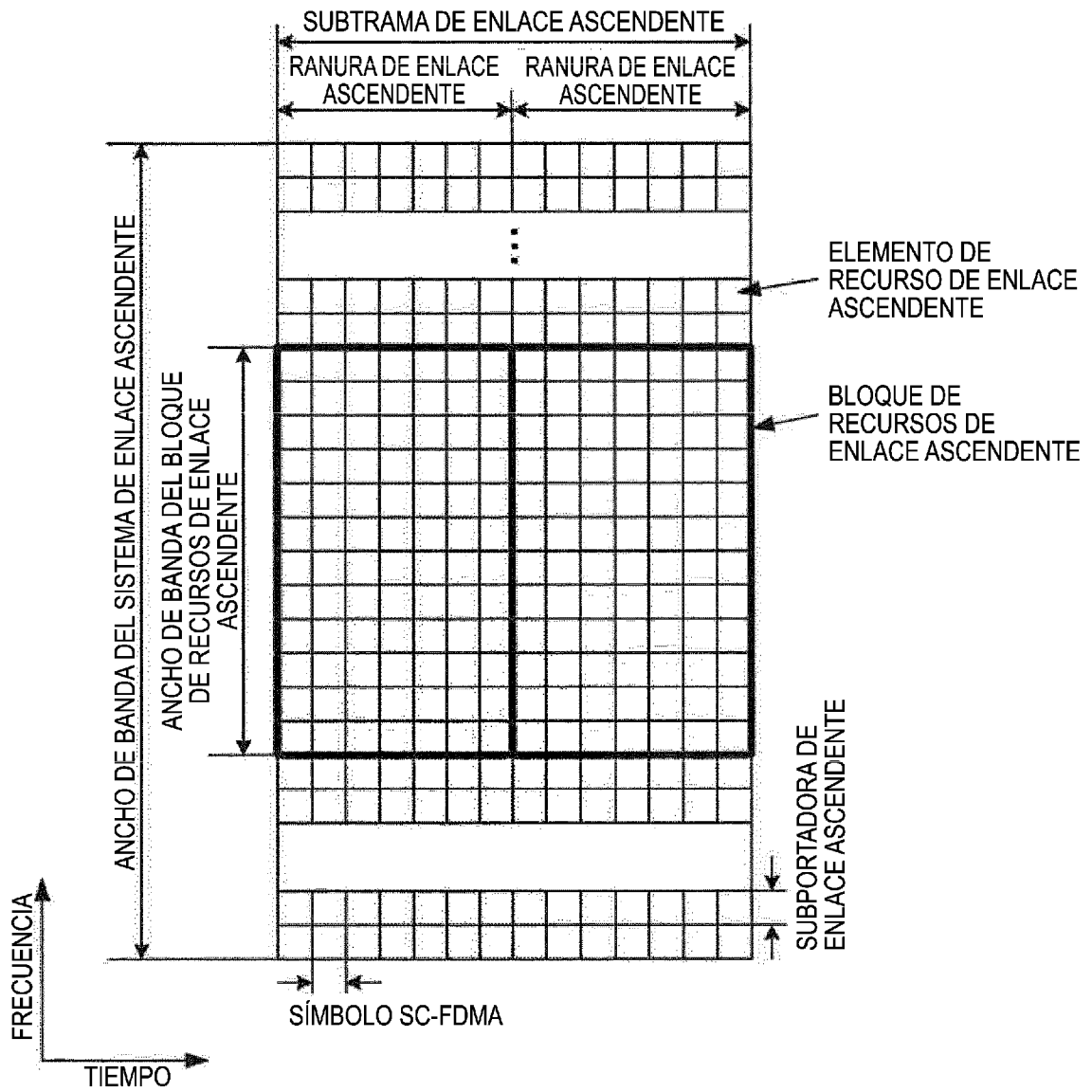


Figura 3

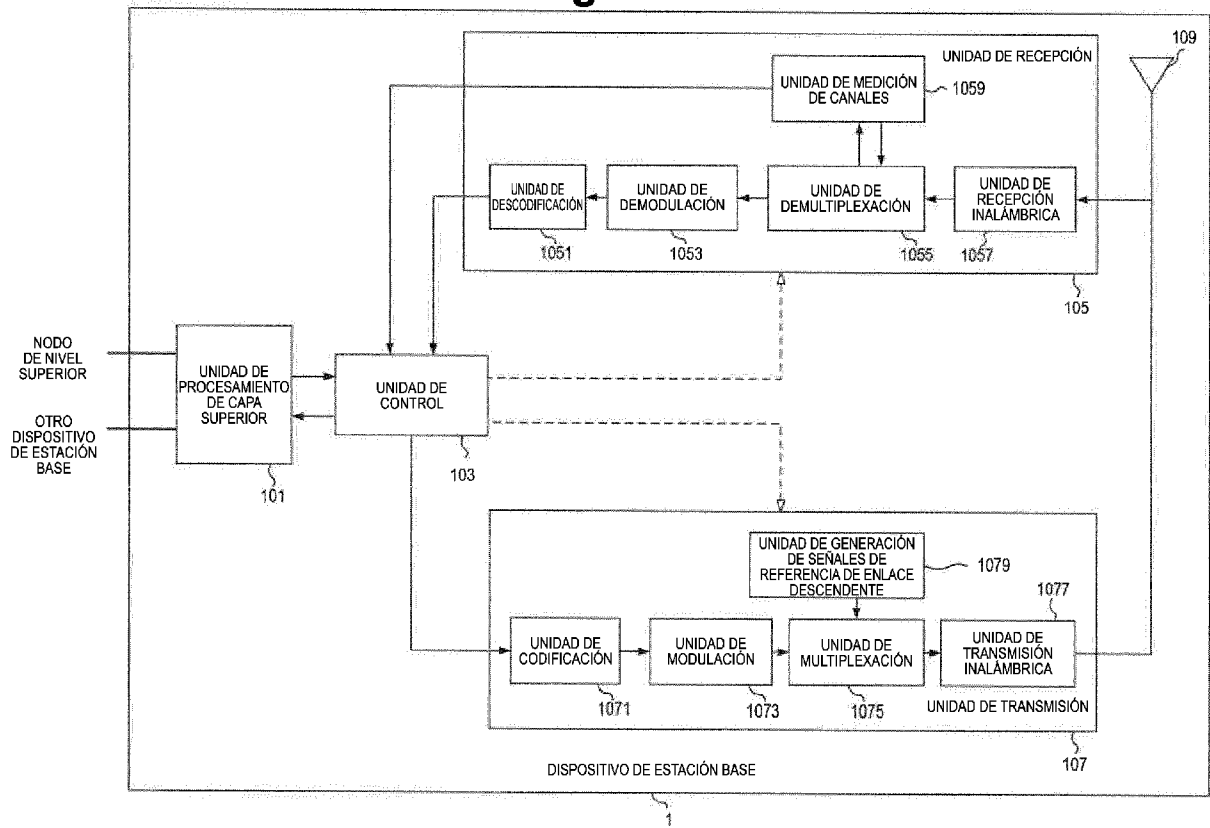
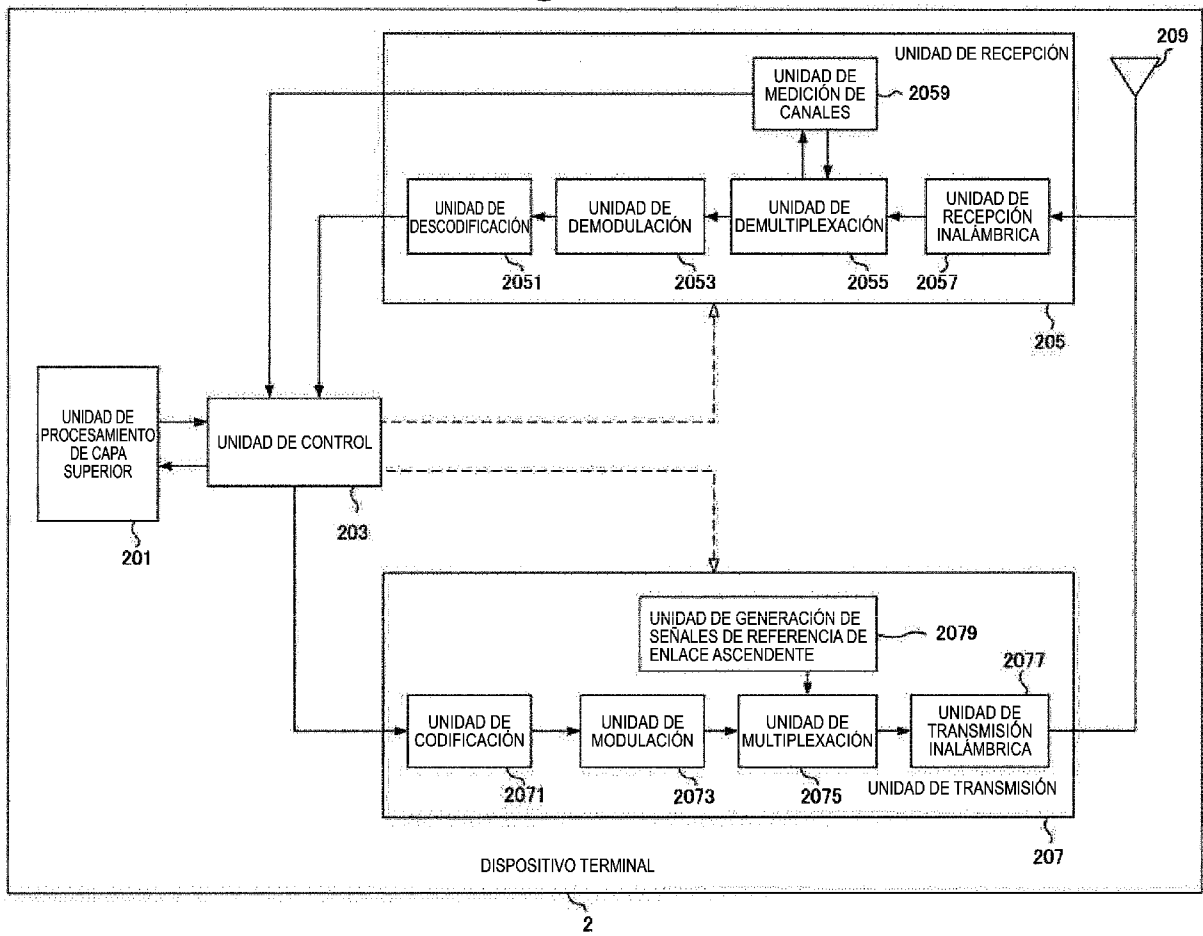
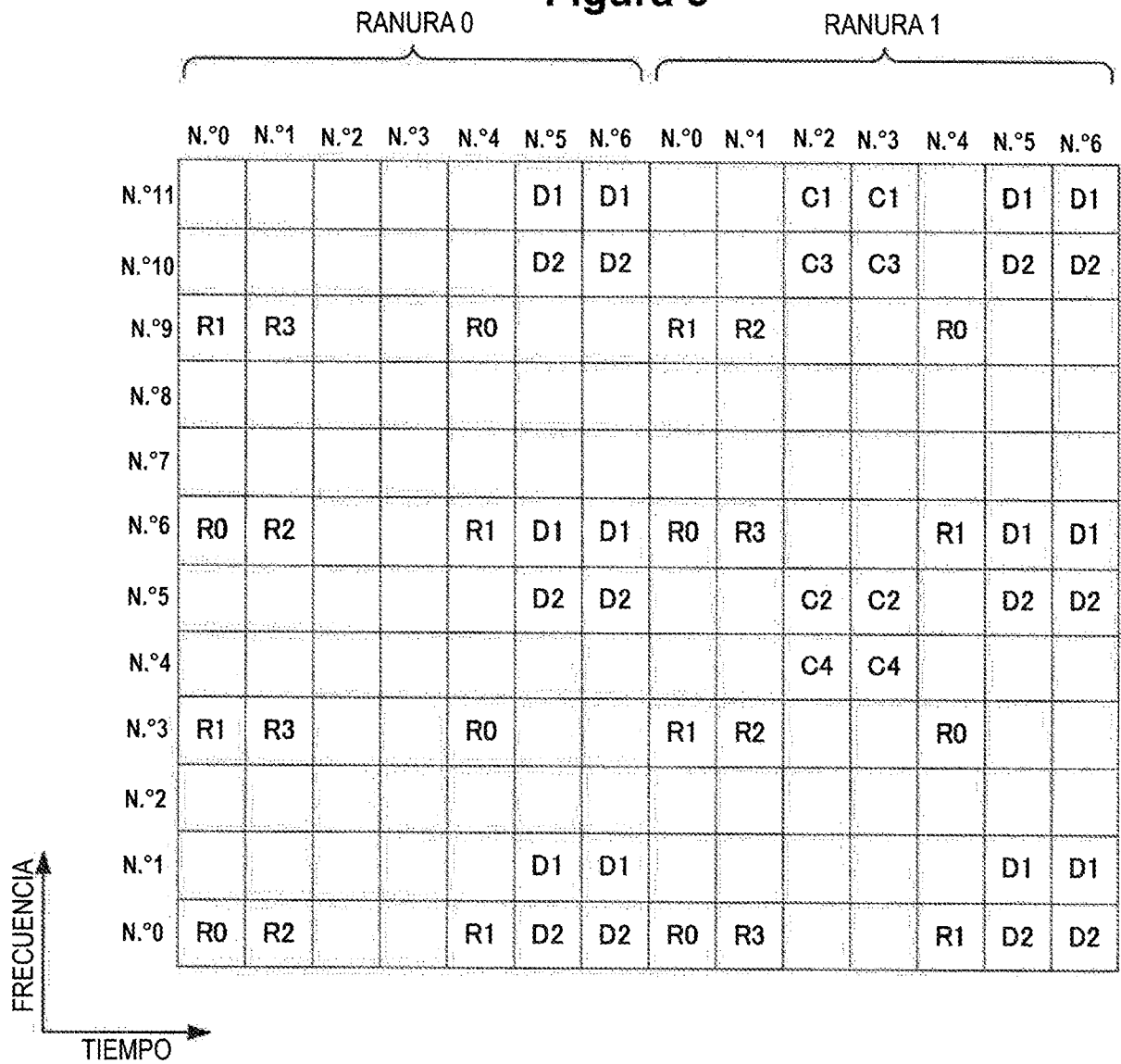


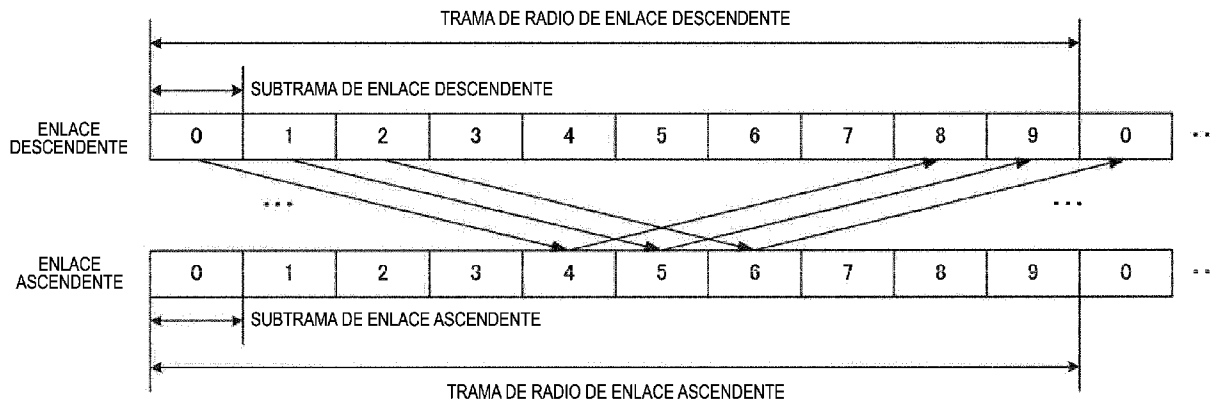
Figura 4



**Figura 5**



**Figura 6**



**Figura 7**

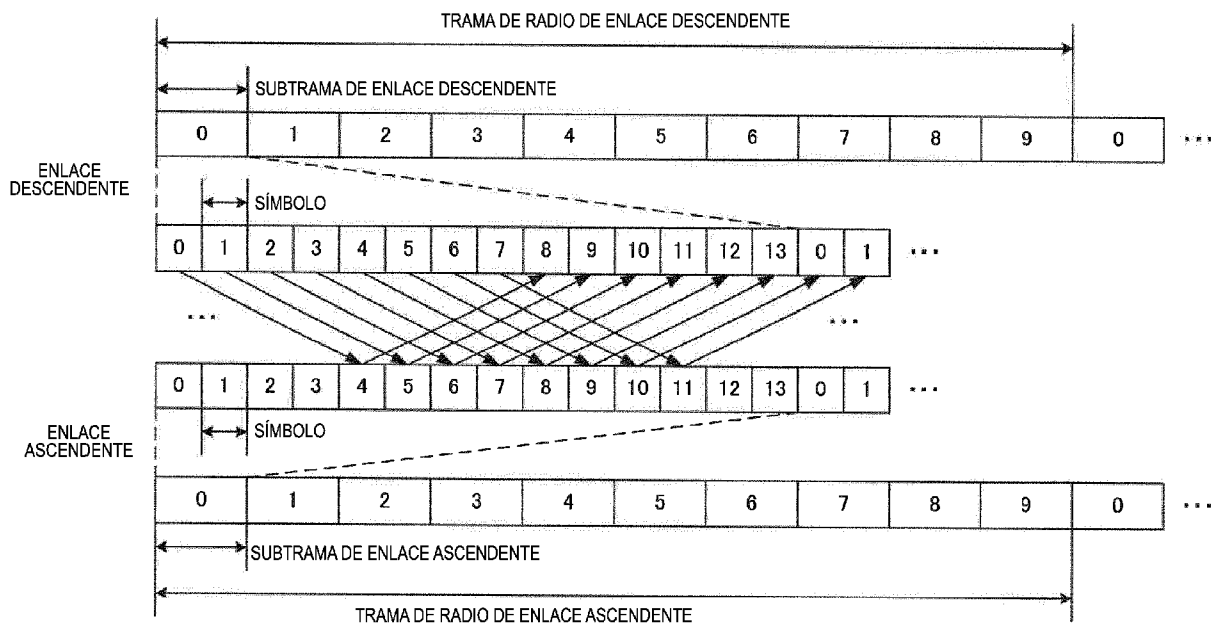


Figura 8

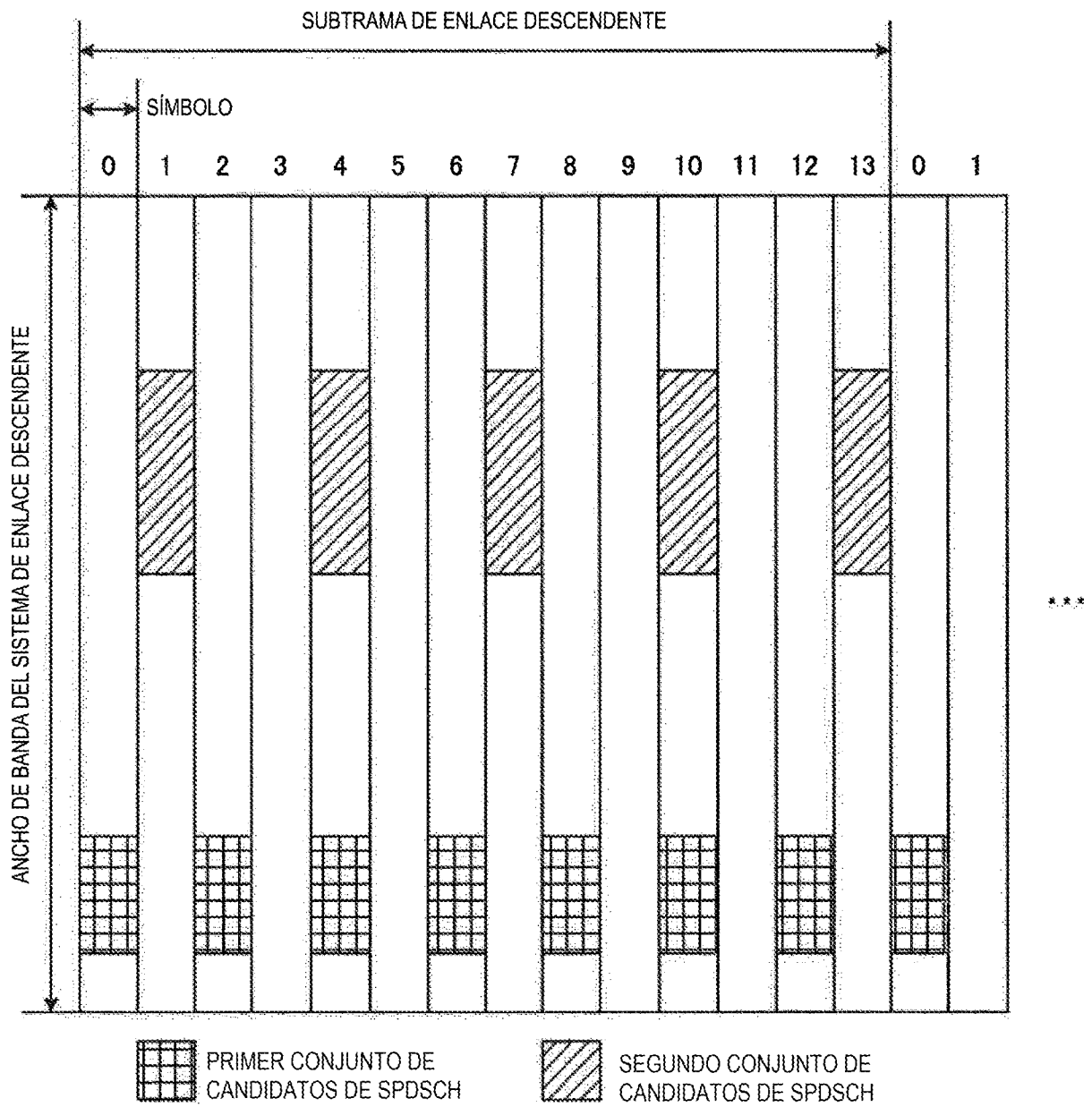


Figura 9

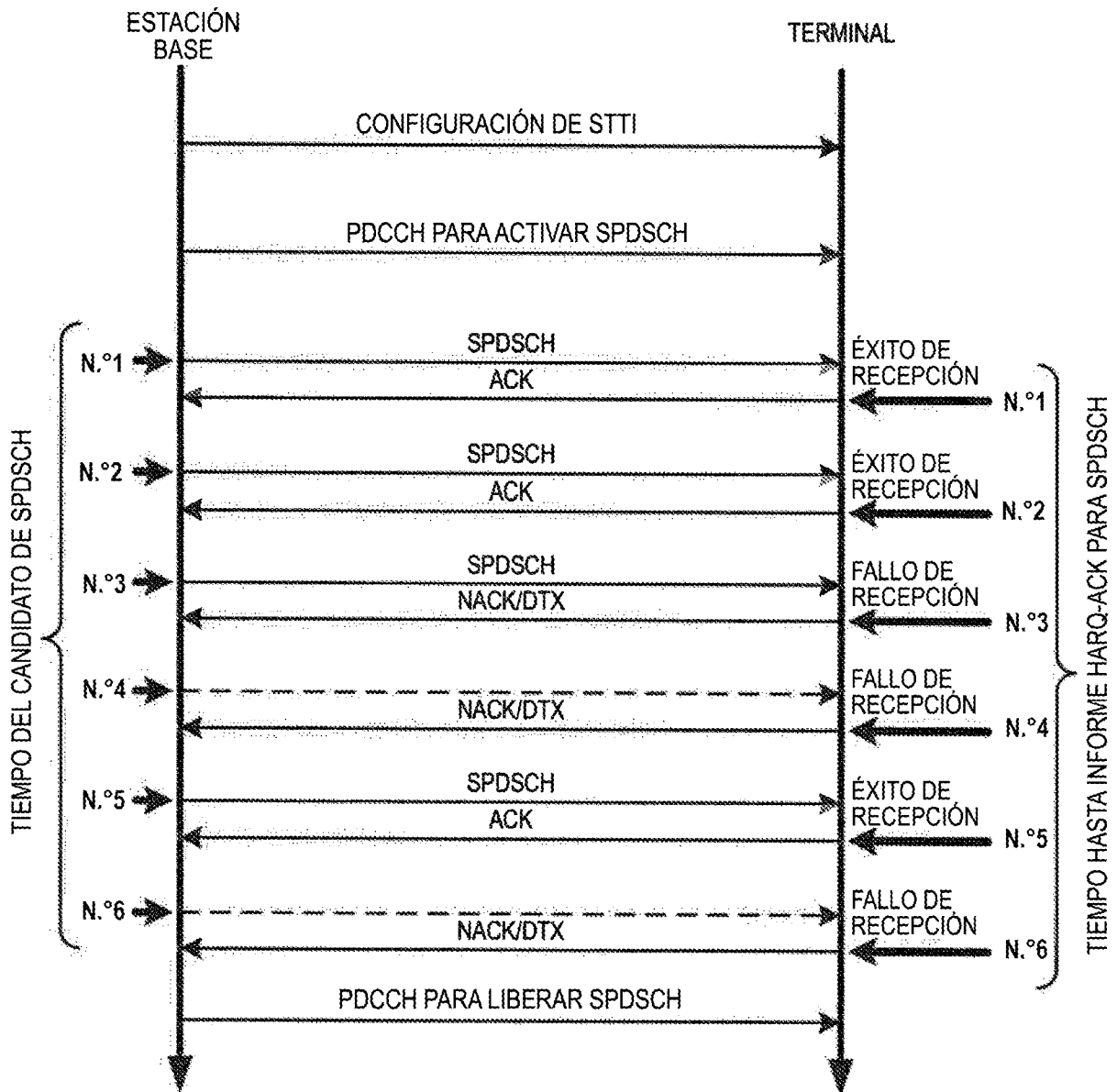
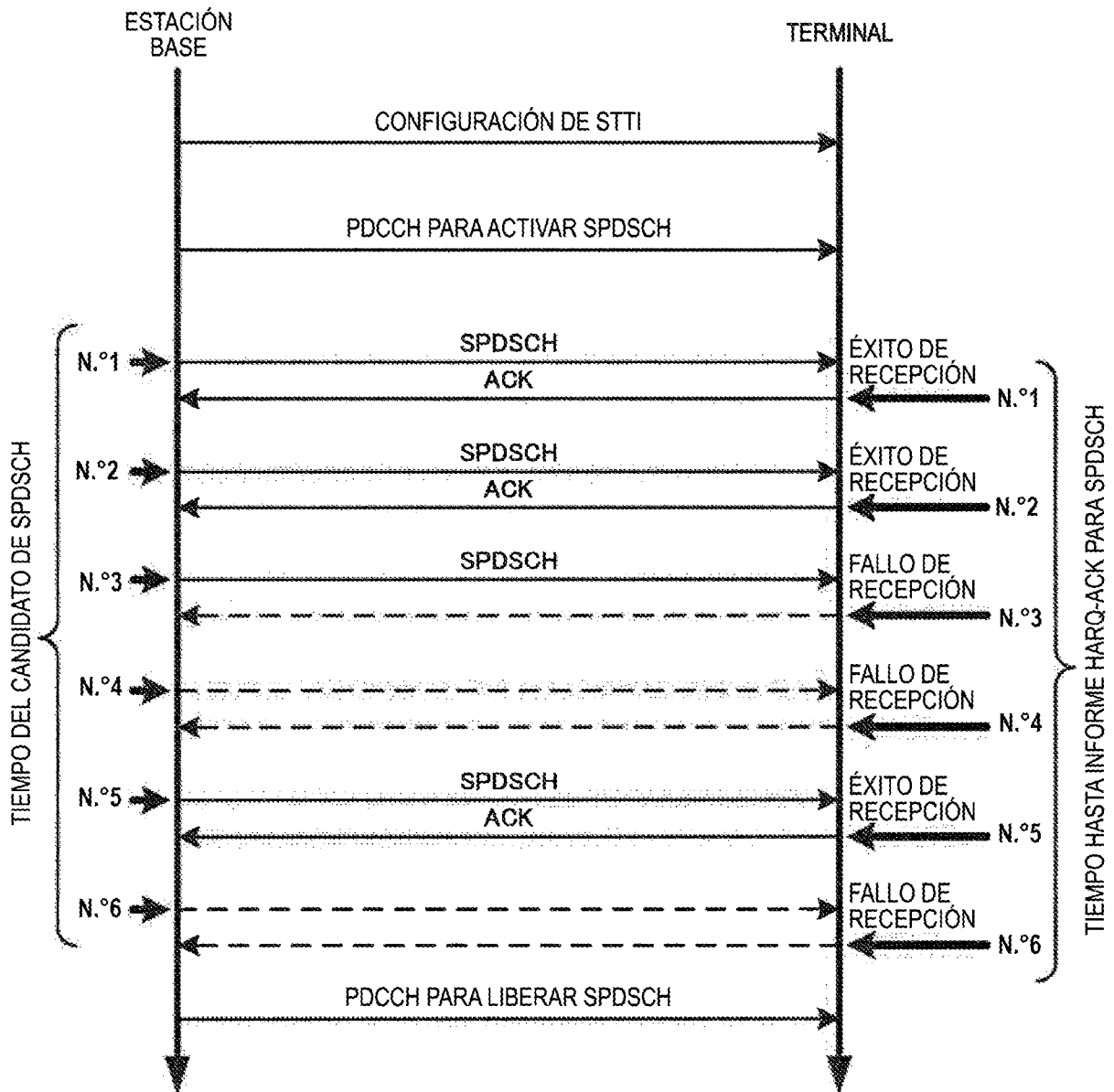


Figura 10



**Figura 11**

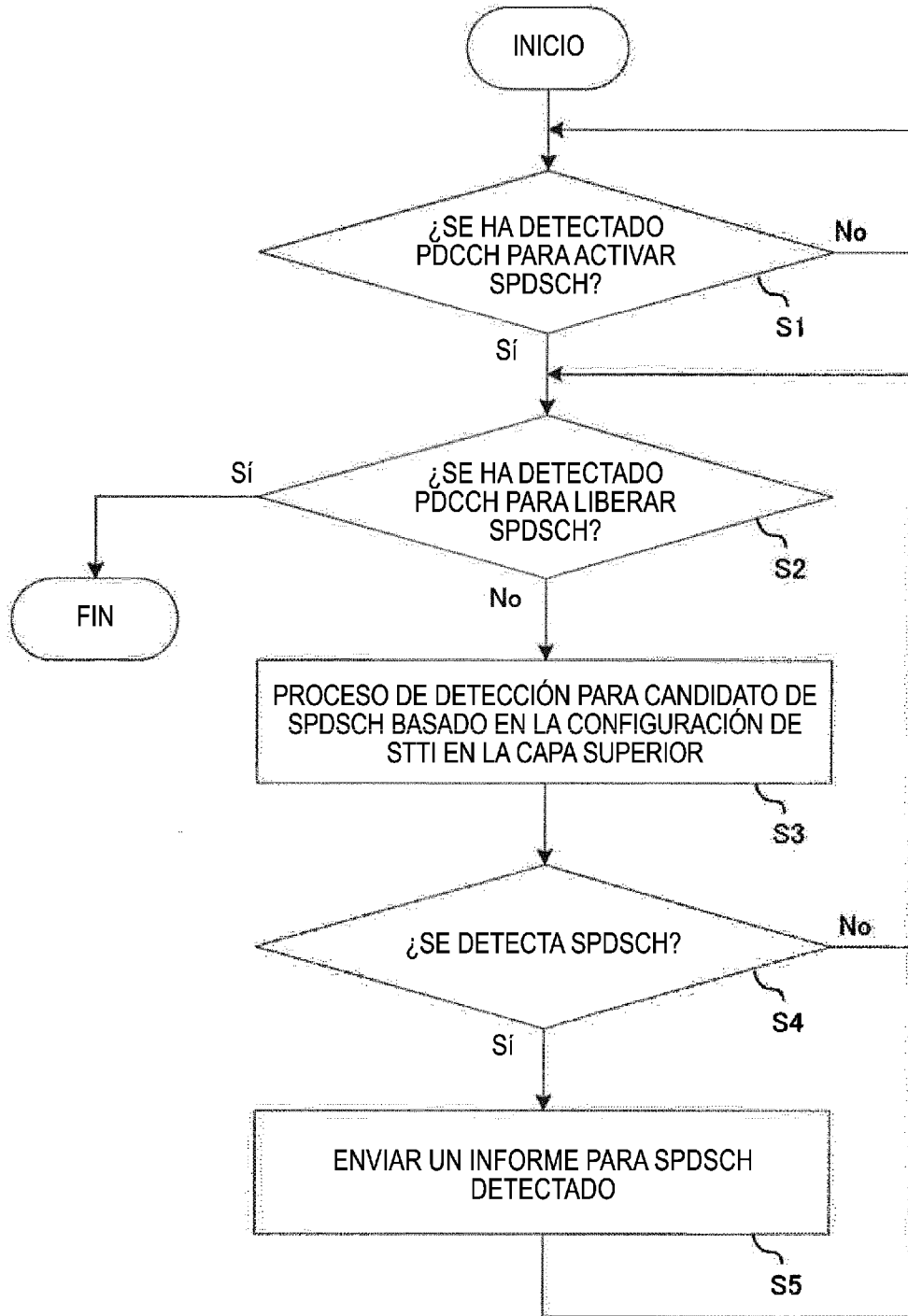


Figura 12

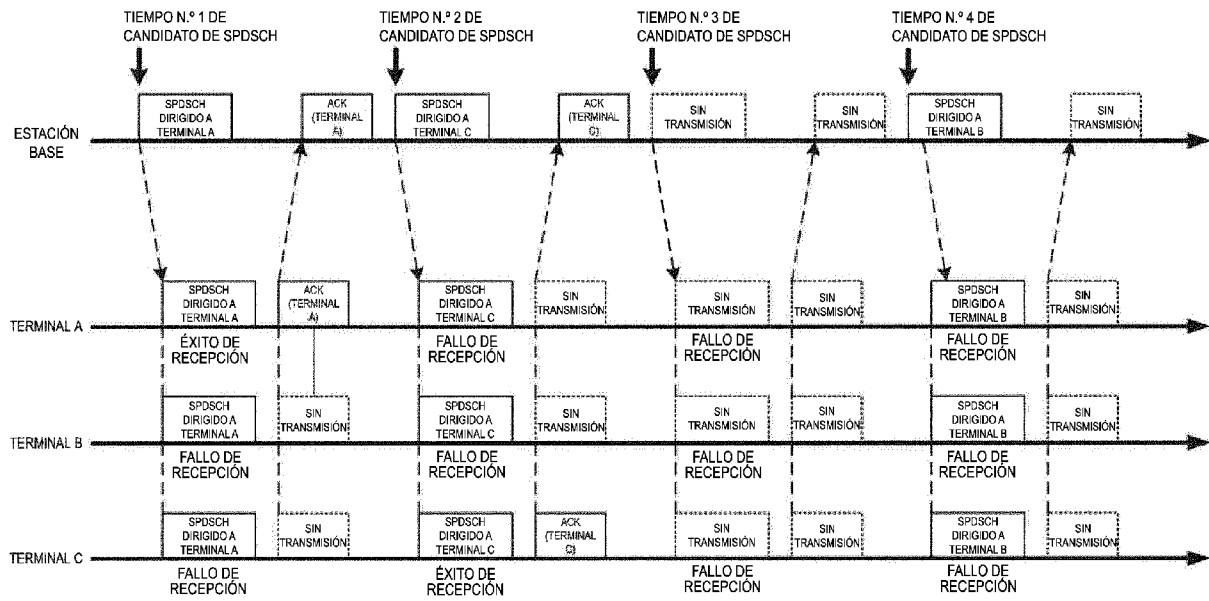


Figura 13

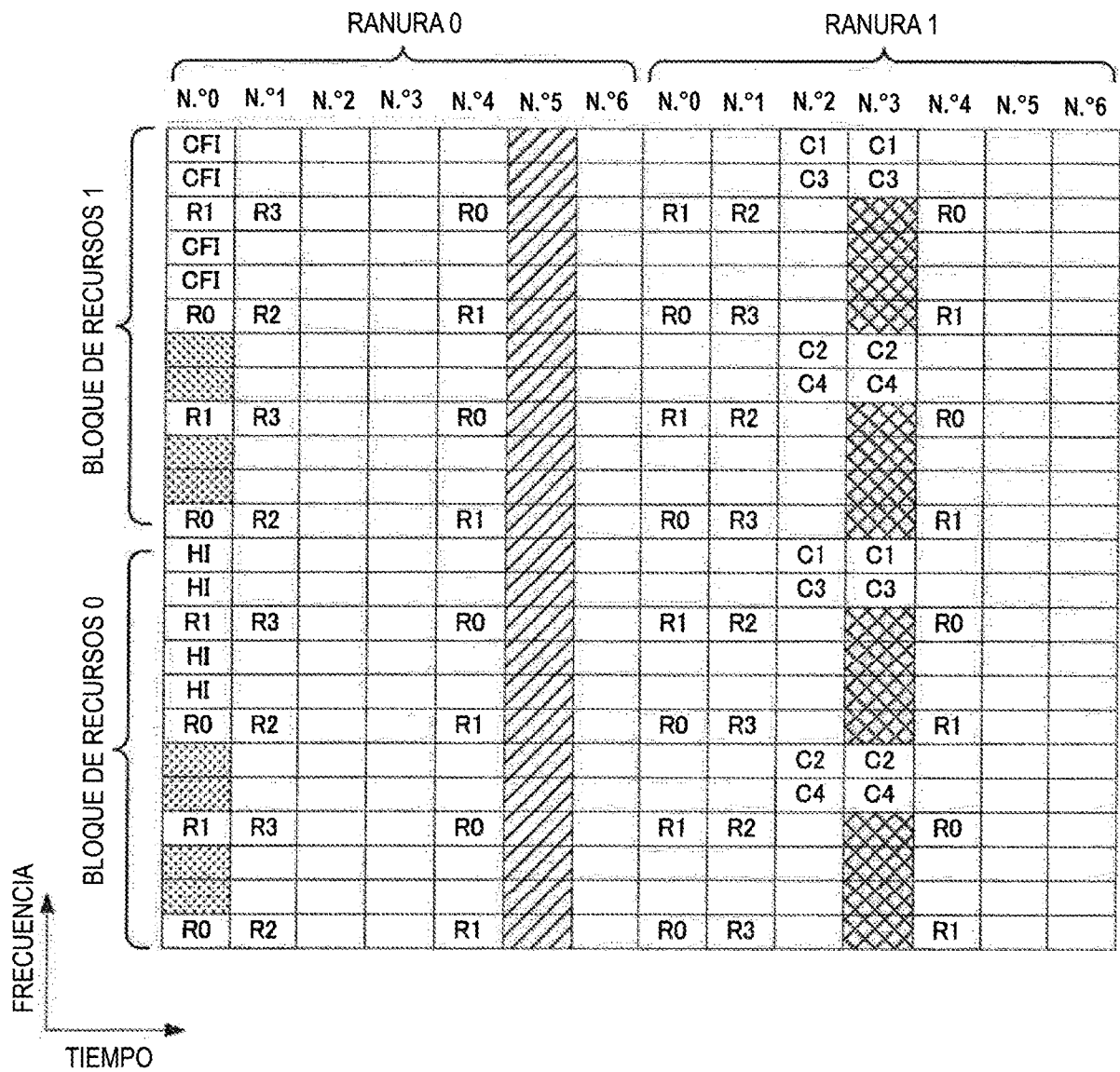


Figura 14

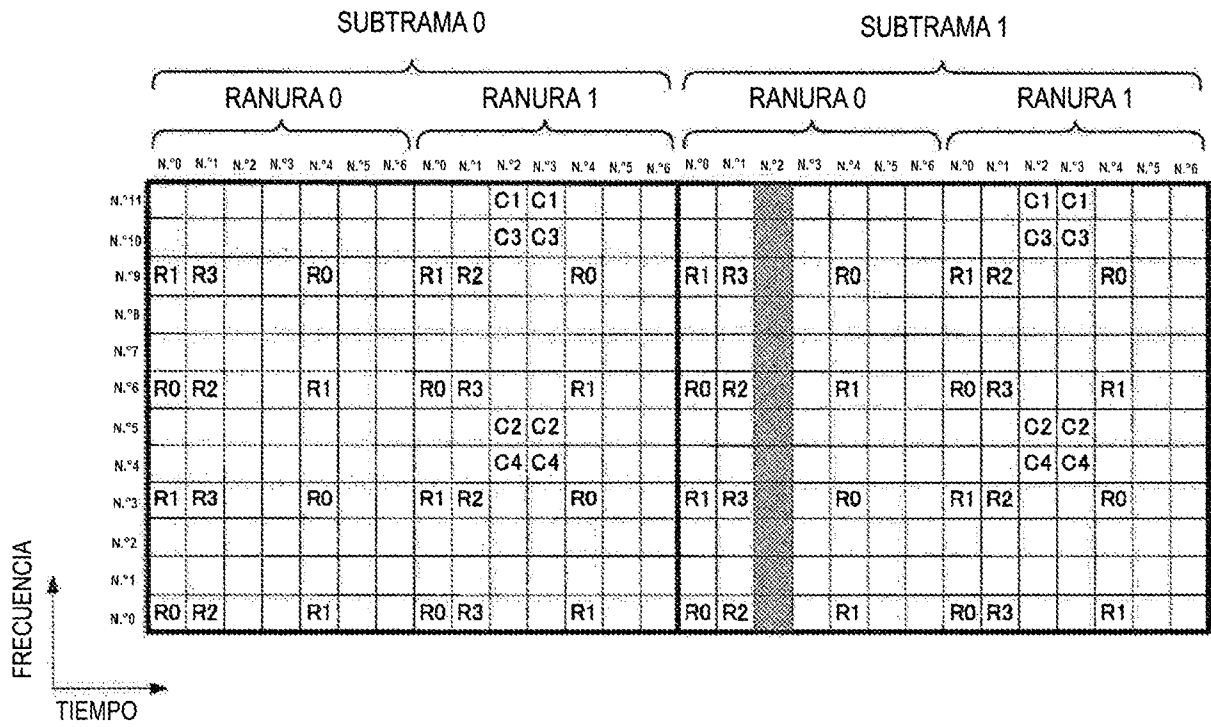
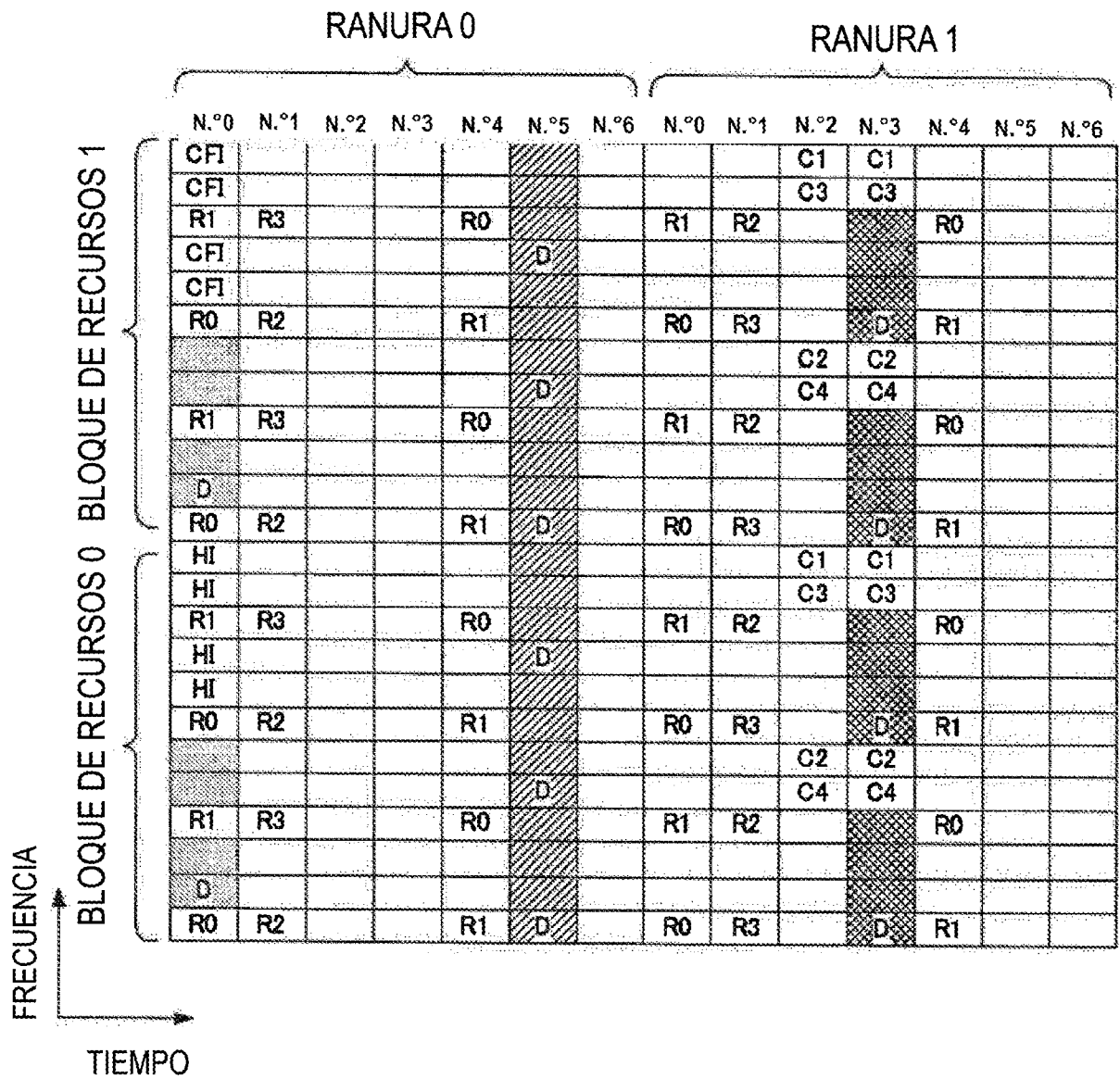


Figura 15



F

Figura 16

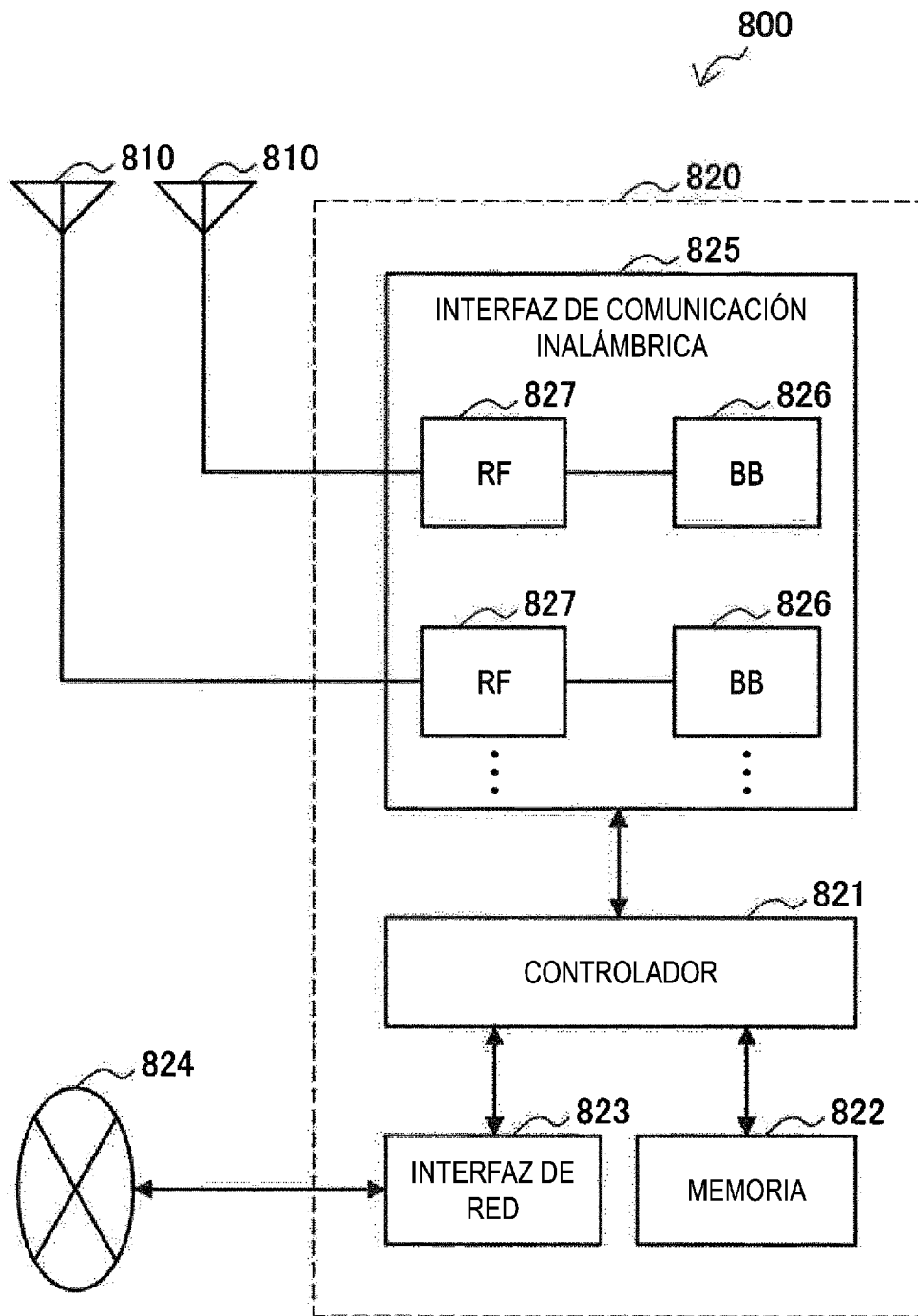


Figura 17

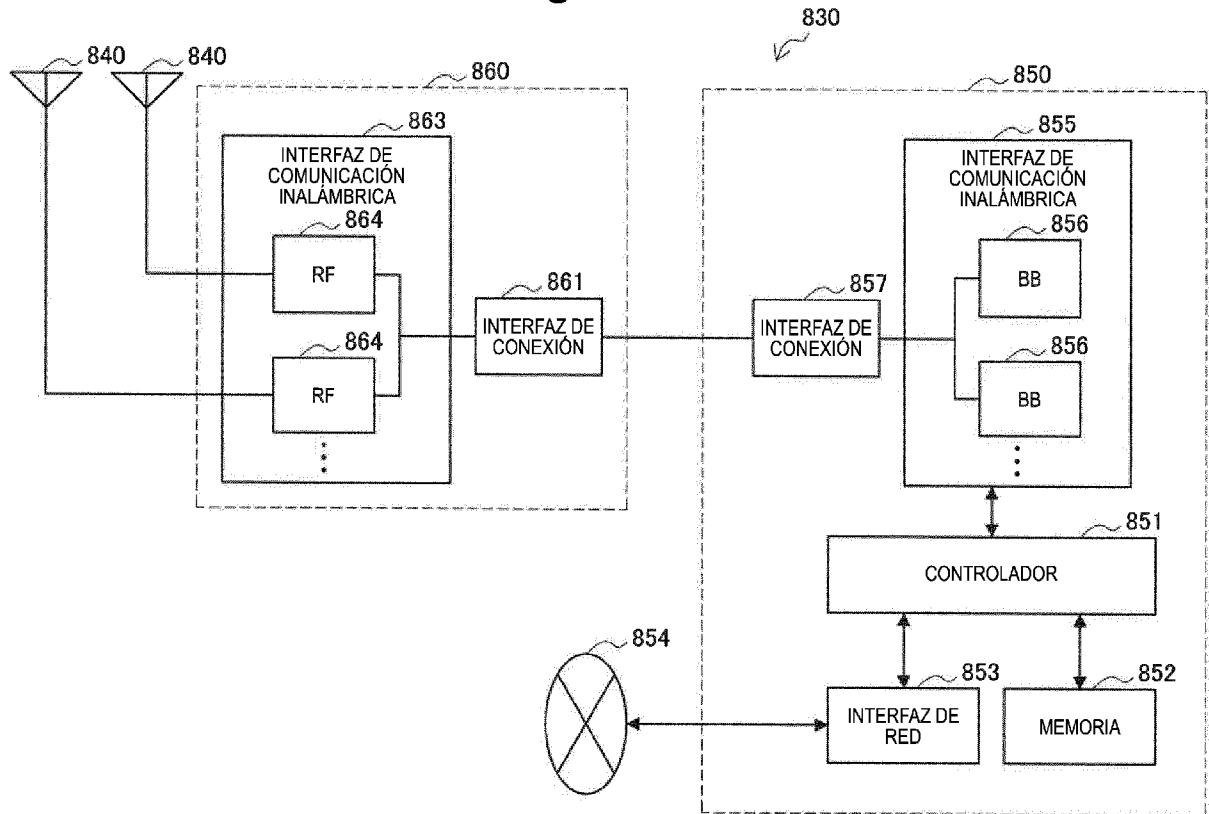


Figura 18

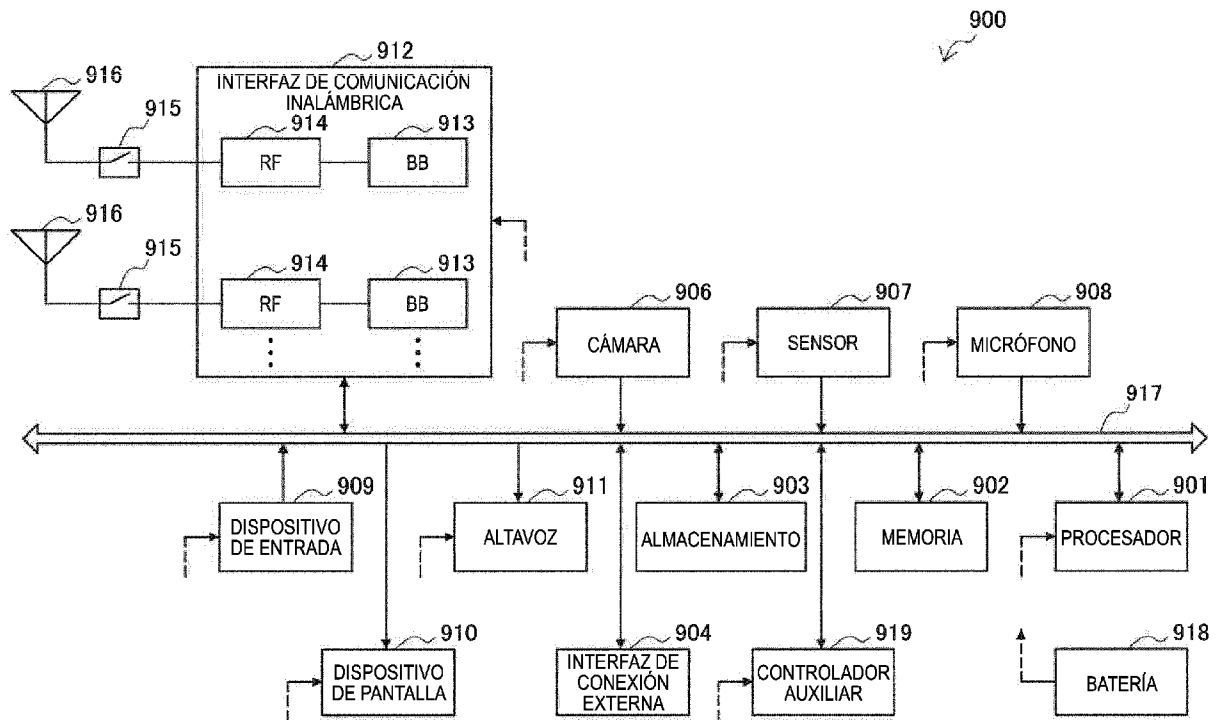


Figura 19

