

**APARATO TERMINAL, APARATO DE ESTACIÓN BASE, MÉTODO DE
COMUNICACIÓN Y CIRCUITO INTEGRADO**

5 **CAMPO TÉCNICO**

La presente invención se refiere a un aparato terminal, un aparato de estación base, un método de comunicación y un circuito integrado.

10 Esta solicitud reivindica el derecho de prioridad a la solicitud de patente japonesa núm. 2016-127320 presentada en Japón el 28 de junio de 2016, cuyo contenido se incorpora en la presente descripción como referencia.

15 **ANTECEDENTES DE LA TÉCNICA**

Un esquema de acceso por radio y una red de radio para la comunicación móvil celular (de aquí en adelante denominada "Evolución a largo plazo (LTE, por sus siglas en inglés)" o "Acceso de radio terrestre universal evolucionado: EUTRA, por sus siglas en inglés") están siendo estudiados en el Proyecto de colaboración de 3ra generación (3GPP, por sus siglas en inglés) (NPL 1). En LTE, un aparato de estación base se denomina, además, nodo B evolucionado (eNodeB) y un aparato terminal se denomina, además, equipo de usuario (UE, por sus siglas en inglés). LTE es un sistema de comunicación celular en el cual múltiples áreas se despliegan en una estructura celular, con cada área cubierta por un aparato de estación base. Aquí, un único aparato de estación base puede gestionar una pluralidad de células.

20

25

30

En el 3GPP se han estudiado mejoras para la reducción de la latencia. Por ejemplo, como una solución para la reducción de la latencia, están siendo estudiados una programación semipersistente (SPS, por sus siglas en inglés), una recepción de concesión de enlace ascendente (recepción de concesión de UL), y la activación y desactivación de una programación semipersistente configurada (activación y desactivación de SPS configurada) (NPL 1).

10

LISTA DE CITAS

NPL

NPL 1: "3GPP TR 36.881 V 0.5.2 (2016-02) Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); Study on latency reduction techniques for LTE (Release 13)", R2-161963, Ericsson.

15

BREVE DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

Problema técnico

20

Sin embargo, en el sistema de comunicación inalámbrica como se describió anteriormente, no se ha estudiado adecuadamente ningún método concreto en lo concerniente a un procedimiento en el cual la información de estado de canal (CSI, por sus siglas en inglés) es transmitida en el enlace descendente.

25

Un aspecto de la presente invención proporciona un aparato terminal, un aparato de estación base, un método de comunicación, y un circuito integrado que puede transmitir eficientemente la información de estado de canal.

30

Solución al problema

(1) Para lograr el objetivo descrito anteriormente, los aspectos de la presente invención se conciben para proporcionar las siguientes medidas. Específicamente, el aparato terminal de acuerdo con un primer aspecto de la presente invención es un aparato terminal, que incluye una unidad de medición de canales configurada para obtener la CSI y un transmisor configurado para transmitir la CSI, en donde el contenido de la CSI se determina en base al tipo de un canal físico de enlace descendente que está asignado a un recurso de referencia de CSI o asignado antes y lo más cerca del recurso de referencia de CSI.

(2) Además, un aparato de estación base de acuerdo con un segundo aspecto de la presente invención es un aparato de estación base, que incluye una unidad de medición de canales configurada para obtener la CSI, y un receptor configurado para que reciba la CSI, en donde el contenido de la CSI se determina en base al tipo de un canal físico de enlace descendente que está asignado a un recurso de referencia de CSI o asignado antes y lo más cerca del recurso de referencia de CSI.

(3) Además, un método de comunicación usado para un aparato terminal de acuerdo con un tercer aspecto de la presente invención es un método, que incluye las etapas de obtener la CSI, y transmitir la CSI, en donde el contenido de la CSI se determina en base al tipo de un canal físico de enlace

descendente ⁴ asignado a un recurso de referencia de CSI o asignado antes y lo más cerca del recurso de referencia de CSI.

5

(4) Además, un método de comunicación usado para un aparato de estación base de acuerdo con un cuarto aspecto de la presente invención es un método, que incluye las etapas de obtener la CSI, y transmitir la CSI, en donde, el contenido de la CSI se determina en base al tipo de un canal físico de enlace descendente que está asignado a un recurso de referencia de CSI o asignado antes y lo más cerca del recurso de referencia de CSI.

10

15

(5) Además, de acuerdo con un quinto aspecto de la presente invención, se proporciona un circuito integrado montado en un aparato terminal, que incluye un circuito de medición de canales configurado para obtener la CSI, un circuito de transmisión configurado para transmitir la CSI, en donde el contenido de la CSI se determina en base al tipo de un canal físico de enlace descendente que está asignado a un recurso de referencia de CSI o asignado antes y lo más cerca del recurso de referencia de CSI.

20

25

30

(6) Además, de acuerdo con un sexto aspecto de la presente invención, se proporciona un circuito integrado montado sobre un aparato de estación base, que incluye un circuito de medición de canales configurado para obtener la CSI, y un circuito de recepción configurado para recibir la

CSI, en donde el contenido de la CSI se determina en base al tipo de un canal físico de enlace descendente que está asignado a un recurso de referencia de CSI o asignado antes y lo más cerca del recurso de referencia de CSI.

Efectos ventajosos de la invención

Un aspecto de la presente invención posibilita que la información de estado de canal sea transmitida eficientemente.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

La Figura 1 es un diagrama que ilustra un concepto de un sistema de comunicación por radio de acuerdo con la presente modalidad.

La Figura 2 es un diagrama que ilustra una configuración de recursos de radio de acuerdo con la presente modalidad.

La Figura 3 es un diagrama que ilustra un ejemplo de asignación de un canal físico en el enlace descendente de acuerdo con la presente modalidad.

La Figura 4 es un diagrama que ilustra un ejemplo para determinar el contenido de la CSI en el aspecto A de la presente modalidad.

La Figura 5A es un ejemplo para explicar un método de transmisión de la información de estado de canal en el aspecto D de la presente modalidad.

5

La Figura 5B es otro ejemplo para explicar un método de transmisión de la información de estado de canal en el aspecto D de la presente modalidad.

10

La Figura 6A es un diagrama de secuencia que ilustra un ejemplo de un método de transmisión de la información de estado de canal en el aspecto D de la presente modalidad.

15

La Figura 6B es un diagrama de secuencia que ilustra otro ejemplo de un método de transmisión de la información de estado de canal en el aspecto D de la presente modalidad.

20

La Figura 7A es un diagrama que ilustra un ejemplo para determinar el contenido de la CSI aperiódica en caso de que el primer parámetro de informe de CSI aperiódica en el aspecto E de la presente modalidad se configure en común.

25

La Figura 7B es un diagrama que ilustra otro ejemplo para determinar el contenido de la CSI aperiódica en caso de que el primer parámetro de informe de CSI aperiódica en el aspecto E de la presente modalidad se configure en común.

30

La Figura 8A es un diagrama que ilustra un ejemplo para determinar el contenido de la CSI periódica en caso de que el primer parámetro de informe de CSI periódica en el aspecto E de la presente modalidad se configure en común para PDSCH y sPDSCH.

La Figura 8B es un diagrama que ilustra otro ejemplo para determinar el contenido de la CSI periódica en caso de que el primer parámetro de informe de CSI periódica en el aspecto E de la presente modalidad se configure en común para PDSCH y sPDSCH.

La Figura 9 es un diagrama en bloque esquemático que ilustra una configuración del aparato terminal 1 de acuerdo con la presente modalidad.

La Figura 10 es un diagrama en bloque esquemático que ilustra una configuración de un aparato de estación base 3 de acuerdo con la presente modalidad.

Descripción de las modalidades

A continuación, se describirán las modalidades de la presente invención.

La Figura 1 es un diagrama conceptual de un sistema de comunicación por radio de acuerdo con la presente modalidad. En la Figura 1, un sistema de comunicación por radio incluye los aparatos terminales 1A a 1C y un aparato de estación base 3. De aquí en adelante, cada uno de los aparatos terminales 1A a 1C también se denominan aparato terminal 1.

Se describirán canales físicos y señales físicas de acuerdo con la presente modalidad.

En la Figura 1, en la comunicación por radio de enlace ascendente desde el aparato terminal 1 al aparato de estación base 3, se usan los siguientes canales físicos de

enlace ascendente. Aquí, los canales físicos de enlace ascendente se usan para transmitir salida de información desde las capas superiores.

5

- un canal físico de control de enlace ascendente (PUCCH, por sus siglas en inglés)
- un canal físico de control de enlace ascendente corto, un PUCCH para TTI corto (sPUCCH)

10

- un canal físico compartido de enlace ascendente (PUSCH, por sus siglas en inglés)
- un canal físico compartido de enlace ascendente corto, un PUSCH para TTI corto (sPUSCH)

15

- un canal físico de acceso aleatorio (PRACH, por sus siglas en inglés)
- un canal físico de acceso aleatorio corto, un PRACH para TTI corto (sPRACH)

El PUCCH y/o el sPUCCH se usan para transmitir la información de control de enlace ascendente (UCI, por sus siglas en inglés). De aquí en adelante, el PUCCH puede incluir el sPUCCH. Aquí, la información de control de enlace ascendente puede incluir información de estado de canal (CSI, por sus siglas en inglés) para el enlace descendente. Además, la información de control de enlace ascendente puede incluir una solicitud de programación (SR, por sus siglas en inglés) usada para solicitar recursos del UL-SCH. La información de control de enlace ascendente puede incluir el reconocimiento de solicitud de repetición automática híbrida (HARQ-ACK, por sus siglas en inglés).

30

Aquí, HARQ-ACK puede indicar HARQ-ACK para los datos de enlace descendente (Bloque de transporte, Unidad de datos

de protocolo de control de acceso al medio: MAC PDU, canal compartido de enlace descendente: DL-SCH, Canal físico compartido de enlace descendente: PDSCH). Específicamente, 5 HARQ-ACK puede indicar ACK (reconocimiento, reconocimiento positivo) o NACK (reconocimiento negativo) para los datos de enlace descendente. Además, la CSI puede incluir un indicador de calidad de canal (CQI, por sus siglas en inglés), un indicador de matriz de precodificación (PMI, por sus siglas en 10 inglés), y/o una indicación de rango (RI, por sus siglas en inglés).

El PUSCH y/o sPUSCH se usan para transmitir el Canal compartido de enlace ascendente (UL-SCH, por sus siglas en 15 inglés). De aquí en adelante, el PUSCH puede incluir sPUSCH. Adicionalmente, el PUSCH puede usarse para transmitir el HARQ-ACK y/o la CSI junto con los datos de enlace ascendente. Adicionalmente, el PUSCH puede usarse para transmitir la CSI solamente o el HARQ-ACK y la CSI solamente. Específicamente, 20 el PUSCH puede usarse para transmitir solamente la información de control de enlace ascendente.

Aquí, el aparato de estación base 3 y el aparato terminal 1 pueden intercambiar (transmitir y recibir) señales 25 en una capa superior. Por ejemplo, el aparato de estación base 3 y el aparato terminal 1 pueden transmitir y recibir señalización de RRC (también denominada el mensaje RRC o la información RRC) en la capa de control de recursos de radio (RRC, por sus siglas en inglés). Además, el aparato de estación 30 base 3 y el aparato terminal 1 pueden intercambiar (transmitir y recibir) elementos de control de MAC en la capa de MAC (Control de acceso al medio). Aquí, la señalización de RRC y/o el

elemento de control de MAC también se denominan señalización de capa superior.

5 Aquí, en la presente modalidad, los términos "parámetro de capa superior", "mensaje de capa superior", "señal de capa superior", "información de capa superior" y "componente de información de capa superior" pueden tener el mismo significado.

10

 Además, el PUSCH puede usarse para transmitir la señalización de RRC y los elementos de control de MAC. Aquí, la señalización de RRC transmitida desde el aparato de estación base 3 puede ser una señalización común a múltiples aparatos
15 terminales 1 en una célula. Además, la señalización de RRC transmitida desde el aparato de estación base 3 puede ser una señalización dedicada a determinado aparato terminal 1 (también denominada señalización dedicada). Específicamente, la información específica del equipo de usuario (la información
20 única del equipo de usuario) puede transmitirse a través de una señalización dedicada al aparato terminal 1 determinado.

 El PRACH y/o el SPRACH se usan para transmitir un preámbulo de acceso aleatorio. De aquí en adelante, el PRACH
25 puede incluir el SPRACH. Por ejemplo, el PRACH (o el procedimiento de acceso aleatorio) se usa principalmente para que el aparato terminal 1 sincronice con el aparato de estación base 3 en el dominio del tiempo. El PRACH (o procedimiento de acceso aleatorio) puede usarse para un procedimiento de
30 establecimiento de conexión inicial, un procedimiento de transferencia, un procedimiento de restablecimiento de la conexión, una sincronización para la transmisión de enlace ascendente (ajuste de sincronización), y una solicitud de

programación (solicitud de recurso de PUSCH, solicitud de recurso de UL-SCH).

5 En la Figura 1, la siguiente señal física de enlace ascendente se utiliza en la comunicación por radio de enlace ascendente. Aquí, la señal física de enlace ascendente no se usa para transmitir la salida de información desde las capas superiores, sino que es utilizada por la capa física.

10

- Señal de referencia de enlace ascendente (ULRS, por sus siglas en inglés)

De acuerdo con la presente modalidad, se usan los
15 siguientes dos tipos de señales de referencia de enlace ascendente.

- Señal de referencia de demodulación (DMRS, por sus siglas en inglés)
- 20 • Señal de referencia de sondeo (SRS, por sus siglas en inglés)

La DMRS está asociada con la transmisión del PUSCH, del sPUSCH y/o del PUCCH. Específicamente, la DMRS puede ser
25 multiplexada por tiempo con el PUSCH, el sPUSCH o el PUCCH. Por ejemplo, el aparato de estación base 3 puede usar la DMRS para realizar una compensación de canal del PUSCH, el sPUSCH o el PUCCH.

30 De aquí en adelante, transmitir el PUSCH y la DMRS juntos también se denomina simplemente transmitir el PUSCH (transmitir en el PUSCH). Además, transmitir el sPUSCH y la DMRS juntos también se denomina simplemente transmitir el sPUSCH

(transmitir en el sPUSCH). Además, transmitir el PUCCH y la DMRS juntos también se denomina simplemente transmitir el PUCCH (transmitir en el PUCCH).

5

La SRS no está asociada con la transmisión del PUSCH o del PUCCH. Por ejemplo, el aparato de estación base 3 puede usar la SRS para medir las condiciones del canal de enlace ascendente.

10

En la Figura 1, los siguientes canales físicos de enlace descendente se usan para la comunicación por radio de enlace descendente desde el aparato de estación base 3 al aparato terminal 1. Aquí, los canales físicos de enlace descendente se usan para transmitir la salida de información desde las capas superiores.

15

- Canal físico de radiodifusión (PBCH, por sus siglas en inglés)
- Canal físico indicador de formato de control (PCFICH, por sus siglas en inglés)
- Canal físico indicador de solicitud de repetición automática híbrida (PHICH, por sus siglas en inglés)
- Canal físico de control de enlace descendente (PDCCH, por sus siglas en inglés)
- Canal físico de control de enlace descendente mejorado (EPDCCH, por sus siglas en inglés)
- Canal físico de control de enlace descendente corto, PDCCH para TTI corto (sPDCCH)
- Canal físico compartido de enlace descendente (PDSCCH, por sus siglas en inglés)

20

25

30

- Canal físico compartido de enlace descendente corto, PDSCH para TTI corto (sPDSCH)
- Canal físico de multitransmisión (PMCH, por sus siglas en inglés)

5

El PBCH se usa para la radiodifusión de un bloque de información maestra (MIB, por sus siglas en inglés, Canal de radiodifusión: BCH, por sus siglas en inglés) usado en común por los aparatos terminales 1.

10

El PCFICH se usa para transmitir la información que indica una región (símbolos de OFDM) que debe usarse para transmitir el PDCCH.

15

El PHICH se usa para transmitir un indicador de HARQ (retroalimentación de HARQ, la información de respuesta) para indicar un ACK (reconocimiento) o un NACK (reconocimiento negativo) para los datos de enlace ascendente (canal compartido de enlace ascendente: UL-SCH) recibido por el aparato de estación base 3.

20

El PDCCH, el EPDCCH y/o el sPDCCH se usan para transmitir la información de control de enlace descendente (DCI, por sus siglas en inglés). En la presente modalidad, el PDCCH puede incluir el EPDCCH. Además, el PDCCH puede incluir el sPDCCH.

25

Aquí, una pluralidad de formatos de DCI pueden definirse para la información de control de enlace descendente transmitida en el PDCCH, el EPDCCH y/o el sPDCCH. Específicamente, el campo para la información de control de

30

enlace descendente puede definirse en un formato de DCI y asociarse con los bits de información.

5 Aquí, el formato de DCI para el enlace descendente también se denomina una DCI de enlace descendente, una concesión de enlace descendente y/o una asignación de enlace descendente. Además, el formato de DCI para el enlace ascendente también se denomina DCI de enlace ascendente, 10 concesión de enlace ascendente y/o asignación de enlace ascendente. Además, la concesión de DCI puede incluir una concesión de enlace descendente (concesión de DL) y una concesión de enlace ascendente (concesión de UL).

15 La DCI incluida en el PDCCH y el EPDCCH puede incluir una concesión de DL para el PDSCH. La DCI incluida en el sPDCCH puede incluir una concesión de DL para sPDSCH. Aquí, la DCI que incluye la concesión de DL para el sPDSCH puede denominarse sDCI (DCI acortada). Además, la DCI que incluye 20 la concesión de UL para el sPUSCH también puede denominarse sDCI. Además, en caso de que el sPDSCH se coloque en el sTTI de encabezado en la subtrama (el sTTI ubicado en la primera mitad en la subtrama desde la perspectiva del dominio del tiempo), el PDCCH puede incluir el sDCI. Además, el EPDCCH 25 puede incluir el sDCI.

 Específicamente, una concesión de DL puede usarse para programar un PDSCH en una célula. La concesión de DL puede usarse para programar el PDSCH dentro de la misma 30 subtrama que la subtrama en la cual se transmitió la concesión de DL. Una concesión de DL puede usarse para programar uno o más sPDSCH dentro de una célula. La concesión de DL puede usarse para programar el sPDSCH dentro del mismo sTTI que el

sTTI (intervalo de tiempo de transmisión acortado) en el cual se transmitió la concesión de DL.

5 Aquí, la concesión de DL puede incluir la información relacionada con la asignación de enlace descendente para uno o más aparatos terminales 1. Específicamente, la concesión de DL puede incluir al menos uno de los siguientes que incluyen, información de asignación
10 de frecuencia (asignación de recursos), MCS (modulación y codificación), la cantidad de puertos de antena de transmisión, una identidad cifrada (SCID, por sus siglas en inglés), la cantidad de capas, un Indicador de datos nuevos, una RV (versión de redundancia), la cantidad de bloques de
15 transporte, información del precodificador, o un esquema de transmisión, para uno o más aparatos terminales 1.

Se indica que la separación de subportadoras y/o la longitud de símbolo que constituyen el TTI pueden ser
20 diferentes de la separación de subportadoras y/o la longitud de símbolo que constituyen el sTTI.

Además, el formato de DCI usado para programar un PUSCH en una célula (por ejemplo, el formato de DCI 0 y/o
25 formato de DCI 4, de aquí en adelante también denominados la primera concesión de UL, la primera DCI de UL), puede definirse como una concesión de UL.

Por ejemplo, la primera concesión de UL puede incluir
30 un campo indicador de portadora (CIF, por sus siglas en inglés). Además, la primera concesión de UL puede incluir la información relacionada con una orden de potencia de transmisión (orden de TPC: orden de control de potencia de transmisión) para un PUSCH

programado. Además, la primera concesión de UL puede incluir la información relacionada con el cambio cíclico para la DMRS (la DMRS relacionada con la transmisión del PUSCH). Además, la primera concesión de UL puede incluir la información relacionada con el MCS (esquema de modulación y codificación) y/o la información relacionada con la versión de redundancia. Además, la primera concesión de UL puede incluir la información relacionada con la asignación de bloques de recursos y/o la información relacionada con la asignación de recursos de salto. Además, la primera concesión de UL puede incluir la información usada para solicitar la transmisión de CSI (solicitud de CSI). Además, la primera concesión de UL puede incluir la información usada para solicitar la transmisión de la SRS (solicitud de SRS).

15

Aquí, la primera concesión de UL puede definirse como común de DCI para una pluralidad de aparatos terminales 1 y/o dedicada de DCI para un determinado aparato terminal 1. Específicamente, la primera concesión de UL puede transmitirse en el espacio de búsqueda común y/o el espacio de búsqueda específico de los equipos de usuario. Además, la primera concesión de UL puede transmitirse en el PDCCH y/o el EPDCCH. Además, el bit de paridad de CRC añadido a la primera concesión de UL puede cifrarse con el RNTI que se describirá más adelante.

25

Además, la primera concesión de UL puede usarse para definir la configuración para una única subtrama. Específicamente, la primera concesión de UL puede usarse para indicar la configuración usada en común en una subtrama. Específicamente, la configuración ordenada mediante el uso de la primera concesión de UL puede ser válida para cada subtrama. Específicamente, la primera concesión de UL puede ser una

30

concesión de UL específica para la subtrama. Específicamente, en caso de que el PUSCH sea programado usando la primera concesión de UL, el aparato terminal 1 puede realizar la
5 transmisión en el PUSCH programado en una subtrama determinada (usando una subtrama determinada completa).

Además, como la concesión de UL, puede definirse un formato de DCI (de aquí en adelante también denominado como
10 una segunda concesión de UL o una segunda DCI de UL) que al menos incluye la información relacionada con la asignación de recursos de frecuencia para el PUSCH, el sPUSCH y/o el sPDCCH (por ejemplo, la información relacionada con la asignación de un bloque de recursos físicos para el PUSCH, el sPUSCH y/o el
15 sPDCCH). Específicamente, la segunda concesión de UL puede usarse para programar al menos el PUSCH, el sPUSCH y/o el sPDCCH.

Por ejemplo, la segunda concesión de UL puede
20 incluir la información relacionada con el ancho de banda para el PUSCH programado, el sPUSCH programado y/o el sPDCCH programado. Específicamente, la segunda concesión de UL puede incluir la información relacionada con el ancho de banda que debe programarse para la transmisión en el PUSCH, la
25 transmisión en el sPUSCH y/o la transmisión en el sPDCCH.

Por ejemplo, la segunda concesión de UL puede incluir la información relacionada con una posición inicial (y/o una posición final, por ejemplo, una longitud desde la
30 posición inicial) del bloque de recursos físicos para el PUSCH que va a programarse, el sPUSCH que va a programarse, y/o el sPDCCH que va a programarse. Además, la segunda concesión de UL puede incluir la información para indicar un bloque de

recursos físicos para el PUSCH que va a programarse, el sPUSCH que va a programarse, y el sPDCCH que va a programarse.

5 Aquí, la segunda concesión de UL puede incluir un campo indicador de portadora (CIF). Además, la segunda concesión de UL puede incluir la información relacionada con una orden de potencia de transmisión (orden de control de potencia de transmisión: orden de TPC) para el PUSCH que va a programarse.

10 Además, la segunda concesión de UL puede incluir la información relacionada con la orden de potencia de transmisión para el sPUSCH que va a programarse. Además, la segunda concesión de UL puede incluir la información relacionada con el cambio cíclico para la DMRS (DMRS relacionada con la transmisión del PUSCH y/o

15 el sPUSCH). Además, la segunda concesión de UL puede incluir la información relacionada con el MCS (esquema de modulación y codificación) y/o la información relacionada con la versión de redundancia. Además, la segunda concesión de UL puede incluir la información relacionada con la asignación de bloques de

20 recursos y/o la información relacionada con la asignación de recursos de salto. Además, la segunda concesión de UL puede incluir la información usada para solicitar la transmisión de CSI (solicitud de CSI). Además, la segunda concesión de UL puede incluir la información usada para solicitar la transmisión de

25 la SRS (solicitud de SRS).

 Aquí, la información (una parte o toda la información) transmitida usando la segunda concesión de UL puede transmitirse usando una señal de capa superior (por

30 ejemplo, una señal en la capa de MAC y/o una señal en la capa de RRC). De aquí en adelante, mediante el uso de la segunda concesión de UL, se describirá la transmisión de la información de control de enlace descendente descrita anteriormente, pero

la información de control de enlace descendente que debe transmitirse usando la segunda concesión de UL puede transmitirse usando la señal de capa superior.

5

Aquí, la segunda concesión de UL puede definirse como la DCI común para una pluralidad de aparatos terminales 1 (concesión de UL, la concesión de UL común, la concesión de UL específico para equipos que no son de usuario).

10 Específicamente, la segunda concesión de UL puede transmitirse solamente en el espacio de búsqueda común, que se describirá más adelante. Además, la segunda concesión de UL puede transmitirse solamente en el PDCCH y/o el EPDCCH.

15 Además, el bit de paridad de CRC que debe añadirse a la segunda concesión de UL puede cifrarse con el RNTI que se describirá más adelante. Aquí, el bit de paridad de CRC que debe añadirse a la segunda concesión de UL puede cifrarse con el primer RNTI de UL. Además, el espacio de búsqueda en
20 el cual se transmite la segunda concesión de UL (por ejemplo, el espacio de búsqueda común) puede proporcionarse al menos por el primer RNTI de UL.

Además, la segunda concesión de UL puede usarse para
25 definir la configuración para una única subtrama. Específicamente, la segunda concesión de UL puede usarse para indicar la configuración usada en común en una subtrama. Específicamente, la configuración ordenada mediante el uso de la segunda concesión de UL puede ser válida para una subtrama
30 o para cada una de múltiples subtramas. Específicamente, la segunda concesión de UL puede ser una concesión de UL específica para la subtrama. Específicamente, en caso de que el PUSCH sea programado usando la segunda concesión de UL, el

aparato terminal 1 puede realizar la transmisión en el PUSCH programado en una subtrama determinada (mediante el uso de una subtrama completa).

5

Además, como una concesión de UL, puede definirse un formato de DCI que incluye la información relacionada con la asignación de los recursos de tiempo para al menos el PUSCH y/o el sPUSCH (de aquí en adelante descrita también como la
10 tercera concesión de UL o la tercera DCI de UL). Por ejemplo, la tercera concesión de UL puede incluir la información relacionada con la asignación de intervalos de tiempo de transmisión (TTI, por sus siglas en inglés) para las transmisiones en el PUSCH y/o el sPUSCH. Específicamente, la
15 tercera concesión de UL puede usarse para programar al menos el PUSCH y/o el sPUSCH.

Por ejemplo, la tercera concesión de UL puede incluir la información relacionada con la longitud del
20 intervalo de tiempo de transmisión para el PUSCH que va a programarse y/o el sPUSCH que va a programarse. Además, la tercera concesión de UL puede incluir la información relacionada con el lugar de la DMRS que debe transmitirse junto con el PUSCH que va a programarse. Además, la tercera
25 concesión de UL puede incluir la información relacionada con el lugar de la DMRS que debe transmitirse junto con el sPUSCH que va a programarse.

Además, la tercera concesión de UL puede incluir la
30 información relacionada con la DMRS que debe transmitirse junto con el PUSCH que va a programarse (por ejemplo, la información relacionada con el cambio cíclico de la DMRS). Además, la tercera concesión de UL puede incluir la

información relacionada con la DMRS que debe transmitirse junto con el sPUSCH que va a programarse (por ejemplo, la información relacionada con el cambio cíclico de la DMRS).

5 Además, la tercera concesión de UL puede incluir la información sobre un retardo con respecto a una transmisión en el PUSCH y/o una transmisión en el sPUSCH en base a la recepción (detección) de la tercera concesión de UL (compensación de retardo de concesión para Tx).

10

Aquí, la tercera concesión de UL puede incluir un Campo indicador de portadora (CIF). Además, la tercera concesión de UL puede incluir la información relacionada con la orden de potencia de transmisión (orden de control de potencia de transmisión: orden de TPC) para el PUSCH que va a programarse. Además, la tercera concesión de UL puede incluir la información relacionada con la orden de potencia de transmisión para el sPUSCH que va a programarse.

20

Además, la tercera concesión de UL puede incluir la información relacionada con el cambio cíclico para la DMRS (la DMRS relacionada con la transmisión del PUSCH y/o el sPUSCH). Además, la tercera concesión de UL puede incluir la información relacionada con el MCS (esquema de modulación y codificación) y/o la información relacionada con la versión de redundancia. Además, la tercera concesión de UL puede incluir la información relacionada con la asignación de bloques de recursos y/o la información relacionada con la asignación de recursos de salto. Además, la tercera concesión de UL puede incluir la información usada para solicitar la transmisión de CSI (solicitud de CSI). Además, la tercera concesión de UL puede incluir la información usada para solicitar la transmisión de la SRS (solicitud de SRS). Además, la tercera concesión de UL puede incluir la

30

información relacionada con el índice de TTI que se describirá más adelante.

- 5 Aquí, la tercera concesión de UL puede definirse como la DCI dedicada para un aparato terminal 1 (concesión de UL, la concesión de UL específica para UE). Específicamente, la tercera concesión de UL puede transmitirse solamente en el espacio específico para UE, que se describirá más adelante.
- 10 Además, la tercera concesión de UL puede transmitirse en el PDCCH, el EPDCCH y/o el sPDCCH. Además, la tercera concesión de UL puede transmitirse en el PDSCH.

- Además, el bit de paridad de CRC que debe añadirse a
- 15 la tercera concesión de UL puede cifrarse con el RNTI que se describirá más adelante. Aquí, el bit de paridad de CRC que debe añadirse a la tercera concesión de UL puede cifrarse con el tercer RNTI de UL. Además, el espacio de búsqueda en el cual va a transmitirse la tercera concesión de UL (por ejemplo, el
- 20 espacio de búsqueda específico de los equipos de usuario) puede ser proporcionado al menos por el segundo RNTI de UL.

- Además, la tercera concesión de UL puede usarse para definir la configuración para un único intervalo de tiempo de
- 25 transmisión. Específicamente, la tercera concesión de UL puede usarse para indicar la configuración que va a usarse en un único intervalo de tiempo de transmisión. Específicamente, la configuración ordenada mediante el uso de la tercera concesión de UL puede ser válida para un intervalo de tiempo de
- 30 transmisión. Específicamente, la segunda concesión de UL puede ser una concesión de UL específica para el intervalo de tiempo de transmisión (una concesión de UL específica para el TTI). Específicamente, en caso de que el PUSCH sea programado usando

la tercera concesión de UL, el aparato terminal 1 puede realizar la transmisión en el PUSCH programado en un determinado intervalo de tiempo de transmisión (en un determinado intervalo de tiempo de transmisión en una subtrama determinada).

Aquí, como se describió anteriormente, la segunda concesión de UL puede usarse para programar el sPDCCH en el cual se transmite la tercera concesión de UL. Por ejemplo, el aparato terminal 1 puede recibir (detectar) la tercera concesión de UL mediante la recepción (detección) de la segunda concesión de UL. Además, el aparato terminal 1 puede monitorizar (decodificar, detectar) el PDCCH, el EPDCCH y/o el sPDCCH en el cual se transmite la tercera concesión de UL, mediante la monitorización (decodificación, detección) del PDCCH y/o el EPDCCH en el cual se transmite la segunda concesión de UL.

Aquí, el PDCCH y/o el EPDCCH en el cual se transmite la segunda concesión de UL puede detectarse mediante la monitorización por el aparato terminal 1, y los recursos del PDCCH, el EPDCCH y/o el sPDCCH en los cuales se transmite la tercera concesión de UL pueden estar indicados directamente por la información incluida en la segunda concesión de UL. Aquí, los recursos del PDCCH, el EPDCCH y/o el sPDCCH pueden incluir un recurso de tiempo y/o un recurso de frecuencia. Específicamente, el PDCCH, el EPDCCH y/o el sPDCCH en el cual se transmite la tercera concesión de UL puede no ser monitorizado por el aparato terminal 1.

De aquí en adelante, la concesión de UL (formato de DCI) puede incluir la primera concesión de UL, la segunda concesión de UL y/o la tercera concesión de UL.

Aquí, en caso de que el recurso del PDSCH sea programado usando la asignación de enlace descendente, el aparato terminal 1 puede recibir los datos de enlace descendente en el PDSCH en base a la programación. Además, en caso de que el recurso del PUSCH sea programado usando la concesión de UL, el aparato terminal 1 puede transmitir los datos de enlace ascendente y/o la información de control de enlace ascendente mediante el uso del PUSCH en base a la programación. Además, en caso de que el recurso del sPUSCH sea programado usando la concesión de UL, el aparato terminal 1 puede transmitir los datos de enlace ascendente y/o la información de control de enlace ascendente en el sPUSCH en base a la programación.

Además, el aparato terminal 1 puede monitorizar un conjunto de los candidatos a PDCCH, los candidatos a EPDCCH, y/o los candidatos a sPDCCH. De aquí en adelante, el PDCCH puede incluir el EPDCCH y/o el sPDCCH.

Aquí, el candidato a PDCCH puede indicar el candidato que puede permitir que el PDCCH sea colocado y/o transmitido por el aparato de estación base 3. Adicionalmente, "monitorizar" puede implicar que el aparato terminal 1 intente decodificar cada PDCCH en un conjunto de los candidatos a PDCCH de acuerdo con todos los formatos de DCI que van a ser monitorizados.

Aquí, el conjunto de candidatos a PDCCH que van a ser monitorizados por el aparato terminal 1 también se denomina espacio de búsqueda. El espacio de búsqueda puede incluir un espacio de búsqueda común (CSS, por sus siglas en inglés). Por

ejemplo, el espacio de búsqueda común puede definirse como un espacio común para una pluralidad de aparatos terminales 1.

5

Además, el espacio de búsqueda puede incluir un espacio de búsqueda específico para dispositivos de usuario (espacio de búsqueda específico para UE: USS). Por ejemplo, el espacio de búsqueda específico para dispositivos de usuario puede proporcionarse al menos en base al C-RNTI asignado al aparato terminal 1. El aparato terminal 1 puede monitorizar el PDCCH en el espacio de búsqueda común y/o el espacio de búsqueda específico para dispositivos de usuario y detectar el PDCCH dirigido a su propio aparato.

15

Además, para la transmisión de la información de control de enlace descendente (transmisión sobre el PDCCH), puede usarse el RNTI que el aparato de estación base 3 asignó al aparato terminal 1. Más específicamente, un bit de paridad de CRC (comprobación de redundancia cíclica) puede añadirse al formato de DCI (que puede ser la información de control de enlace descendente), y después de haber sido añadido, el bit de paridad de CRC puede cifrarse con el RNTI. Aquí, el bit de paridad de CRC unido al formato de DCI puede obtenerse de una carga útil del formato de DCI.

25

Aquí, de acuerdo con la presente modalidad, "bit de paridad de CRC", "bit de CRC" y "CRC" puede ser lo mismo. Además, "el PDCCH sobre el cual se transmite el formato de DCI al cual se añade el bit de paridad de CRC", "el PDCCH que incluye el bit de paridad de CRC e incluye, además, el formato de DCI", y "el PDCCH que incluye el bit de paridad de CRC" y "el PDCCH que incluye el formato de DCI" pueden ser lo mismo.

30

Además, "el PDCCH que incluye X" y "el PDCCH que acompaña X" pueden ser lo mismo. El aparato terminal 1 puede monitorizar el formato de DCI. Además, el aparato terminal 1 puede
5 monitorizar la DCI. Además, el aparato terminal 1 puede monitorizar el PDCCH.

El aparato terminal 1 intenta decodificar el formato de DCI al cual se añade el bit de paridad de CRC cifrado con
10 el RNTI y detecta, como un formato de DCI dirigido a su propio aparato, el formato de DCI para el cual la CRC tuvo éxito (lo que también se denomina decodificación ciega). Específicamente, el aparato terminal 1 puede detectar el PDCCH que está acompañado por la CRC cifrada con el RNTI. Además,
15 el aparato terminal 1 puede detectar el PDCCH que está acompañado por el formato de DCI al cual se añade el bit de paridad de CRC cifrado con el RNTI.

Aquí, el RNTI puede incluir un C-RNTI (siglas en
20 inglés de identificador temporal de red de radio celular). Por ejemplo, el C-RNTI puede ser un identificador único para el terminal 1, que se usa para identificar la conexión de RRC y la programación. Además, el C-RNTI puede usarse para la transmisión de unidifusión que se programa dinámicamente.

25

El RNTI puede incluir, además, un C-RNTI de programación semipersistente (SPS C-RNTI, por sus siglas en inglés). Por ejemplo, el SPS C-RNTI es un identificador único, usado para programación semipersistente, para el terminal 1.
30 Además, el SPS C-RNTI puede usarse, además, para la transmisión de unidifusión que se programa de manera semipersistente. Aquí, la transmisión programada de forma semipersistente puede incluir el significado de una transmisión programada periódicamente.

Además, el RNTI puede incluir un RNTI de acceso aleatorio (RA-RNTI, por sus siglas en inglés). Por ejemplo, el RA-RNTI puede ser un identificador usado para transmitir un mensaje de respuesta de acceso aleatorio. Específicamente, el RA-RNTI puede usarse para la transmisión del mensaje de respuesta de acceso aleatorio en el procedimiento de acceso aleatorio. Por ejemplo, en un caso de transmisión del preámbulo de acceso aleatorio, el aparato terminal 1 puede monitorizar el PDCCH que está acompañado por la CRC cifrada con el RA-RNTI. Además, el aparato terminal 1 puede recibir la respuesta de acceso aleatorio en el PDSCH basado en la detección del PDCCH que está acompañado por la CRC cifrada con el RA-RNTI.

Aquí, el PDCCH que está acompañado por la CRC cifrada con el C-RNTI puede transmitirse en el USS o en el CSS. Además, el PDCCH que está acompañado por la CRC cifrada con el C-RNTI de SPS puede transmitirse en el USS o en el CSS. El PDCCH que está acompañado por la CRC cifrada con el RA-RNTI puede transmitirse solamente en el CSS.

El PDSCH se usa para transmitir datos de enlace descendente (canal compartido de enlace descendente: DL-SCH, por sus siglas en inglés). El PDSCH se utiliza para transmitir un mensaje de información del sistema. Aquí, el mensaje de información del sistema puede ser la información específica de célula (la información única para una célula). Además, la información del sistema puede incluirse en la señalización de RRC. Además, el PDSCH puede usarse para transmitir la señalización de RRC y un elemento de control de MAC.

Además, el PDSCH puede usarse para transmitir la tercera concesión de UL. Por ejemplo, el aparato terminal 1 puede recibir (detectar) la tercera concesión de UL (la información incluida en la tercera concesión de UL) en el PDSCH programado por el aparato de estación base 3.

El PMCH se usa para transmitir datos de multitransmisión (canal de multitransmisión (MCH, por sus siglas en inglés)).

En la Figura 1, las siguientes señales físicas de enlace descendente se utilizan para la comunicación por radio de enlace descendente. Aquí, la señal física de enlace descendente no se usa para transmitir la salida de información desde la capa superior, sino que es utilizada por la capa física.

- Señal de sincronización (SS, por sus siglas en inglés)
- Señal de referencia de enlace descendente (DLRS, por sus siglas en inglés)

La señal de sincronización es usada por el aparato terminal 1 para tomar la sincronización en el enlace descendente en el dominio de la frecuencia y en el dominio del tiempo. En el esquema de TDD, la señal de sincronización se asigna a las subtramas 0, 1, 5 y 6 dentro de una trama de radio. En el esquema de FDD, la señal de sincronización se asigna a las subtramas 0 y 5 dentro de una trama de radio.

La señal de referencia de enlace descendente se usa para que el aparato terminal 1 realice la compensación de

canal del canal físico de enlace descendente. Aquí, la
 señal de referencia de enlace descendente se usa para que el
 aparato terminal 1 calcule la información de estado de canal
 5 de enlace descendente.

De acuerdo con la presente modalidad, se usan los
 siguientes cinco tipos de señales de referencia de enlace
 descendente.

10

- Señal de referencia específica de célula (CRS, por
 sus siglas en inglés)
- Señal de referencia específica de UE (URS, por sus
 siglas en inglés) relacionada con el PDSCH

15

- Señal de referencia de demodulación (DMRS, por
 sus siglas en inglés) relacionada con el EPDCCH
- Señal de referencia de la información del estado
 de canal cuya potencia no es cero (NZP CSI-RS, por
 sus siglas en inglés)

20

- Señal de referencia de la información del estado
 de canal cuya potencia es cero (ZP CSI-RS, por sus
 siglas en inglés)

- Señal de referencia del servicio de transmisión y
 multitransmisión de multimedia a través de una red
 25 de una sola frecuencia (MBSFN RS, por sus siglas
 en inglés)

- Señal de referencia de posicionamiento (PRS, por
 sus siglas en inglés)

30

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

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

El BCH, el MCH, el UL-SCH y el DL-SCH son canales de transporte. Un canal que se usa en una capa de control de acceso al medio (MAC, por sus siglas en inglés) se denomina canal de transporte. Una unidad del canal de transporte que se usa en la capa de MAC se denomina, además, bloque de transporte (TB, por sus siglas en inglés) o unidad de datos de protocolo (PDU, por sus siglas en inglés) de MAC. Una solicitud de repetición automática híbrida (HARQ, por sus siglas en inglés) se controla para cada bloque de transporte en la capa de MAC. El bloque de transporte es una unidad de datos que la capa de MAC proporciona a la capa física. En la capa física, el bloque de transporte se asigna a una palabra de código y el procesamiento de codificación se realiza para cada palabra de código.

La Figura 2 es un diagrama que ilustra la configuración de la ranura de acuerdo con la presente modalidad. Aquí, un prefijo cíclico (CP, por sus siglas en inglés) normal puede aplicarse a un símbolo de OFDM. Además, un prefijo cíclico (CP) extendido puede aplicarse al símbolo de OFDM. Además, las señales físicas o canales físicos transmitidos en cada una de las ranuras pueden representarse mediante una cuadrícula de recursos.

Aquí, en el enlace descendente, la cuadrícula de recursos puede definirse mediante múltiples subportadoras y

múltiples símbolos de OFDM. En el enlace ascendente, la cuadrícula de recursos puede definirse mediante múltiples subportadoras y múltiples símbolos de SC-FDMA. Además, cada uno de los elementos en la cuadrícula de recursos se denomina elemento de recurso.

Aquí, el elemento de recurso puede ser representado por un índice en el dominio de la frecuencia (k) y un índice en el dominio del tiempo (m). Específicamente, el elemento de recurso puede ser identificado mediante el uso del número de la subportadora (índice en el dominio de la frecuencia: k) y el número del símbolo de OFDM o símbolo de SC-FDMA (índice en el dominio del tiempo: m).

Específicamente, en caso de que el tamaño del bloque de recursos en el dominio de la frecuencia expresado como el número de subportadoras en el enlace descendente sea N_{SC} y la configuración del ancho de banda del enlace descendente expresada como un múltiplo de N_{SC} sea N_{RB} , el número de subportadoras puede indicarse como $k = 0, \dots, N_{RB}N_{SC} - 1$. Además, en caso de que el tamaño del bloque de recursos en el dominio de la frecuencia expresado como el número de subportadoras en el enlace ascendente sea N_{SC} y la configuración del ancho de banda del enlace ascendente expresada como un múltiplo de N_{SC} sea N_{RB} , el número de subportadoras puede indicarse como $k = 0, \dots, N_{RB}N_{SC} - 1$.

Además, en caso de que el número del símbolo de OFDM en una ranura de enlace descendente se indique como $N_{símbolo}$, el número del símbolo de OFDM puede indicarse como $m = 0, \dots, N_{símbolo} - 1$. Además, en caso de que el número del símbolo de SC-FDMA en una ranura de enlace ascendente se indique como

$N_{\text{símbolo}}$, el número del símbolo de SC-FDMA puede indicarse como $m = 0, \dots, N_{\text{símbolo}} - 1$.

5 Aquí, puede usarse un bloque de recursos para expresar la asignación de un determinado canal físico (el PDSCH, el PUSCH o lo similar) a elementos de recursos. Además, un bloque de recursos físicos puede definirse mediante siete símbolos de OFDM o símbolos de SC-FDMA consecutivos en el dominio del tiempo y
10 doce subportadoras contiguas en el dominio de la frecuencia. Por lo tanto, un bloque de recursos físicos puede incluir (7×12) elementos de recursos. Además, un bloque de recursos físicos puede corresponder a una ranura en el dominio del tiempo, y puede corresponder a 180 kHz en el dominio de la frecuencia en
15 caso de que el intervalo de subportadora Δf sea 15 kHz. El intervalo de subportadora Δf puede ser diferente para cada canal y/o para cada TTI/sTTI.

 Además, una trama de radio puede incluir 20 ranuras
20 numeradas de #0 a #19. Por ejemplo, una trama de radio puede ser de 10 ms. Además, una subtrama puede incluir dos ranuras consecutivas. Por ejemplo, una subtrama puede ser de 1 ms y la subtrama n puede incluir la ranura $2n$ y la ranura $2n + 1$. Específicamente, una subtrama en el enlace descendente puede
25 ser de 1 ms y puede incluir 14 símbolos de OFDM. Además, una subtrama en el enlace ascendente puede ser de 1 ms y puede incluir 14 símbolos de SC-FDMA.

 Por ejemplo, en el enlace descendente, una subtrama
30 puede incluir 14 símbolos de OFDM. En el enlace descendente, una ranura puede incluir 7 símbolos de OFDM. Además, en el enlace ascendente, una subtrama puede incluir 14 símbolos de

SC-FDMA. En el enlace ascendente, una ranura puede incluir 14 símbolos de SC-FDMA.

5 Aquí, un intervalo de tiempo de transmisión (TTI) puede definirse para la transmisión en el enlace descendente y/o la transmisión en el enlace ascendente. Específicamente, la transmisión en el enlace descendente y/o la transmisión en el enlace ascendente pueden realizarse en un intervalo de
10 tiempo de transmisión (la longitud de un intervalo de tiempo de transmisión).

 Por ejemplo, en el enlace descendente, pueden definirse intervalos de tiempo de transmisión de 1, 2, 3, 4,
15 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13 y/o 14 (una subtrama). Específicamente, en el enlace descendente, la longitud del intervalo de tiempo de transmisión puede ser de 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13 y/o 14 (una subtrama) símbolos de OFDM. Un intervalo de tiempo de transmisión que incluye
20 menos de 14 símbolos de OFDM también se denomina sTTI.

 Además, en el enlace ascendente, pueden definirse intervalos de tiempo de transmisión de 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13 y/o 14 (una subtrama). Específicamente, en
25 el enlace ascendente, la longitud del intervalo de tiempo de transmisión puede ser de 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13 y/o 14 (una subtrama) símbolos de SC-FDMA. Un intervalo de tiempo de transmisión que incluye menos de 14 símbolos de OFDM también se denomina sTTI.

30

 De aquí en adelante, se describirá la agregación de portadoras.

Aquí, una o más células servidoras pueden configurarse para el aparato terminal 1. Una tecnología con la que el aparato terminal 1 se comunica por medio de múltiples células servidoras se denomina agregación de células o agregación de portadoras.

Además, una o más células servidoras que van a configurarse pueden incluir una célula primaria y una o más células secundarias. La célula primaria puede ser una célula servidora en la cual se ha realizado un procedimiento de establecimiento de conexión inicial, una célula servidora en la cual se ha iniciado un procedimiento de restablecimiento de conexión o una célula indicada como la célula primaria en un procedimiento de transferencia. Además, la célula primaria puede ser una célula usada para la transmisión del PUCCH. Aquí, una célula secundaria puede configurarse en un punto del tiempo cuando se establece una conexión de RRC o posteriormente.

20

En el enlace descendente, una portadora correspondiente a una célula servidora se denomina portadora de componente de enlace descendente. Una portadora que corresponde a una célula de servicio en el enlace ascendente se denomina portadora de componente de enlace ascendente. La portadora de componente de enlace descendente y la portadora de componente de enlace ascendente se denominan colectivamente portadora de componente.

30

El aparato terminal 1 puede realizar la transmisión y/o recepción simultáneamente en una pluralidad de canales físicos en una o más células servidoras (portadoras de componente). Aquí, la transmisión de un canal físico puede

llevarse a cabo en una célula servidora (portadora de componente) de entre las múltiples células servidoras (portadoras de componente).

5

Aquí, el aparato de estación base 3 puede configurar una o más células servidoras mediante el uso de una señal de una capa superior (por ejemplo, la señalización de RRC). Por ejemplo, una o más células secundarias pueden configurarse para formar un conjunto de múltiples células servidoras con una célula primaria.

El aparato de estación base 3 puede activar o desactivar una o más células servidoras mediante el uso de señalización de capa superior (por ejemplo, un elemento de control de MAC). Por ejemplo, el aparato de estación base 3 puede activar o desactivar una célula servidora configurada mediante el uso de señalización de RRC, o una o más células servidoras de múltiples células servidoras configuradas mediante el uso de señalización de RRC. Aquí, el aparato terminal 1 puede transmitir la CSI (por ejemplo, la CSI aperiódica) solamente a la célula servidora activada.

Además, el enlace puede definirse entre un enlace ascendente (por ejemplo, la portadora del componente de enlace ascendente) y un enlace descendente (por ejemplo, la portadora del componente de enlace descendente). Específicamente, la célula servidora para la concesión de UL (la célula servidora sobre la cual se ejecuta la transmisión (transmisión de enlace ascendente) del (s)PUSCH programado con la concesión de UL) puede identificarse en base al enlace entre el enlace ascendente y el enlace descendente. Aquí, en este caso, no

existe el campo indicador de portadora en la asignación de enlace descendente ni en la concesión de UL.

5 Específicamente, la asignación de enlace descendente recibida en la célula primaria puede corresponder a la transmisión de enlace descendente en la célula primaria. Además, la concesión de UL recibida en la célula primaria puede corresponder a la transmisión de enlace ascendente en la célula
10 primaria. Además, la asignación de enlace descendente recibida en una célula secundaria determinada puede corresponder a la transmisión de enlace descendente en la célula secundaria determinada. Además, la concesión de UL recibida en una célula secundaria determinada puede corresponder a la transmisión de
15 enlace ascendente en la célula secundaria determinada.

La Figura 3 es un diagrama que ilustra un ejemplo de asignación de canales físicos en el enlace descendente de acuerdo con la presente modalidad. El PDCCH 300A incluye uno o
20 más símbolos de OFDM a partir del comienzo de la subtrama (longitud de PDCCH 320A), y es transmitido usando un ancho de banda igual al ancho de banda de la célula. El PDSCH 301A incluye los símbolos de OFDM restantes de la subtrama completa con los símbolos de OFDM del PDCCH 300A que son excluidos, y
25 es transmitido usando una parte del ancho de banda de la célula. Los sPDCCH 323A, 303A, 305A y 307A pueden incluir una parte de los símbolos de OFDM restantes de la subtrama completa con los símbolos de OFDM del PDCCH 300A que son excluidos (las longitudes de sPDCCH 321A, 311A, 313A y 315A), y pueden
30 transmitirse mediante el uso del ancho de banda del sTTI 309A. Los sPDSCH 302A, 304A, 306A y 308A pueden incluir una parte de los símbolos de OFDM restantes de la subtrama completa con los símbolos de OFDM del PDCCH 300A que son excluidos (las

longitudes de sPDSCH 322A, 312A, 314A y 316A), y pueden transmitirse mediante el uso del ancho de banda del sTTI 309A.

5 Aquí, los sPDCCH 323A, 303A, 305A y 307A, y/o el sPDSCH 302A, 304A, 306A y 308A también pueden transmitirse mediante el uso de al menos un ancho de banda o una parte del ancho de banda de la célula.

10 La longitud 310A del sTTI incluye la longitud 321A del sPDCCH y la longitud 322A del sPDSCH. La longitud 317A del sTTI incluye la longitud 311A del sPDCCH y la longitud 312A del sPDSCH. La longitud 318A del sTTI incluye la longitud 313A del sPDCCH y la longitud 314A del sPDSCH. La longitud 319A del
15 sTTI incluye la longitud 315A del sPDCCH y la longitud 316A del sPDSCH. Las longitudes del sTTI 310A a 319A pueden ser valores comunes en la subtrama. Las longitudes del sTTI 310A a 319A pueden ser diferentes dentro de la subtrama.

20 Se indica que algunos de los sPDCCH 323A, 303A, 305A y 307A pueden ser el sPDSCH. En este caso, la longitud del sPDSCH puede ser la misma que la longitud del sTTI.

 Además, el sPDCCH 323A que es asignado después del
25 PDCCH 300A y el más cerca del PDCCH 300A para el sTTI 310A puede ser incluido en el PDCCH 300A. Específicamente, la transmisión en el sPDCCH 323A puede realizarse mediante el uso del PDCCH 300A. Específicamente, la concesión de DL para el sPDSCH 302A puede transmitirse mediante el uso del PDCCH
30 300A. En este momento, la longitud 310A del sTTI puede incluir solamente la longitud 322A del sPDSCH 302A.

En base a la Figura 3, el aparato de estación base 3 puede programar el PDSCH, o puede programar el SPDSCH, para el aparato terminal 1. Aquí, en la siguiente descripción, el modo de transmisión que usa el intervalo de tiempo de transmisión TTI también se denomina el modo de transmisión (modo TTI) para el PDSCH. El modo de transmisión que usa el intervalo de tiempo de transmisión corto sTTI también se denomina el modo de transmisión (modo sTTI) para el SPDSCH.

10

De aquí en adelante, se describirá el modo de transmisión de acuerdo con la presente modalidad.

El modo de transmisión del aparato terminal 1 está configurado por parámetros de la capa superior. Específicamente, el aparato de estación base 3 transmite la información del Modo de transmisión hacia el aparato terminal 1 mediante la señalización de RRC. Específicamente, el aparato de estación base 3 puede transmitir la información de configuración común o la información de configuración independiente como la información del modo de transmisión (TM, por sus siglas en inglés). La información del modo de transmisión indica el modo de transmisión. La información de configuración común es la información de configuración configurada en común para el PDSCH y el SPDSCH. La información de configuración común indica un modo de transmisión común para el SPDSCH y el PDSCH. La información de configuración independiente para el PDSCH indica el modo de transmisión para el PDSCH. La información de configuración independiente para el SPDSCH indica el modo de transmisión para el SPDSCH.

30

En caso de que la información de configuración común sea transmitida (notificada, instruida) como la información

del modo de transmisión desde el aparato de estación base 3 mediante la señalización de RRC, el aparato terminal 1 supone el uso del mismo modo de transmisión para el modo TTI (el modo 5 de transmisión para el PDSCH) y el modo sTTI (el modo de transmisión para el sPDSCH) en base a la información de configuración común.

Por ejemplo, en caso de que la información de 10 configuración común recibida desde el aparato de estación base 3 indique TM3, el aparato terminal 1 determina que el modo TTI es el modo de transmisión TM3 y determina que el modo sTTI es el modo de transmisión TM3.

15 La información de configuración independiente es la información de configuración que se configura independientemente (flexiblemente, independientemente) para cada uno del PDSCH y el sPDSCH. Por ejemplo, en caso de que la información de configuración común para el PDSCH indique el modo de transmisión 20 4, el aparato terminal 1 determina que el modo de transmisión para el modo TTI es TM4. Por ejemplo, en caso de que la información de configuración común para el sPDSCH indique el modo de transmisión 3, el aparato terminal 1 determina que el modo de transmisión para el modo sTTI es TM3.

25

El modo de transmisión puede ser configurado por el formato de DCI de la DCI transmitida en el PDCCH o el sPDCCH (formato de DCI independiente del TM, formato de DCI dependiente del TM, y lo similar). Específicamente, el aparato 30 terminal 1 selecciona el formato de DCI en base al modo de transmisión, e intenta recibir el formato de DCI seleccionado.

El aparato terminal 1 determina el modo TTI (modo de transmisión para el PDSCH) y el modo sTTI (modo de transmisión para el sPDSCH) en base a al menos uno de los
5 múltiples tipos de información de configuración que incluyen la información de configuración común, la información de configuración independiente, y lo similar.

De aquí en adelante, se describirá el modo de informe
10 de CSI de acuerdo con la presente modalidad.

El modo de informe de CSI incluye el modo de informe de CSI aperiódica y el modo de informe de CSI periódica.

15 Por ejemplo, el aparato de estación base 3 puede configurar el modo de informe mediante el uso de una señal de una capa superior (por ejemplo, señalización de RRC). Específicamente, cualquiera del modo 1-0, el modo 1-1, el modo 1-2, el modo 2-0, el modo 2-2, el modo 3-0, el modo 3-1 y el
20 modo 3-2 puede configurarse, como el modo de informe de CSI aperiódica. Además, como el modo de informe de CSI periódica, puede configurarse cualquiera del modo 1-0, el modo 1-1, el modo 2-0 y el modo 2-1.

25 El modo de informe de CSI puede definirse por una combinación de un tipo de retroalimentación CQI y un tipo de retroalimentación PMI. El modo X-Y indica una combinación del tipo de retroalimentación CQI X y el tipo de retroalimentación PMI Y.

30

El aparato terminal 1 puede realizar un informe de CSI aperiódica (transmisión) mediante el uso del PUSCH en una subtrama determinada, en base al modo de informe

(específicamente, el tipo de retroalimentación de CQI y PMI). Además, el aparato terminal 1 puede realizar un informe de CSI aperiódica (transmisión) mediante el uso del sPUSCH en un determinado intervalo de tiempo de transmisión en base al modo de informe. Además, el aparato terminal 1 puede realizar un informe de CSI periódica (transmisión) mediante el uso del PUCCH en una subtrama determinada en base al modo de informe. Además, el aparato terminal 1 puede realizar un informe de CSI periódica (transmisión) mediante el uso del sPUCCH en un determinado intervalo de tiempo de transmisión en base al modo de informe.

Por ejemplo, en caso de que se configure el modo de informe de CSI aperiódica y se configure el modo 1-0, solamente puede informarse un único CQI de banda ancha en una subtrama determinada. Además, en caso de que se configure el modo 1-2, pueden informarse un único CQI de banda ancha y una pluralidad de PMI (PMI de subbandas) en una subtrama determinada.

Además, en caso de que se configure el modo 2-0, un único CQI y un único CQI de banda ancha relacionados con la subbanda seleccionada por el aparato terminal 1 pueden informarse en una subtrama determinada. Además, en caso de que se configure el modo 2-2, un único CQI, y una pluralidad de PMI (PMI de subbandas), y, un único CQI de banda ancha, y un único PMI, relacionados con la subbanda seleccionada por el aparato terminal 1, pueden informarse en una subtrama determinada.

Además, en caso de que se configure el modo 3-0, una pluralidad de CQI (CQI de subbandas) y un único CQI de banda ancha relacionados con la subbanda configurada por el aparato de estación base 3 pueden informarse en una subtrama determinada. En caso de que se configure el modo 3-1, una

pluralidad de CQI (CQI de subbandas), un único CQI de banda ancha, y un único PMI, relacionados con la subbanda configurada por el aparato de estación base 3, pueden informarse en una subtrama determinada. En caso de que se configure el modo 3-2, una pluralidad de CQI (CQI de subbandas), un único CQI de banda ancha, y una pluralidad de PMI (PMI de subbandas), relacionados con la subbanda configurada por el aparato de estación base 3, pueden informarse en una subtrama determinada.

De aquí en adelante, el CQI de subbanda puede incluir el CQI relacionado con la subbanda seleccionada por el aparato terminal 1, el CQI relacionado con la subbanda configurada por el aparato de estación base 3, y el CQI relacionado con cada una de todas las subbandas incluidas en el ancho de banda del enlace descendente de la célula, así como también el CQI relacionado con cada una de todas las subbandas incluidas en el ancho de banda de la banda del sTTI.

20

Además, el ancho de banda de banda ancha definido para el modo de informe de CSI para el modo TTI, y el ancho de banda de banda ancha definido para el modo de informe de CSI para el modo sTTI pueden configurarse en común o pueden configurarse de manera diferente. Por ejemplo, el aparato de estación base 3 puede transmitir la información usada para configurar (determinar) los respectivos anchos de banda de banda ancha. Por ejemplo, el ancho de banda de banda ancha definido para el modo de informe de CSI para el modo TTI puede ser el ancho de banda completo del enlace descendente de la célula. Por ejemplo, el aparato de estación base 3 puede transmitir la información usada para configurar (determinar) el ancho de banda de banda ancha definido para el modo de informe de CSI para el modo sTTI.

30

Además, por ejemplo, el ancho de banda de banda ancha definido para el modo de informe de CSI para el modo sTTI puede ser el ancho de banda de la banda del sTTI asignada al aparato terminal

5 1.

Además, el ancho de banda de la subbanda definido para el modo de informe de CSI para el modo TTI y el ancho de banda de la subbanda definido para el modo de informe de CSI para el modo sTTI pueden configurarse en común o configurarse de manera diferente. El ancho de banda de la subbanda definido para el modo de informe de CSI para el modo TTI puede estar dado en base al ancho de banda del enlace descendente de la célula. El ancho de banda de la subbanda definido para el modo de informe de CSI para el modo sTTI puede estar dado en base al ancho de banda de la banda del sTTI. Aquí, la subbanda puede incluir la subbanda seleccionada por el aparato terminal 1, la subbanda configurada por el aparato de estación base 3, todas las subbandas incluidas en el ancho de banda del enlace descendente de la célula, y todas las subbandas incluidas en el ancho de banda de la banda del sTTI.

El informe de CSI de acuerdo con la presente modalidad puede incluir el informe de CSI aperiódica y el informe de CSI periódica. La transmisión del informe de CSI aperiódica puede ser activada por la concesión de UL o la concesión de DL. Aquí, el campo asociado con la información usada para solicitar la transmisión de la CSI (solicitud de CSI) también se denomina el campo de solicitud de CSI. Como se describió anteriormente, el campo de solicitud de CSI puede incluirse en la concesión de UL. Además, el campo de solicitud de CSI puede incluirse en la concesión de DL. La concesión de UL que incluye el campo de solicitud de CSI puede ser la primera concesión de UL. Además,

la concesión de UL que incluye el campo de solicitud de CSI puede ser la segunda concesión de UL. Además, la concesión de UL que incluye el campo de solicitud de CSI puede ser la tercera
5 concesión de UL. De aquí en adelante, se describirá un caso en que el campo de solicitud de CSI se incluye en la primera concesión de UL y en la tercera concesión de UL. Sin embargo, el campo de solicitud de CSI incluido en la tercera concesión de UL puede reemplazarse con el campo de solicitud de CSI
10 incluido en la segunda concesión de UL.

En el informe de CSI periódica, el aparato terminal 1 transmite periódicamente la CSI. La información sobre los recursos de PUCCH/sPUCCH usados para transmitir el informe de
15 CSI periódica y/o la información para configurar el intervalo (ciclo), puede ser notificada por una señal de capa superior (por ejemplo, señalización de RRC).

El siguiente es el aspecto A de acuerdo con la
20 presente modalidad. El aspecto A es un ejemplo para determinar el contenido de la CSI.

La Figura 4 es un diagrama que ilustra un ejemplo para determinar el contenido de la CSI en el aspecto A de la
25 presente modalidad. El contenido de la CSI es el medio por el cual el aparato terminal 1 informa el estado de calidad del canal físico de enlace descendente al aparato de estación base 3. El aparato de estación base 3 puede programar, en base al contenido de la CSI recibido, los datos de enlace descendente
30 al aparato terminal 1 en una banda de frecuencias con buena calidad de canal. El contenido de la CSI puede incluir algunos o todos de CQI, PMI y RI. El contenido de la CSI puede indicarse por el modo de informe de CSI. Específicamente, diferentes

modos de informe de CSI pueden incluir diferente contenido de la CSI. Se indica que el contenido de la CSI puede especificarse con antelación desde el aparato de estación base 3 mediante la
5 señalización de RRC. El contenido de la CSI también se denomina tipo de informe, o tipo de retroalimentación.

En la Figura 4, el aparato terminal 1 puede realizar el informe de CSI en la subtrama n (405). El aparato terminal
10 1 puede realizar una medición para obtener la CSI en una subtrama $n - n_{\text{CQI_ref}}$ (403) que se denomina recurso de referencia de CSI. La medición para obtener la CSI puede incluir la medición de canales y la medición de interferencia.

15 Lo siguiente describe el recurso de referencia de CSI de acuerdo con la presente modalidad. El aparato terminal 1 obtiene la CSI mediante la suposición de transmisión del PDSCH/sPDSCH en el recurso de referencia de CSI.

20 En el dominio de la frecuencia, el recurso de referencia de CSI puede ser definido por un grupo de bloques de recursos físicos de enlace descendente correspondientes a la banda de frecuencias para la cual se obtiene el valor de CQI. Por ejemplo, en caso de que el aparato terminal 1 mida el CQI de
25 banda ancha, el dominio de la frecuencia del recurso de referencia de CSI puede corresponder al ancho de banda del sistema de enlace descendente completo que incluye todos los bloques de recursos físicos. Además, en caso de que el aparato terminal 1 mida el CQI de subbanda configurado por el aparato de
30 estación base 3, el dominio de la frecuencia del recurso de referencia de CSI puede corresponder al ancho de banda del enlace descendente configurado por el aparato de estación base 3. Específicamente, el aparato terminal 1 puede realizar la medición

para obtener la CSI en un grupo de bloques de recursos físicos relacionados con el ancho de banda de la frecuencia correspondiente al recurso de referencia de CSI.

5

En el dominio del tiempo, el recurso de referencia de CSI puede ser definido por una subtrama de enlace descendente o una subtrama especial $n - n_{\text{CQI_ref}}$.

10

Por ejemplo, el valor de $n_{\text{CQI_ref}}$ para el informe de CSI periódica es el valor tal que la subtrama $n - n_{\text{CQI_ref}}$ corresponde a una subtrama de enlace descendente válida o subtrama especial válida que antecede la subtrama n en cuatro o más subtramas.

15

Además, en caso de que el informe de CSI aperiódica (transmisión) sea activado por la concesión de UL, el recurso de referencia de CSI para el informe de CSI aperiódica puede ser una subtrama de enlace descendente válida o una subtrama especial válida que incluye la concesión de UL para activar el informe de CSI aperiódica.

20

Además, en caso de que el informe de CSI aperiódica (transmisión) sea activado por la concesión de respuesta de acceso aleatorio (RAR, por sus siglas en inglés), el recurso de referencia de CSI para el informe de CSI aperiódica es una subtrama de enlace descendente válida o una subtrama especial válida $n - n_{\text{CQI_ref}}$, que sigue la subtrama que recibió la concesión de RAR. Aquí, $n_{\text{CQI_ref}}$ puede tener un valor de 4.

25

30

El aparato de estación móvil 1 considera como válida una subtrama que satisfaga al menos las siguientes condiciones

(X1) a (X3). Se indica que la subtrama de enlace descendente en la condición (X1) puede incluir una subtrama especial.

- 5 • Condición (X1): Una subtrama se indica como una subtrama de enlace descendente por la configuración de enlace ascendente y enlace descendente de la célula servidora.
- 10 • Condición (X2): En caso de que una subtrama no sea TM9 o TM10, la subtrama no es una subtrama de MBSFN.
- Condición (X3): La subtrama no está incluida en la separación de medición configurada.

15 Además, en caso de que no exista ni subtrama de enlace descendente válida ni subtrama especial válida $n - n_{\text{CQI_ref}}$ correspondiente a la subtrama de enlace ascendente n en una célula servidora determinada, el informe de CSI en la subtrama de enlace ascendente n de la célula servidora determinada puede
20 omitirse.

 El recurso de referencia de CSI en el dominio del tiempo puede incluir una parte del número entero de símbolos o el número entero de símbolos en la subtrama. Por ejemplo,
25 el aparato terminal 1 en el modo sTTI puede medir la CSI en base a la longitud del sTTI. Por ejemplo, el aparato terminal 1 en el modo sTTI puede determinar el número de símbolos de OFDM que constituye el recurso de referencia de CSI en base a la longitud del sTTI. Además, el valor $n_{\text{CQI_ref}}$ del recurso de
30 referencia de CSI puede configurarse con antelación desde el aparato de estación base 3. Específicamente, el valor $n_{\text{CQI_ref}}$ del recurso de referencia de CSI puede configurarse en base a los parámetros recibidos desde el aparato de estación base 3.

Por ejemplo, los parámetros pueden relacionarse con (pueden indicar), la longitud del sTTI de enlace descendente, la longitud del sPDSCH, la longitud del sPDCCH, la longitud del sTTI de enlace ascendente, la longitud del sPUSCH, y/o la longitud del sPUCCH.

Por ejemplo, el parámetro indica directamente el valor $n_{\text{CQI_ref}}$.

10

En la región de la capa, el recurso de referencia de CSI puede ser definido por RI y PMI.

Como se describió anteriormente, el recurso de referencia de CSI es una subtrama que realiza la medición de CSI. El aparato terminal 1 realiza la medición para obtener la CSI en base a la señal de referencia tal como la CRS o CSI-RS en el recurso de referencia de CSI determinado. Para ejecutar la medición para obtener la CSI en el recurso de referencia de CSI, el aparato terminal 1 supone un esquema de transmisión para el PDSCH/sPDSCH de acuerdo con el modo de transmisión configurado. El esquema de transmisión para el PDSCH se da en base al modo TTI. El esquema de transmisión para el sPDSCH se da en base al modo sTTI. El esquema de transmisión puede incluir Multiplexación espacial MIMO y Diversidad de transmisión.

El aparato terminal 1 puede determinar la transmisión de la RI, en base al esquema de transmisión supuesto para el PSDCH/sPDSCH y la información sobre el puerto de antena. Además, el aparato terminal 1 puede seleccionar el PMI óptimo en base a la RI determinada. Para calcular el CQI, el aparato terminal 1 obtiene el índice CQI máximo por el cual

30

la tasa de error del bloque de transporte, especificada por el esquema de modulación de acuerdo con el índice de CQI y el tamaño del bloque de transporte, no excede 0.1. En caso de que se realicen la retroalimentación de RI y/o la retroalimentación de PMI, el aparato terminal 1 supone que los datos de enlace descendente se han transmitido por la RI y el PMI, y calcula el CQI.

10 Como se describió anteriormente, el aparato terminal 1 obtiene la CSI de acuerdo con el esquema de transmisión. Específicamente, el aparato terminal 1 necesita determinar cuál del esquema de transmisión para el PDSCH y el esquema de transmisión para el sPDSCH corresponde a la retroalimentación de CSI. Los contenidos de la CSI informados para diferentes esquemas de transmisión son diferentes. En la Figura 4, en caso de que un canal físico de enlace descendente para el aparato terminal 1 sea asignado en la subtrama de enlace descendente 403 definida en el recurso de referencia de CSI, el contenido de la CSI y el esquema de transmisión supuesto para obtener la CSI pueden determinarse en base al tipo del canal físico de enlace descendente asignado. Aquí, el tipo de canal físico de enlace descendente puede incluir el PDSCH y el sPDSCH. En caso de que el canal físico de enlace descendente para el aparato terminal 1 no haya sido asignado en la subtrama de enlace descendente 403 definida en el recurso de referencia de CSI, el contenido de la CSI y el esquema de transmisión supuesto para obtener la CSI pueden determinarse en base al tipo del canal físico de enlace descendente asignado para el aparato terminal 1 antes y lo más cerca del recurso de referencia de CSI.

Por ejemplo, como se ilustra en la Figura 4, el aparato terminal 1 realiza el informe de CSI en la subtrama de enlace

ascendente n (405). La subtrama de enlace descendente 403, específicamente, la subtrama de enlace descendente $n - n_{\text{CQI_ref}}$ puede ser un recurso de referencia de CSI correspondiente a la subtrama de enlace ascendente n . El aparato terminal 1 realiza la medición para obtener la CSI en la subtrama de enlace descendente 403. En caso de que el PDSCH sea asignado en la subtrama de enlace descendente 403, el aparato terminal 1 puede determinar los contenidos de la CSI correspondiente al esquema de transmisión para el PDSCH y ejecutar la medición para obtener la CSI. Además, en caso de que el sPDSCH sea asignado en la subtrama de enlace descendente 403, el aparato terminal 1 puede determinar los contenidos de la CSI correspondiente al esquema de transmisión para el sPDSCH y ejecutar la medición para obtener la CSI. En la subtrama de enlace descendente 403, pueden no asignarse el PDSCH ni el sPDSCH para el aparato terminal 1. En tal condición, en caso de que exista una subtrama a la cual se asigna el PDSCH o el sPDSCH antes y lo más cerca de la subtrama 403, el contenido de la CSI y el esquema de transmisión supuesto para obtener la CSI pueden determinarse en base al PDSCH o el sPDSCH asignado a la subtrama. En base al contenido determinado de la CSI, el aparato terminal 1 puede realizar la medición para obtener la CSI en la subtrama 403 la cual es un recurso de referencia de CSI.

25

Como se describió anteriormente, el contenido de la CSI puede incluir algunos o todos del CQI, el PMI y la RI. Además, el contenido de la CSI puede determinarse por un esquema de transmisión para el PDSCH o el sPDSCH. Por ejemplo, el esquema de transmisión para el PDSCH es multiplexación espacial MIMO (Multiplexación espacial), y el esquema de transmisión para el sPDSCH es diversidad de transmisión (Diversidad de transmisión). En caso de que el canal físico de enlace descendente asignado al

30

recurso de referencia de CSI o antes y lo más cerca del recurso de referencia de CSI sea el PDSCH, el aparato terminal 1 puede retroalimentar (informar) el contenido de la CSI relacionado con la programación de la multiplexación espacial MIMO al aparato de estación base 3. Además, en caso de que el canal físico de enlace descendente asignado al recurso de referencia de CSI o antes y lo más cerca del recurso de referencia de CSI sea el sPDSCH, el aparato terminal 1 puede retroalimentar (informar) el contenido de la CSI relacionado con la programación de la diversidad de transmisión al aparato de estación base 3. Se indica que los contenidos de la CSI correspondiente al esquema de transmisión para el PDSCH y el sPDSCH pueden configurarse con antelación por el aparato de estación base 3.

15

El siguiente es el aspecto B de acuerdo con la presente modalidad. El aspecto B es otro ejemplo para determinar el contenido de la CSI.

20

Como se mencionó anteriormente, el informe de CSI aperiódica puede ser activado por una concesión de UL que incluye un campo de solicitud de CSI. El aparato terminal 1 puede determinar el contenido de la CSI en base al tipo del canal físico de enlace descendente que incluye la concesión de UL que incluye el campo de solicitud de CSI establecido para activar la transmisión de la CSI. Aquí, el tipo del canal físico de enlace descendente en el aspecto B de la presente modalidad puede incluir el PDCCH y el sPDCCH.

30

Por ejemplo, en caso de que la concesión de UL que activa el informe de CSI aperiódica se incluya en el PDCCH, el aparato terminal 1 puede determinar el contenido de la CSI de acuerdo con el modo TTI (el esquema de transmisión para el

PDSCH), y ejecutar la medición para obtener la CSI en el recurso de referencia de CSI.

5 Además, por ejemplo, en caso de que la concesión de UL que activa el informe de CSI aperiódica se incluya en el sPDCCH, el aparato terminal 1 puede determinar el contenido de la CSI de acuerdo con el modo sTTI (el esquema de transmisión para el sPDSCH), y ejecutar la medición para
10 obtener la CSI en el recurso de referencia de CSI.

El siguiente es el aspecto C de acuerdo con la presente modalidad. El aspecto C es otro ejemplo para determinar el contenido de la CSI.

15

Como se describió anteriormente, en la medición para obtener la CSI en el recurso de referencia de CSI, el aparato terminal 1 necesita determinar cuál del esquema de transmisión para el PDSCH o el esquema de transmisión para el sPDSCH
20 corresponde a la retroalimentación de CSI.

El aparato terminal 1 puede determinar el contenido de la CSI y un esquema de transmisión supuesto para obtener la CSI, en base al esquema de transmisión del PDSCH o el
25 sPDSCH indicado en el formato de DCI de enlace descendente detectado (concesión de DL). Aquí, el esquema de transmisión supuesto para obtener la CSI puede ser un esquema de transmisión del PDSCH o el sPDSCH indicado en el formato de DCI de enlace descendente (concesión de DL). Además, la
30 concesión de DL puede activar el informe de CSI. Específicamente, el aparato terminal 1 puede recibir una concesión de DL que incluye un campo de solicitud de CSI establecido para activar la transmisión de CSI, la concesión

de DL que se usa para programar el canal físico de enlace descendente (PDSCH, sPDSCH), y determinar el contenido de la CSI y el esquema de transmisión supuesto para obtener la CSI en base al esquema de transmisión del canal físico de enlace descendente (PDSCH, sPDSCH) indicado en la concesión de DL recibida.

Por ejemplo, en caso de que una concesión de DL se detecte en una subtrama de enlace descendente definida en el recurso de referencia de CSI, el aparato terminal 1 puede determinar el contenido de la CSI y el esquema de transmisión supuesto para obtener la CSI en base al esquema de transmisión del PDSCH o el sPDSCH indicado por la concesión de DL detectada. Además, en caso de que la concesión de DL no haya sido detectada en la subtrama de enlace descendente definida en el recurso de referencia de CSI, el aparato terminal 1 puede determinar el contenido de la CSI y el esquema de transmisión supuesto para obtener la CSI, y ejecutar la medición para obtener la CSI, en base al esquema de transmisión del PDSCH o el sPDSCH indicado por la concesión de DL detectada antes y lo más cerca del recurso de referencia de CSI.

Por ejemplo, en caso de que el esquema de transmisión del PDSCH o el sPDSCH indicado en la concesión de DL detectada en el recurso de referencia de CSI sea la multiplexación espacial MIMO, el aparato terminal 1 puede determinar el contenido de la CSI correspondiente a la multiplexación espacial MIMO, y ejecutar la medición para obtener la CSI.

30

Además, en caso de que el esquema de transmisión del PDSCH o el sPDSCH indicado en la concesión de DL detectada en el recurso de referencia de CSI sea la diversidad de

transmisión, el aparato terminal 1 puede determinar el contenido de la CSI correspondiente a la diversidad de transmisión, y ejecutar la medición para obtener la CSI.

5

El contenido de la CSI correspondiente a la multiplexación espacial MIMO o la diversidad de transmisión puede configurarse con antelación mediante la señalización de capa superior. Además, los contenidos de la CSI correspondientes a la multiplexación espacial MIMO o la diversidad de transmisión pueden determinarse en base a un modo de informe de CSI que se configura en el aparato terminal 1 y que puede admitir multiplexación espacial MIMO o diversidad de transmisión.

Los recursos del PUSCH, del PUCCH, del sPUSCH o del sPUCCH usados para el informe de CSI (transmisión de CSI) pueden asignarse con antelación por la señalización de RRC desde el aparato de estación base 3. Los recursos usados para el informe de CSI pueden vincularse con los recursos de la concesión de DL y/o los recursos de los datos de DL asociados (el PDSCH, el sPDSCH).

A continuación, se describirá el aspecto D de acuerdo con la presente modalidad. El aspecto D es otro ejemplo para determinar el contenido de la CSI.

El contenido de la CSI puede estar designado por el modo de informe de CSI notificado por la capa superior. El aparato de estación base 3 transmite el modo de informe de CSI al aparato terminal 1 mediante la señalización de RRC. Específicamente, el aparato de estación base 3 puede transmitir el parámetro de informe de CSI aperiódica (cqi-ReportModeAperiodic) como la información que indica el modo de

informe de CSI aperiódica. Además, el aparato de estación base 3 puede transmitir el parámetro de informe de CSI periódica (cqi-FormatIndicatorPeriodic) como la información que indica el modo de informe de CSI periódica.

El parámetro de informe de CSI periódica realiza la notificación en cuanto a qué tipo va a usarse de entre el CQI de banda ancha y el CQI de subbanda (CQI de subbanda seleccionado por el UE). Aquí, el CQI de banda ancha y el CQI de subbanda son retroalimentaciones de CQI. Además, el aparato terminal 1 puede determinar el tipo de retroalimentación PMI en base al modo de transmisión. Específicamente, el aparato terminal 1 puede determinar si transmite el PMI en base al modo de transmisión. Además, pueden transmitirse un único PMI y/o múltiples PMI. Alternativamente, el aparato terminal 1 también puede determinar si transmite la RI en base al modo de transmisión. Específicamente, el modo de informe de CSI periódica del aparato terminal 1 está dado implícitamente de acuerdo con el parámetro de informe de CSI periódica y el modo de transmisión.

Las Figuras 5A a 5B son ejemplos para explicar un método de transmitir la información de estado de canal en el aspecto D de la presente modalidad.

Por ejemplo, el aparato de estación base 3 puede configurar el primer parámetro de informe de CSI y el segundo parámetro de informe de CSI mediante el uso de una señal de capa superior (por ejemplo, la señalización de RRC). El primer parámetro de informe de CSI puede usarse para configurar el modo de informe de CSI para el modo de transmisión para el PDSCH (modo TTI). Además, el segundo parámetro de informe de

CSI puede usarse para configurar el modo de informe de CSI para el modo de transmisión para el SPDSCH (modo STTI).

5 Específicamente, el primer parámetro de informe de CSI puede indicar el primer modo de informe de CSI. Además, el segundo parámetro de informe de CSI puede indicar el segundo modo de informe de CSI.

10 Específicamente, el aparato terminal 1 puede (i) recibir el primer parámetro de informe de CSI que indica el primer modo de informe de CSI y el segundo parámetro de informe de CSI que indica el segundo modo de informe de CSI, (ii) seleccionar uno de entre el primer parámetro de informe de
15 CSI y el segundo parámetro de informe de CSI en base al modo de transmisión del PDSCH y el modo de transmisión del SPDSCH, y (iii) obtener la CSI en base al modo de informe de CSI que corresponde al seleccionado.

20 Por ejemplo, en la etapa 500A de la Figura 5A, el aparato de estación base 3 transmite el primer parámetro de informe de CSI y el segundo parámetro de informe de CSI al aparato terminal 1 mediante el uso de señalización de RRC.

25 En la etapa 501 de la Figura 5A, se determina si el aparato terminal 1 está en el modo TTI o el modo STTI. Aquí, puede determinarse si el aparato terminal 1 está en el modo TTI o el modo STTI en base al aspecto A, aspecto B o aspecto C. Además, el aparato de estación base 3 puede notificar la
30 información que indica el modo TTI o el modo STTI al aparato terminal 1 mediante el uso de señalización de RRC. Por ejemplo, en la etapa 501 de la Figura 5A, el aparato terminal 1

configura el modo sTTI en base a la recepción de la señalización de RRC que notifica el modo sTTI.

5 En la etapa 502 de la Figura 5A, el aparato terminal 1 configurado en el modo sTTI puede seleccionar el segundo modo de informe de CSI para el modo de transmisión del sPDSCH de entre los dos modos de informe de CSI en base al primer parámetro de informe de CSI y el segundo parámetro de informe
10 de CSI recibidos en la etapa 500A de la Figura 5A, y ejecutar el informe de CSI en base al segundo modo de informe de CSI seleccionado.

 Además, por ejemplo, en la etapa 500B de la Figura
15 5B, el aparato de estación base 3 transmite el primer parámetro de informe de CSI y el segundo parámetro de informe de CSI al aparato terminal 1 mediante el uso de señalización de RRC.

 En la etapa 503 de la Figura 5B, se determina si el
20 aparato terminal 1 está en el modo TTI o el modo sTTI. Aquí, puede determinarse si el aparato terminal 1 está en el modo TTI o el modo sTTI en base al aspecto A, aspecto B o aspecto C. Además, el aparato de estación base 3 puede notificar la información que indica el modo TTI o el modo sTTI al aparato
25 terminal 1 mediante el uso de señalización de RRC. Por ejemplo, en la etapa 503 de la Figura 5B, el aparato terminal 1 configura el modo TTI en base a la recepción de la señalización de RRC que notifica el modo TTI.

30 En la etapa 504 de la Figura 5B, el aparato terminal 1 configurado en el modo TTI puede seleccionar el primer modo de informe de CSI para el modo de transmisión del PDSCH de entre los dos modos de informe de CSI en base al primer

parámetro de informe de CSI y el segundo parámetro de informe de CSI recibidos en la etapa 500B de la Figura 5B, y ejecutar el informe de CSI en base al primer modo de informe de CSI seleccionado.

Los ejemplos ilustrados en las Figuras 5A a 5B pueden usarse para el informe de CSI aperiódica. Además, los ejemplos ilustrados en las Figuras 5A a 5B pueden usarse para el informe de CSI periódica.

Las Figuras 6A a 6B son diagramas de secuencia que ilustran ejemplos de un método de transmisión de la información de estado de canal en el aspecto D de la presente modalidad.

Las Figuras 6A a 6B pueden ser ejemplos para limitar las Figuras 5A a 5B. Como se ilustra en las Figuras 5A a 5B descritas anteriormente, se configuran dos parámetros de informe de CSI para el aparato terminal 1. Además, en caso de que al menos uno de los siguientes que incluyen, el modo de transmisión para el PDSCH o el modo de transmisión para el sPDSCH, se configure para el esquema de multiplexación espacial MIMO, el aparato terminal 1, independientemente de si el aparato terminal 1 está en el modo sTTI o el modo TTI, puede seleccionar un parámetro de informe de CSI que puede admitir multiplexación espacial MIMO de entre el primer parámetro de informe de CSI y el segundo parámetro de informe de CSI, y ejecutar el informe de CSI para la programación de la multiplexación espacial MIMO.

Más específicamente, en la etapa 600A de la Figura 6A, el aparato de estación base 3 transmite el primer parámetro de informe de CSI y el segundo parámetro de informe de CSI al aparato terminal 1 mediante el uso de señalización de RRC. Además, el primer parámetro de informe de CSI puede

configurarse para la multiplexación espacial MIMO. Por ejemplo, el primer parámetro de informe de CSI se configura para que el esquema de transmisión para el PDSCH sea sometido a la multiplexación espacial MIMO.

En la etapa 601 de la Figura 6A, el aparato terminal 1 recibe la señalización de RRC que notifica el modo sTTI, y configura el modo sTTI.

En la etapa 602 de la Figura 6A, el aparato terminal 1 configurado en el modo sTTI puede realizar el informe de CSI mediante el uso del primer modo de informe de CSI para el modo de transmisión del PDSCH correspondiente a la multiplexación espacial MIMO, de entre los dos modos de informe de CSI en base al primer parámetro de informe de CSI y el segundo parámetro de informe de CSI recibidos en la etapa 600A de la Figura 6A.

Además, por ejemplo, en la etapa 600B de la Figura 6B, el aparato de estación base 3 transmite el primer parámetro de informe de CSI y el segundo parámetro de informe de CSI al aparato terminal 1 mediante el uso de señalización de RRC. Además, el primer parámetro de informe de CSI puede configurarse para la multiplexación espacial MIMO. Por ejemplo, el primer parámetro de informe de CSI se configura para que el esquema de transmisión para el PDSCH sea sometido a la multiplexación espacial MIMO.

En la etapa 603 de la Figura 6B, el aparato terminal 1 recibe la señalización de RRC que notifica el modo TTI y configura el modo TTI.

En la etapa 604 de la Figura 6B, el aparato terminal 1 configurado en el modo TTI puede realizar el informe de CSI mediante el uso del primer modo de informe de CSI para el modo de transmisión del PDSCH correspondiente a la multiplexación espacial MIMO, de entre los dos modos de informe de CSI en base al primer parámetro de informe de CSI y el segundo parámetro de informe de CSI recibidos en la etapa 600B de la Figura 6B.

10

De aquí en adelante, se describirá el aspecto E de acuerdo con la presente modalidad.

El aparato de estación base 3 puede configurar un primer parámetro de informe de CSI común mediante el uso de una señal de capa superior (por ejemplo, señalización de RRC). Aquí, el primer parámetro de informe de CSI puede indicar el primer modo de informe de CSI. Además, el primer parámetro de informe de CSI puede indicar un tipo de retroalimentación CQI.

En el aspecto E de la presente modalidad, el aparato terminal 1 puede recibir el primer parámetro de informe de CSI, y determinar el contenido de la CSI, en base al modo de transmisión del PDSCH (modo TTI), el modo de transmisión del sPDSCH (modo sTTI), y el primer parámetro de informe de CSI.

25

Las Figuras 7A a 7B son diagramas que ilustran un ejemplo para determinar el contenido de la CSI aperiódica en caso de que el primer parámetro de informe de CSI aperiódica en el aspecto E de la presente modalidad se configure en común.

Aquí, el primer parámetro de informe de CSI puede ser el primer parámetro de informe de CSI aperiódica.

30

Un primer parámetro de informe de CSI aperiódica común puede indicar el mismo modo de informe de CSI para el PDSCH y el sPDSCH. Específicamente, el aparato de estación base 3 transmite el primer parámetro de informe de CSI aperiódica al aparato terminal 1. El aparato terminal 1 puede recibir el primer parámetro de informe de CSI aperiódica usado para determinar el contenido de la CSI, y puede determinar los contenidos de la CSI en base al modo de transmisión del PDSCH, el modo de transmisión del sPDSCH, y el primer parámetro de informe de CSI aperiódica.

La Figura 7A es un ejemplo de un caso en el cual el modo de transmisión para el PDSCH y el modo de transmisión para el sPDSCH son diferentes. La Figura 7B es un ejemplo de un caso en el cual el modo de transmisión para el PDSCH y el modo de transmisión para el sPDSCH son iguales.

De aquí en adelante, se describirá la Figura 7A. Primero, el aparato terminal 1 determina el modo de transmisión para el cual va a medirse la CSI aperiódica, de entre el modo de transmisión para el PDSCH y el modo de transmisión para el sPDSCH. Aquí, el aparato terminal 1 puede determinar el modo de transmisión para el cual va a medirse la CSI aperiódica, de entre el modo de transmisión para el PDSCH y el modo de transmisión para el sPDSCH, en base al aspecto A, el aspecto B o el aspecto C. El aparato terminal 1 determina el modo de informe de CSI aperiódica y los contenidos de la CSI que van a retroalimentarse, en base al modo de transmisión determinado para el PDSCH o el sPDSCH y el primer parámetro de informe de CSI aperiódica.

Por ejemplo, en caso de que el primer modo de informe de CSI aperiódica sea admitido para el modo de transmisión determinado para el PDSCH o el sPDSCH, el aparato terminal 1 puede realizar el informe de CSI en base al primer modo de informe de CSI aperiódica. El hecho de que un primer modo de informe de CSI aperiódica sea admitido para un determinado modo de transmisión puede predefinirse mediante una especificación o lo similar.

10

Además, por ejemplo, en caso de que el primer modo de informe de CSI aperiódica no sea admitido para el modo de transmisión determinado para el PDSCH o el sPDSCH, el aparato terminal 1 puede cambiar el modo de informe de CSI en la dirección horizontal como está ilustrado por una flecha en la Figura 7A, en base al primer modo de informe de CSI aperiódica.

15

Específicamente, por ejemplo, el aparato de estación base 3 configura el modo de transmisión para el PDSCH al modo de transmisión TM4 y el modo de transmisión para el sPDSCH al modo de transmisión TM2, y transmite la señalización de RRC que indica la configuración al aparato terminal 1. Aquí, para el modo de transmisión TM4 para el PDSCH, se admiten el modo 1-2, el modo 2-2, el modo 3-1, el modo 3-2 y el modo 1-1. Para el modo de transmisión TM2 para el sPDSCH, se admiten el modo 2-0, el modo 3-0 y el modo 1-0. Además, el primer parámetro de informe de CSI aperiódica indica el modo 3-2. En caso de que el aparato terminal 1 suponga el modo de transmisión del PDSCH para obtener la CSI, la CSI puede obtenerse en base al modo 3-2 que es el primer modo de informe de CSI aperiódica configurado, e informarse al aparato de estación base 3. En caso de que el aparato terminal 1 suponga el modo de transmisión del sPDSCH para obtener la CSI, la CSI puede informarse al

20

25

30

aparato de estación base 3 en base al modo 3-0. El modo 3-0 puede determinarse buscando el modo en la misma dirección horizontal que el modo 3-2 en la Figura 7A (el modo del mismo tipo de retroalimentación CQI y el tipo diferente de retroalimentación PMI). El modo 3-0 tiene un tipo de retroalimentación PMI diferente del modo 3-2, pero tiene el mismo tipo de retroalimentación CQI. Específicamente, en caso de que el primer modo de informe de CSI aperiódica no esté admitido para el modo de transmisión del sPDSCH, el modo de informe de CSI aperiódica para el modo de transmisión del sPDSCH puede cambiarse del modo 3-2, que es el primer modo de informe de CSI aperiódica configurado desde el aparato de estación base 3, al modo 3-0. Específicamente, el aparato terminal 1 puede informar la CSI al aparato de estación base 3 en base al modo 3-0.

La Figura 7B es un diagrama que ilustra un ejemplo de un caso en el cual el aparato de estación base 3 configura el modo de transmisión para cada uno del PDSCH y el sPDSCH a un modo de transmisión común en el aparato terminal 1. Para el modo de transmisión del PDSCH y el modo de transmisión del sPDSCH configurados al modo de transmisión común, se admite el mismo modo de informe de CSI aperiódica. Específicamente, el aparato terminal 1 puede informar la CSI al aparato de estación base 3 en base al primer modo de informe de CSI aperiódica.

Además, en el caso del modo de transmisión para el sPDSCH, el aparato terminal 1 puede cambiar el primer modo de informe de CSI aperiódica de un modo a otro modo en la dirección vertical como está ilustrado por una flecha en la Figura 7B (un modo de un tipo de retroalimentación CQI diferente y el mismo

tipo de retroalimentación PMI), en base al primer modo de informe de CSI aperiódica configurado. Más específicamente, el aparato terminal 1 puede cambiar el primer modo de informe de CSI aperiódica a un modo que incluye un CQI de banda ancha (modo 1-0, modo 1-1 y modo 1-2), en base al primer modo de informe de CSI aperiódica configurado. Específicamente, para el informe de CSI para el modo de transmisión para el sPDSCH, puede usarse el modo que incluye el CQI de banda ancha cuyo tamaño de carga útil (el número de bits) es pequeño (modo 1-0, modo 2-0, modo 3-0).

Por ejemplo, el aparato de estación base 3 configura el modo de transmisión para cada uno del PDSCH y el sPDSCH al modo de transmisión común TM2, y transmite la señalización de RRC que indica la configuración al aparato terminal 1. Específicamente, el modo 2-0, el modo 3-0 y el modo 1-0 se admiten para el modo de transmisión TM2 para el PDSCH y el sPDSCH. Además, un primer modo de informe de CSI aperiódica común se configura para el modo 3-0. En caso de que el aparato terminal 1 suponga el modo de transmisión para el PDSCH para obtener la CSI, la CSI puede obtenerse en base al modo 3-0 que es el primer modo de informe de CSI aperiódica configurado, e informarse al aparato de estación base 3. En caso de que el aparato terminal 1 suponga el modo de transmisión para el sPDSCH para obtener la CSI, la CSI puede obtenerse en base al modo 3-0 que es el primer modo de informe de CSI aperiódica configurado, e informarse al aparato de estación base 3. Además, en caso de que el aparato terminal 1 suponga el modo de transmisión para el sPDSCH para obtener la CSI, con el propósito de obtener la CSI, puede realizarse el cambio al modo 1-0 que incluye el CQI de banda ancha, donde el modo 1-0 está en la misma dirección vertical que el modo 3-0 que es el primer modo

de informe de CSI aperiódica configurado en la Figura 7B. Aquí, el modo de informe de CSI aperiódica para el modo de transmisión para el sPDSCH puede cambiarse del modo 3-0, que es
5 el primer modo de informe de CSI aperiódica configurado por el aparato de estación base 3, al modo 1-0. Específicamente, el aparato terminal 1 puede informar la CSI al aparato de estación base 3 en base al modo 1-0.

10 Además, como se describió anteriormente, el primer parámetro de informe de CSI puede indicar un tipo de retroalimentación CQI. Por ejemplo, en caso de que el modo de transmisión para el PDSCH y el modo de transmisión para el sPDSCH sean diferentes, el primer parámetro de informe de CSI
15 puede indicar un tipo de retroalimentación CQI común. Específicamente, el aparato terminal 1 puede determinar el contenido de la CSI en base a la combinación del tipo de retroalimentación CQI dada por el primer parámetro de informe de CSI y el tipo de retroalimentación PMI determinado por el
20 modo de transmisión del PDSCH o el sPDSCH.

Las Figuras 8A a 8B son diagramas que ilustran un ejemplo para determinar el contenido de la CSI periódica en caso de que el primer parámetro de informe de CSI periódica
25 en el aspecto E de la presente modalidad se configure en común para el PDSCH y el sPDSCH. Aquí, el primer parámetro de informe de CSI puede ser un primer parámetro de informe de CSI periódica.

30 El primer parámetro de informe de CSI periódica común puede indicar el mismo tipo de retroalimentación CQI para el PDSCH y el sPDSCH. Específicamente, el aparato de

estación base 3 transmite el primer parámetro de informe de CSI periódica al aparato terminal 1.

5 La Figura 8A es un ejemplo de un caso en el cual el modo de transmisión para el PDSCH y el modo de transmisión para el SPDSCH son diferentes. La Figura 8B es un ejemplo de un caso en el cual el modo de transmisión para el PDSCH y el modo de transmisión para el SPDSCH son iguales.

10

De aquí en adelante, se describirá la Figura 8A. Primero, el aparato terminal 1 determina el modo de transmisión para el cual se mide la CSI periódica, de entre el modo de transmisión para el PDSCH y el modo de transmisión para el SPDSCH. Aquí, el aparato terminal 1 puede determinar el modo de transmisión para el cual se mide la CSI periódica, de entre el modo de transmisión para el PDSCH o el modo de transmisión para el SPDSCH, en base al aspecto A, el aspecto B o el aspecto C. El aparato terminal 1 determina el modo de informe de CSI periódica y los contenidos de la CSI que van a retroalimentarse, en base al modo de transmisión determinado del PDSCH o el SPDSCH y el primer parámetro de informe de CSI periódica.

25 En caso de que el modo de transmisión para el PDSCH y el modo de transmisión para el SPDSCH sean diferentes, el primer parámetro de informe de CSI periódica puede indicar un tipo de retroalimentación CQI común para el modo de transmisión para el PDSCH y el modo de transmisión para el SPDSCH. Además, el tipo de retroalimentación PMI del informe de CSI para el PDSCH está determinado por el modo de transmisión para el PDSCH. El tipo de retroalimentación PMI del informe de CSI para el SPDSCH está determinado por el modo de transmisión para el SPDSCH.

30

Específicamente, el aparato terminal 1 determina los contenidos de la CSI que van a retroalimentarse en base a la combinación del tipo de retroalimentación CQI común y el tipo de retroalimentación PMI determinado por el modo de transmisión.

Específicamente, por ejemplo, el aparato de estación base 3 configura el modo de transmisión para el PDSCH al modo de transmisión TM4, configura el modo de transmisión para el sPDSCH al modo de transmisión TM2, y transmite la señalización de RRC que indica la configuración al aparato terminal 1. Aquí, el modo 1-2 y el modo 2-1 se admiten para el modo de transmisión TM4 para el PDSCH. El modo 2-0 y el modo 1-0 se admiten para el modo de transmisión TM2 para el sPDSCH. Además, el primer parámetro de informe de CSI periódica común se configura para el tipo de retroalimentación CQI de subbanda.

En caso de que el aparato terminal 1 suponga el modo de transmisión para el PDSCH para obtener la CSI, se determina que el tipo de retroalimentación PMI usado para el informe de CSI sea un tipo de PMI único. Específicamente, puede determinarse que el tipo de retroalimentación PMI usado para el informe de CSI sea el modo 2-1. Aquí, el aparato terminal 1 puede ejecutar el informe al aparato de estación base 3 en base a la contención indicada en el modo 2-1 determinado.

Además, en caso de que el aparato terminal 1 suponga el modo de transmisión para el sPDSCH para obtener la CSI, se determina que el tipo de retroalimentación PMI usado para el informe de CSI sea un tipo "no PMI". Específicamente, se determina que el tipo de retroalimentación PMI usado para el informe de CSI sea el modo 2-0. Aquí, el aparato terminal 1

puede ejecutar el informe al aparato de estación base 3 en base a la contención indicada en el modo 2-0 determinado.

5 La Figura 8B es un diagrama que ilustra un ejemplo de un caso en el cual el aparato de estación base 3 configura el modo de transmisión para cada uno del PDSCH y el sPDSCH como un modo de transmisión común en el aparato terminal 1. El mismo modo de informe de CSI periódica se admite para el modo de transmisión del PDSCH y el modo de transmisión del sPDSCH configurados como el modo de transmisión común. Específicamente, el aparato terminal 1 puede informar la CSI al aparato de estación base 3 en base al modo de transmisión común y el primer parámetro de informe de CSI periódica.

15

 En caso de que el modo de transmisión para el PDSCH y el modo de transmisión para el sPDSCH sean iguales, el primer parámetro de informe de CSI periódica puede indicar un tipo de retroalimentación CQI común para el modo de transmisión para el PDSCH y el modo de transmisión para el sPDSCH. Además, el tipo de retroalimentación PMI puede determinarse en base al modo de transmisión común. Además, el tipo de retroalimentación CQI del informe de CSI para el sPDSCH puede configurarse para un tipo de CQI de banda ancha.

25

 Específicamente, en un caso del modo de transmisión para el sPDSCH, el tipo de retroalimentación CQI del informe de CSI para el sPDSCH puede configurarse para un tipo de retroalimentación CQI de banda ancha. Específicamente, en base al primer parámetro de informe de CSI periódica que indica el tipo de retroalimentación CQI común, el aparato terminal 1 puede cambiar el modo de informe de CSI periódica de un modo a otro modo en la dirección vertical como está ilustrado por

30

una flecha en la Figura 8B (un modo de un tipo de retroalimentación CQI diferente y el mismo tipo de retroalimentación PMI). Específicamente, el aparato terminal

5 1 puede cambiar a un modo que incluye el tipo de retroalimentación CQI de banda ancha (modo 1-0, modo 1-1) en base al primer parámetro de informe de CSI periódica. Específicamente, el informe de CSI para el modo de transmisión para el sPDSCH puede usar un modo, que incluye un CQI de banda

10 ancha, cuyo tamaño de carga útil (el número de bits) para indicar los contenidos de la CSI es pequeño.

Por ejemplo, el aparato de estación base 3 configura el modo de transmisión para cada uno del PDSCH y el sPDSCH como

15 el modo de transmisión común TM4, y realiza la transmisión al aparato terminal 1 mediante el uso de la señalización de RRC. El modo 1-1 y el modo 2-1 se admiten para el modo de transmisión TM4 para el PDSCH y el sPDSCH. Específicamente, el aparato terminal 1 determina que el tipo de retroalimentación PMI usado

20 para el informe de CSI sea un tipo de PMI único. Además, un primer parámetro de informe de CSI periódica común se configura para un tipo de retroalimentación CQI de subbanda. En caso de que el aparato terminal 1 suponga el modo de transmisión para el PDSCH para obtener la CSI, la CSI puede obtenerse en base al

25 modo 2-1 configurado, e informarse al aparato de estación base 3. En caso de que el aparato terminal 1 suponga el modo de transmisión para el sPDSCH para obtener la CSI, la CSI puede obtenerse en base al modo 2-1 configurado, y la CSI puede informarse al aparato de estación base 3. Además, en caso de

30 que el aparato terminal 1 suponga el modo de transmisión para el sPDSCH para obtener la CSI, con el propósito de obtener la CSI puede realizarse el cambio a un modo, donde el modo está en la misma dirección vertical que el modo 2-1 que es el modo

configurado en la Figura 8B, y que incluye el tipo de retroalimentación CQI de banda ancha. Aquí, el modo de informe de CSI periódica para el modo de transmisión para el sPDSCH puede cambiarse del modo 2-1 al modo 1-1. Específicamente, el aparato terminal 1 puede ejecutar el informe al aparato de estación base 3 en base al contenido indicado en el modo 1-1.

El aspecto E puede usarse para el informe de CSI aperiódica.

En las descripciones anteriores, los aspectos, de acuerdo con la presente modalidad, para determinar el contenido de la CSI y/o el modo de informe de CSI se describen como ejemplos diferentes. Específicamente, de acuerdo con la presente modalidad, el aparato terminal 1 y el aparato de estación base 3 pueden determinar el contenido de la CSI y/o el modo de informe de CSI al menos en base a algunos o todos de los siguientes elementos (A) a (G).

20

- Elemento A: Tipo de un canal físico de enlace descendente asignado a un recurso de referencia de CSI o asignado antes y lo más cerca del recurso de referencia de CSI
- Elemento B: Tipo del canal físico de enlace descendente que incluye la concesión de UL que incluye el campo de solicitud de CSI establecido para activar la transmisión de la CSI
- Elemento C: Esquema de transmisión del canal físico de enlace descendente
- Elemento D: Modo de transmisión del PDSCH
- Elemento E: Modo de transmisión del sPDSCH

30

- Elemento F: Tamaño de carga útil (el número de bits) para indicar el contenido de la CSI
- 5 • Elemento G: Parámetro físico del canal físico de enlace descendente (numerología)

Aquí, para el elemento G, el parámetro físico puede ser un parámetro relacionado con la forma de onda de la señal del canal físico de enlace descendente, por ejemplo. Los parámetros relacionados con la forma de onda de la señal pueden ser el número de símbolos, la forma de onda de la señal, la separación de subportadoras, la longitud del CP, el ciclo de muestreo, y lo similar, aplicados al canal físico de enlace descendente.

A continuación, se describirán configuraciones de aparatos de acuerdo con la presente modalidad.

20 La Figura 9 es un diagrama en bloque esquemático que ilustra la configuración del aparato terminal 1 de acuerdo con la presente modalidad. Como se ilustra en el dibujo, el aparato terminal 1 se configura para incluir una unidad de procesamiento de capa superior 101, un controlador 103, un receptor 105, un transmisor 107 y una antena de transmisión y recepción 109. Además, la unidad de procesamiento de capa superior 101 se configura para incluir una unidad de control de recurso de radio 1011, una unidad de interpretación de información de programación 1013 y una unidad de control de sTTI 1015. El receptor 105 se configura para incluir una unidad de decodificación 1051, una unidad de demodulación 1053, una unidad de demultiplexación 1055, una unidad de recepción de radio 1057 y una unidad de medición de canales 1059. El transmisor 107 se configura para incluir una

unidad de codificación 1071, una unidad de modulación 1073, una unidad de multiplexación 1075, una unidad de transmisión de radio 1077 y una unidad de generación de señal de referencia de enlace ascendente 1079.

La unidad de procesamiento de capa superior 101 comunica los datos de enlace ascendente (el bloque de transporte), generados por una operación por parte del usuario o lo similar, al transmisor 107. La unidad de procesamiento de capa superior 101 realiza el procesamiento de la capa de control de acceso al medio (MAC), la capa de protocolo de convergencia de datos en paquetes (PDCP, por sus siglas en inglés), la capa de control de enlace de radio (RLC, por sus siglas en inglés) y la capa de control de recursos de radio (RRC, por sus siglas en inglés).

La unidad de control de recursos de radio 1011 incluida en la unidad de procesamiento de capa superior 101 controla varios parámetros/información de configuración de su propio aparato. La unidad de control de recursos de radio 1011 establece los diversos parámetros/información de configuración de acuerdo con la señalización de capa superior recibida del aparato de estación base 3. Específicamente, la unidad de control de recursos de radio 1011 establece los diversos parámetros/información de configuración de acuerdo con la información que indica los diversos parámetros/información de configuración recibidos del aparato de estación base 3. Además, la unidad de control de recursos de radio 1011 genera la información que se asociará a cada canal de enlace ascendente, y realiza la comunicación al transmisor 107. La unidad de control de recurso de radio 1011 también se denomina unidad de configuración 1011.

Aquí, la unidad de interpretación de la información de programación 1013 incluida en la unidad de procesamiento de capa superior 101 interpreta el formato de DCI (la información de programación, la concesión de UL) recibido por medio de la unidad de recepción 105, y en base al resultado de interpretar el formato de DCI genera la información de control para controlar el receptor 105 y el transmisor 107 para comunicar la información de control al controlador 103.

10

Además, la unidad de control de sTTI 1015 incluida en la unidad de procesamiento de capa superior 101 ejecuta el control relacionado con la transmisión del sTTI en base a la diversa información de configuración, y la información tal como un parámetro así como también el estado relacionado con la SPS.

15

De acuerdo con la información de control a partir de la unidad de procesamiento de capa superior 101, el controlador 103 genera una señal de control para controlar el receptor 105 y el transmisor 107. El controlador 103 comunica la señal de control generada al receptor 105 y al transmisor 107 para controlar el receptor 105 y el transmisor 107.

20

Además, de acuerdo con la entrada de señal de control proveniente del controlador 103, el receptor 105 demultiplexa, demodula y decodifica una señal de recepción recibida del aparato de estación base 3 a través de la antena de transmisión y recepción 109, y comunica la información que resulta de la decodificación a la unidad de procesamiento de capa superior

25

30

101.

La unidad de recepción de radio 1057 convierte (conversión descendente) una señal de enlace descendente recibida a través de la antena de transmisión y recepción 109 en una señal de banda base mediante demodulación ortogonal, elimina componentes de frecuencia innecesarios, controla un nivel de amplificación de tal manera que mantiene adecuadamente un nivel de señal, realiza demodulación ortogonal en base a un componente en fase y a un componente ortogonal de la señal recibida y convierte la señal analógica resultante demodulada ortogonalmente en una señal digital. La unidad de recepción de radio 1057 elimina una porción correspondiente a un prefijo cíclico (CP) de la señal digital resultante de la conversión, realiza una transformada rápida de Fourier (FFT, por sus siglas en inglés) en la señal de la que se ha eliminado el CP y extrae una señal en el dominio de frecuencia.

Además, la unidad de demultiplexación 1055 demultiplexa la señal extraída en el PHICH, el PDCCH, el PDSCH y la señal de referencia de enlace descendente, respectivamente. Además, la unidad de demultiplexación 1055 realiza la compensación de canal del PHICH, el PDCCH y el PDSCH en base al valor estimado de la entrada de canal desde la unidad de medición de canales 1059. Adicionalmente, la unidad de demultiplexación 1055 comunica la señal de referencia de enlace descendente que resulta de la demultiplexación, a la unidad de medición de canales 1059.

La unidad de demodulación 1053 multiplica el PHICH por un código correspondiente para la composición, demodula la señal compuesta resultante de acuerdo con un esquema de modulación por desplazamiento de fase binaria (BPSK, por sus siglas en inglés) y comunica un resultado de la demodulación a la unidad de

decodificación 1051. La unidad de decodificación 1051 decodifica el PHICH dirigido a su propio aparato y comunica el indicador de HARQ resultante de la decodificación a la unidad de procesamiento de capa superior 101. La unidad de demodulación 1053 demodula el PDCCH de acuerdo con el esquema de modulación tipo QPSK y ejecuta la comunicación a la unidad de decodificación 1051. La unidad de decodificación 1051 intenta decodificar el PDCCH, y en caso de que la decodificación sea exitosa, comunica la información de control de enlace descendente decodificada y el RNTI al cual corresponde la información de control de enlace descendente a la unidad de procesamiento de capa superior 101.

Además, la unidad de demodulación 1053 demodula el PDSCH de acuerdo con el esquema de modulación notificado mediante la concesión de DL tal como QPSK (Modulación por desplazamiento de fase en cuadratura), 16 QAM (Modulación de amplitud en cuadratura), y 64 QAM, y realiza la comunicación a la unidad de decodificación 1051. La unidad de decodificación 1051 realiza la decodificación de acuerdo con la información sobre una velocidad de codificación notificada en la información de control de enlace descendente, y comunica los datos de enlace descendente decodificados (el bloque de transporte) a la unidad de procesamiento de capa superior 101.

La unidad de medición de canales 1059 mide una pérdida de trayectoria o un estado de canal del enlace descendente a partir de la entrada de señal de referencia de enlace descendente proveniente de la unidad de demultiplexación 1055, y comunica la pérdida de trayectoria o el estado de canal medidos a la unidad de procesamiento de capa superior 101. Adicionalmente, la unidad de medición de canales 1059 calcula un estimado de canales de enlace

descendente a partir de la señal de referencia de enlace descendente y ejecuta la comunicación a la unidad de demultiplexación 1055. La unidad de medición de canales 1059 realiza la medición de canales y/o la medición de interferencia con el fin de calcular la CQI (o alternativamente la CSI).

El transmisor 107 genera la señal de referencia de enlace ascendente de acuerdo con la entrada de señal de control desde el controlador 103, codifica y modula los datos de enlace ascendente (el bloque de transporte) introducidos desde la unidad de procesamiento de capa superior 101, multiplexa el PUCCH, el PUSCH y la señal de referencia de enlace ascendente generada, y realiza la transmisión al aparato de estación base 3 a través de la antena de transmisión y recepción 109. Además, el transmisor 107 transmite la información de control de enlace ascendente.

La unidad de codificación 1071 realiza codificación, tal como codificación convolucional o codificación en bloque, en la entrada de información de control de enlace ascendente proveniente de la unidad de procesamiento de capa superior 101. Adicionalmente, la unidad de codificación 1071 realiza turbo codificación de acuerdo con la información que se utiliza para la programación del PUSCH.

La unidad de modulación 1073 modula la entrada de bits codificados proveniente de la unidad de codificación 1071, de acuerdo con el esquema de modulación notificado en la información de control de enlace descendente, tal como BPSK, QPSK, 16 QAM o 64 QAM, o de acuerdo con un esquema de modulación predeterminado con anterioridad para cada canal. De acuerdo con la información

utilizada para la programación del PUSCH, la unidad de modulación 1073 determina la cantidad de secuencias de datos que se va a multiplexar espacialmente, asigna múltiples piezas de datos de enlace ascendente que se van a transmitir en el mismo PUSCH a múltiples secuencias mediante multiplexación espacial de entrada múltiple y salida múltiple (MIMO SM, por sus siglas en inglés) y realiza la precodificación en las secuencias.

Además, la unidad de generación de señal de referencia de enlace ascendente 1079 genera una secuencia determinada por una regla (expresión) predeterminada, en base a la identidad de la célula de capa física (denominada PCI, por sus siglas en inglés, ID de célula y lo similar), para identificar el aparato de estación base 3, un ancho de banda en el cual se asigna una señal de referencia de enlace ascendente, un cambio cíclico notificado mediante una concesión de UL, un valor de un parámetro para la generación de una secuencia de DMRS y lo similar. La unidad de multiplexación 1075 reordena los símbolos de modulación del PUSCH en paralelo de acuerdo con la entrada de la señal de control desde el controlador 103, y después realiza la Transformada discreta de Fourier (DFT, por sus siglas en inglés). Adicionalmente, la unidad de multiplexación 1075 multiplexa las señales del PUCCH y del PUSCH y la señal de referencia de enlace ascendente generada para cada puerto de antena de transmisión. Para ser más específicos, la unidad de multiplexación 1075 asigna las señales del PUCCH y del PUSCH y la señal de referencia de enlace ascendente generada a los elementos de recurso para cada puerto de antena de transmisión.

La unidad de transmisión de radio 1077 realiza una transformada rápida de Fourier inversa (IFFT, por sus siglas en inglés) en una señal resultante de la multiplexación,

genera un símbolo de SC-FDMA, agrega un CP al símbolo de SC-FDMA generado, genera una señal digital de banda base, convierte la señal digital de banda base en una señal analógica, elimina componentes de frecuencia innecesarios a través de un filtro de paso bajo, realiza la conversión ascendente a una señal de una frecuencia portadora, realiza una amplificación de potencia y realiza la comunicación a la antena de transmisión y recepción 109 para la transmisión.

10

La Figura 10 es un diagrama en bloque esquemático que ilustra la configuración del aparato de estación base 3 de acuerdo con la presente modalidad. Como se ilustra en la figura, el aparato de estación base 3 se configura para incluir una unidad de procesamiento de capa superior 301, un controlador 303, un receptor 305, un transmisor 307 y una antena de transmisión y recepción 309. Además, la unidad de procesamiento de capa superior 301 se configura para incluir una unidad de control de recurso de radio 3011, una unidad de programación 3013 y una unidad de control de sTTI 3015. El receptor 305 se configura para incluir una unidad de decodificación 3051, una unidad de demodulación 3053, una unidad de demultiplexación 3055, una unidad de recepción de radio 3057 y una unidad de medición de canales 3059. El transmisor 307 se configura para incluir una unidad de codificación 3071, una unidad de modulación 3073, una unidad de multiplexación 3075, una unidad de transmisión de radio 3077 y una unidad de generación de señal de referencia de enlace descendente 3079.

30

La unidad de procesamiento de capa superior 301 realiza el procesamiento de la capa de control de acceso al medio (MAC), la capa de protocolo de convergencia de datos en paquetes (PDCP), la capa de control de enlace de radio (RLC) y

la capa de control de recursos de radio (RRC). Además, la unidad de procesamiento de capa superior 301 genera la información de control para controlar el receptor 305 y el
5 transmisor 307, y realiza la comunicación al controlador 303.

La unidad de control de recurso de radio 3011 incluida en la unidad de procesamiento de capa superior 301 genera, o adquiere de un nodo superior, los datos de enlace
10 descendente (el bloque de transporte) asignados al PDSCH de enlace descendente, la información de sistema, el mensaje de RRC, el elemento de control (CE, por sus siglas en inglés) de MAC y lo similar, y realiza la comunicación al transmisor 307. Adicionalmente, la unidad de control de recursos de radio 3011
15 administra los diversos parámetros/información de configuración para cada uno de los aparatos terminales 1. La unidad de control de recursos de radio 3011 puede establecer los diversos parámetros/información de configuración para cada uno de los aparatos terminales 1 mediante la señalización de
20 capa superior. Específicamente, la unidad de control de recursos de radio 1011 transmite/emite la información que indica diversos parámetros/información de configuración. La unidad de control de recurso de radio 3011 también se denomina unidad de configuración 3011.

25

La unidad de programación 3013 incluida en la unidad de procesamiento de capa superior 301 determina una frecuencia y una subtrama a las que se asignan los canales físicos (PDSCH y PUSCH), la velocidad de codificación y el esquema de
30 modulación para los canales físicos (el PDSCH y el PUSCH), la potencia de transmisión, y lo similar, a partir de la información de estado de canal recibida y a partir del estimado de canales, la calidad de los canales o entradas similares

provenientes de la unidad de medición de canales 3059. La unidad de programación 3013 genera la información de control (por ejemplo, el formato de DCI) para controlar el receptor 305 y el transmisor 307 de acuerdo con un resultado de la programación y realiza la comunicación al controlador 303. La unidad de programación 3013 determina adicionalmente la temporización de la ejecución del procesamiento de transmisión y del procesamiento de recepción.

10

Además, la unidad de control de sTTI 3015 incluida en la unidad de procesamiento de capa superior 301 ejecuta el control relacionado con la SPS, en base a la diversa información de configuración y los parámetros, y la información tal como un parámetro así como también el estado relacionado con la SPS.

15

De acuerdo con la información de control desde la unidad de procesamiento de capa superior 301, el controlador 303 genera una señal de control para controlar el receptor 305 y el transmisor 307. El controlador 303 comunica la señal de control generada al receptor 305 y al transmisor 307 para controlar el receptor 305 y el transmisor 307.

20

De acuerdo con la entrada de señal de control proveniente del controlador 303, el receptor 305 demultiplexa, demodula y decodifica una señal de recepción recibida del aparato terminal 1 a través de la antena de transmisión y recepción 309, y comunica la información que resulta de la decodificación a la unidad de procesamiento de capa superior 301. La unidad de recepción de radio 3057 convierte (conversión descendente) una señal de enlace ascendente recibida a través de la antena de transmisión y recepción 309 a una señal de banda base mediante demodulación ortogonal, elimina componentes de frecuencia

25

30

innecesarios, controla el nivel de amplificación de tal manera que mantiene adecuadamente un nivel de señal, realiza demodulación ortogonal, en base a un componente en fase y a un
5 componente ortogonal de la señal recibida y convierte la señal analógica resultante demodulada ortogonalmente en una señal digital. El receptor 305 recibe la información de control de enlace ascendente.

10 La unidad de recepción de radio 3057 elimina una porción correspondiente a un prefijo cíclico (CP) de la señal digital que resulta de la conversión. La unidad de recepción de radio 3057 realiza una transformada rápida de Fourier (FFT) en la señal de la que se ha eliminado el CP, extrae una señal en
15 el dominio de frecuencia y comunica la señal resultante a la unidad de demultiplexación 3055.

La unidad de demultiplexación 1055 demultiplexa la entrada de señal proveniente de la unidad de recepción de radio
20 3057 en el PUCCH, el PUSCH y la señal tal como la señal de referencia de enlace ascendente. La demultiplexación se ejecuta en base a la información de asignación de recursos de radio incluida en la concesión de UL que el aparato de estación base 3 ha determinado con antelación mediante el uso de la unidad de
25 control de recursos de radio 3011 y notificado a cada aparato terminal 1. Además, la unidad de demultiplexación 3055 realiza la compensación de canales del PUCCH y el PUSCH con base en el valor estimado de la entrada del canal desde la unidad de medición de canales 3059. Adicionalmente, la unidad de
30 demultiplexación 3055 comunica una señal de referencia de enlace ascendente que resulta de la demultiplexación, a la unidad de medición de canales 3059.

Además, la unidad de demodulación 3053 ejecuta la Transformada discreta de Fourier inversa (IDFT, por sus siglas en inglés) del PUSCH, obtiene los símbolos de modulación, y realiza la demodulación de la señal recibida con respecto a cada uno de los símbolos de modulación del PUCCH y el PUSCH, mediante el uso de un esquema de modulación, tal como BPSK (Modulación por desplazamiento de fase binaria), QPSK, 16 QAM, 64 QAM, el cual es notificado previamente o predeterminado por el propio aparato de estación base para cada aparato terminal 1 con la concesión de UL. La unidad de demodulación 3053 demultiplexa los símbolos de modulación de una pluralidad de datos de enlace ascendente transmitidos en el mismo PUSCH mediante el uso de MIMO SM, en base a la cantidad de secuencias multiplexadas espacialmente, notificadas previamente a cada aparato terminal 1 mediante la concesión de UL, y a la información que ordena que la precodificación se realice en las secuencias.

Además, la unidad de decodificación 3051 decodifica los bits codificados del PUCCH y PUSCH demodulados a una velocidad de codificación, de acuerdo con el esquema de codificación predefinido, que se notifica previamente o se predetermina por el propio aparato de estación base para el aparato terminal 1 mediante la concesión de UL, y comunica los datos de enlace ascendente decodificados y la información de control de enlace ascendente a la unidad de procesamiento de capa superior 101. En caso de que el PUSCH sea retransmitido, la unidad de decodificación 3051 realiza la decodificación en base a los bits codificados retenidos en un registro intermedio de HARQ el cual es introducido por la unidad de procesamiento de capa superior 301, y los bits codificados demodulados. La unidad de medición de canales 309 mide la estimación de canal, la calidad de canal y lo similar, con base en la entrada de señal

de referencia de enlace ascendente desde la unidad de demultiplexación 3055, y realiza la comunicación a la unidad de demultiplexación 3055 y la unidad de procesamiento de capa superior 301.

Además, el transmisor 307 genera una señal de referencia de enlace descendente de acuerdo con la entrada de señal de control proveniente del controlador 303, codifica y modula el indicador de HARQ, la información de control de enlace descendente y los datos de enlace descendente introducidos desde la unidad de procesamiento de capa superior 301, multiplexa el PHICH, el PDCCH, el PDSCH y la señal de referencia de enlace descendente, y transmite una señal al aparato terminal 1 por medio de la unidad de antena de transmisión y recepción 309.

La unidad de codificación 3071 codifica el indicador de HARQ, la información de control de enlace descendente y los datos de enlace descendente que son introducidos desde la unidad de procesamiento de capa superior 301, de acuerdo con el esquema de codificación predeterminado, tal como codificación en bloque, codificación convolucional o turbo codificación, o de acuerdo con el esquema de codificación determinado por la unidad de control de recursos de radio 3011. La unidad de modulación 3073 modula la entrada de bits codificados proveniente de la unidad de codificación 3071, de acuerdo con el esquema de modulación predeterminado, tal como BPSK, QPSK, 16 QAM o 64 QAM, o de acuerdo con el esquema de modulación determinado por la unidad de control de recurso de radio 3011.

Además, la unidad de generación de señales de referencia de enlace descendente 3079 genera, como la señal de

referencia de enlace descendente, una secuencia ya conocida para el aparato terminal 1 y que es determinable de acuerdo con una regla predeterminada, en base al identificador celular de capa física (PCI) y lo similar para identificar el aparato de estación base 3. La unidad de multiplexación 3075 multiplexa el símbolo de modulación modulado de cada canal y la señal de referencia de enlace descendente generada. Específicamente, la unidad de multiplexación 3075 asigna el símbolo de modulación modulado de cada canal y la señal de referencia de enlace descendente generada a los elementos de recurso.

Además, la unidad de transmisión de radio 3077 realiza una transformada rápida de Fourier inversa (IFFT) en el símbolo de modulación resultante de la multiplexación o lo similar, genera un símbolo de OFDM, agrega un CP al símbolo de OFDM generado, genera una señal digital de banda base, convierte la señal digital de banda base a una señal analógica, elimina componentes de frecuencia innecesarios a través de un filtro de paso bajo, realiza la conversión ascendente a una señal de una frecuencia portadora, realiza una amplificación de potencia y realiza la comunicación a la antena de transmisión y recepción 309 para la transmisión.

Las diversas unidades para constituir el aparato terminal 1 y el aparato de estación base 3 pueden ser circuitos. Por ejemplo, el transmisor 107 puede ser el circuito de transmisión 107.

De aquí en adelante, se describirán varios aspectos del aparato terminal 1 y el aparato de estación base 3 de acuerdo con la presente modalidad.

- (1) El aspecto A de la presente modalidad es un aparato terminal 1, que incluye una unidad de medición de canales 1059 configurada para obtener la CSI, y un transmisor 107 configurado para transmitir la CSI, en donde, el contenido de la CSI se determina en base al tipo de un canal físico de enlace descendente asignado a un recurso de referencia de CSI o asignado antes y lo más cerca del recurso de referencia de CSI.
- (2) En el aspecto A de la presente modalidad, el tipo del canal físico de enlace descendente puede incluir PDSCH y sPDSCH.
- (3) En el aspecto A de la presente modalidad, el contenido de la CSI incluye algunos o todos de CQI, PMI y RI.
- (4) El aspecto B de la presente modalidad es el aparato terminal 1, que incluye una unidad de medición de canales 1059 configurada para obtener la CSI, y un transmisor 107 configurado para transmitir la CSI, en donde, el contenido de la CSI se determina en base al tipo de un canal físico de enlace descendente que incluye la concesión de UL que incluye el campo de solicitud de CSI el cual se establece para activar la transmisión de la CSI.
- (5) En el aspecto B de la presente modalidad, el tipo del canal físico de enlace descendente puede incluir el PDCCH y el sPDCCH.
- (6) En el aspecto B de la presente modalidad, el contenido de la CSI incluye algunos o todos de CQI, PMI y RI.

(7) El aspecto C de la presente modalidad es el aparato terminal 1, que incluye un receptor 105 configurado para que reciba una concesión de DL usada para programar un canal físico de enlace descendente, la concesión de DL que incluye un campo de solicitud de CSI establecido para activar la transmisión de CSI, una unidad de medición de canales 1059 configurada para obtener la CSI, y un transmisor 107 configurado para transmitir la CSI, en donde, el contenido de la CSI se determina en base a un esquema de transmisión del canal físico de enlace descendente.

(8) En el aspecto C de la presente modalidad, el esquema de transmisión del canal físico de enlace descendente está dado por una concesión de DL.

(9) El aspecto D de la presente modalidad es un aparato terminal 1, que incluye un receptor 105 configurado para que reciba un primer parámetro de informe de CSI para indicar un primer modo de informe de CSI y un segundo parámetro de informe de CSI para indicar un segundo modo de informe de CSI, una unidad de medición de canales 1059 configurada para obtener la CSI, y un transmisor 107 configurado para transmitir la CSI, en donde la unidad de medición de canales 1059 selecciona uno de entre el primer parámetro de informe de CSI y el segundo parámetro de informe de CSI en base al modo de transmisión del PDSCH y el modo de transmisión del sPDSCH, y obtiene la CSI en base al modo de informe de CSI correspondiente al seleccionado.

(10) En el aspecto D de la presente modalidad, en caso de que al menos uno de entre el modo de transmisión del PDSCH y el modo de transmisión del sPDSCH sea un modo de transmisión relacionado con la multiplexación espacial, la unidad de medición de canales 1059 selecciona el primer parámetro de informe de CSI que va a configurarse para la multiplexación espacial MIMO.

(11) El aspecto E de la presente modalidad es un aparato terminal 1, que incluye una unidad de recepción 105 configurada para recibir un primer parámetro de informe de CSI usado para determinar el contenido de la CSI, una unidad de medición de canales 1059 configurada para obtener la CSI, y un transmisor 107 configurado para transmitir la CSI, en donde la unidad de medición de canales 1059 determina el contenido de la CSI en base a un modo de transmisión del PDSCH, un modo de transmisión del sPDSCH y un primer parámetro de informe de CSI.

(12) En el aspecto E de la presente modalidad, el contenido de la CSI se determina en base a si el modo de transmisión del PDSCH y el modo de transmisión del sPDSCH son iguales.

(13) El aspecto F de la presente modalidad es un aparato de estación base 3, que incluye una unidad de medición de canales 3059 configurada para obtener la CSI, y un receptor 305 configurado para que reciba la CSI, en donde el contenido de la CSI se determina en base al tipo de un canal físico de enlace descendente asignado

a un recurso de referencia de CSI o asignado antes y lo más cerca del recurso de referencia de CSI.

5 (14) En el aspecto F de la presente modalidad, el tipo de canal físico de enlace descendente puede incluir PDSCH y sPDSCH.

(15) En el aspecto F de la presente modalidad, el contenido de la CSI incluye algunos o todos de
10 CQI, PMI y RI.

(16) El aspecto G de la presente modalidad es un aparato de estación base 3, que incluye una unidad de medición de canales 3059 configurada para obtener la CSI, y un receptor 305
15 configurado para que reciba la CSI, en donde el contenido de la CSI se determina en base al tipo de un canal físico de enlace descendente que incluye la concesión de UL que incluye el campo de solicitud de CSI el cual se establece para
20 activar la transmisión de la CSI.

(17) En el aspecto G de la presente modalidad, el tipo de canal físico de enlace descendente puede incluir PDCCH y sPDCCH.

(18) En el aspecto G de la presente modalidad, el contenido de la CSI incluye algunos o todos de
25 CQI, PMI y RI.

(19) El aspecto H de la presente modalidad es un aparato de estación base 3, que incluye un transmisor 307 configurado para transmitir una
30 concesión de DL usada para programar un canal físico de enlace descendente, la concesión de DL que incluye un campo de solicitud de CSI establecido para activar la transmisión de CSI, una

unidad de medición de canales 3059 configurada para obtener la CSI, y un receptor 305 configurado para que reciba la CSI, en donde, el contenido de la CSI se determina en base a un esquema de transmisión del canal físico de enlace descendente.

(20) En el aspecto H de la presente modalidad, el esquema de transmisión del canal físico de enlace descendente está dado por una concesión de DL.

(21) El aspecto I de la presente modalidad es un aparato de estación base 3, que incluye un transmisor 307 configurado para transmitir un primer parámetro de informe de CSI para indicar un primer modo de informe de CSI y un segundo parámetro de informe de CSI para indicar un segundo modo de informe de CSI, una unidad de medición de canales 3059 configurada para obtener la CSI, y un receptor 305 configurado para que reciba la CSI, en donde la unidad de medición de canales 3059 selecciona uno de entre el primer parámetro de informe de CSI y el segundo parámetro de informe de CSI en base al modo de transmisión del PDSCH y el modo de transmisión del sPDSCH, y obtiene la CSI en base al modo de informe de CSI correspondiente al seleccionado.

(22) En el aspecto I de la presente modalidad, en caso de que al menos uno de entre el modo de transmisión del PDSCH y el modo de transmisión del sPDSCH sea un modo de transmisión relacionado con la multiplexación espacial, la unidad de medición de canales 3059 selecciona el primer parámetro de informe de CSI que va a configurarse para la multiplexación espacial MIMO.

(23) El aspecto J de la presente modalidad es un aparato de estación base 3, que incluye un transmisor 307 configurado para transmitir un primer parámetro de informe de CSI usado para determinar el contenido de la CSI, una unidad de medición de canales 3059 configurada para obtener la CSI, y un receptor 305 configurado para que reciba la CSI, en donde la unidad de medición de canales 3059 determina el contenido de la CSI en base a un modo de transmisión del PDSCH, un modo de transmisión del sPDSCH, y el primer parámetro de informe de CSI.

(24) En el aspecto J de la presente modalidad, el contenido de la CSI se determina en base a si el modo de transmisión del PDSCH y el modo de transmisión del sPDSCH son iguales.

De esta manera esto posibilita que la información de estado de canal sea transmitida eficientemente. Por ejemplo, el contenido de la CSI usado para el informe de CSI para el PDSCH y el contenido de la CSI usado para el informe de CSI para el sPDSCH se configuran por separado. Esto posibilita que se configure el contenido de informe optimizado, que, por lo tanto, permite que la información de estado de canal se transmita eficientemente.

Un programa que se ejecuta en el aparato de estación base 3 y el aparato terminal 1 de acuerdo con la presente invención puede ser un programa que controle una unidad de procesamiento central (CPU, por sus siglas en inglés) y lo similar de tal manera que realice las funciones de la modalidad descrita anteriormente de acuerdo con la presente invención. La

información manejada en estos aparatos se almacena temporalmente en una memoria de acceso aleatorio (RAM, por sus siglas en inglés) mientras se procesa. Después de eso, la información se almacena en varios tipos de memoria de solo lectura (ROM, por sus siglas en inglés) tales como una memoria flash ROM y una unidad de disco duro (HDD, por sus siglas en inglés), y según sea necesario, es leída por la CPU para ser modificada o reescrita.

10

Debe tenerse en cuenta que el aparato terminal 1 y el aparato de estación base 3 de acuerdo con la modalidad descrita anteriormente pueden obtenerse parcialmente mediante una computadora. En ese caso, esto puede realizarse al grabar un programa para ejecutar tales funciones de control en un medio de grabación legible por computadora y hacer que un sistema informático lea el programa grabado en el medio de grabación para su ejecución.

20

Debe tenerse en cuenta que se supone que el "sistema informático" mencionado aquí se refiere a un sistema informático incorporado en el aparato terminal 1 o el aparato de estación base 3, y el sistema informático incluye un sistema operativo y componentes de hardware tales como un aparato periférico. Además, el "medio de grabación legible por computadora" se refiere a un medio portátil tal como un disco flexible, un disco magnético óptico, una ROM, un CD-ROM y lo similar, y un aparato de almacenamiento tal como un disco duro incorporado en el sistema informático.

30

Además, el "medio de grabación legible por computadora" puede incluir un medio que retiene dinámicamente un programa durante un período de tiempo corto, tal como una

línea de comunicación que se usa para transmitir el programa a través de una red tal como Internet o a través de una línea de comunicación tal como una línea telefónica, y
5 puede incluir, además, un medio que retiene un programa durante un período de tiempo fijo, tal como una memoria volátil dentro del sistema informático que funciona como servidor o cliente en tal caso. Además, el programa puede configurarse para realizar algunas de las funciones descritas anteriormente
10 y, además, puede configurarse para ser capaz de realizar las funciones descritas anteriormente en combinación con un programa ya grabado en el sistema informático.

Además, el aparato de estación base 3 de acuerdo con
15 la modalidad descrita anteriormente puede realizarse, además, como un agregado (un grupo de aparatos) constituido por una pluralidad de aparatos. Cada uno de los aparatos que configuran tal grupo de aparatos puede incluir algunas o todas las porciones de cada función o cada bloque funcional del aparato
20 de estación base 3 de acuerdo con la modalidad descrita anteriormente. El grupo de aparatos puede incluir cada función general o cada bloque funcional del aparato de estación base 3. Además, el aparato terminal 1 de acuerdo con la modalidad descrita anteriormente también puede comunicarse con el aparato
25 de estación base como la agregación.

Además, el aparato de estación base 3 de acuerdo con la modalidad descrita anteriormente puede ser una red de acceso de radio terrestre universal evolucionado (EUTRAN, por sus siglas
30 en inglés). Además, el aparato de estación base 3 de acuerdo con la modalidad descrita anteriormente puede tener algunas o todas las funciones del nodo superior con respecto al eNodeB.

Además, algunas o todas las porciones de cada uno del aparato terminal 1 y el aparato de estación base 3 de acuerdo con la modalidad descrita anteriormente pueden obtenerse, típicamente, como un circuito tipo LSI que es un circuito integrado o pueden obtenerse como un conjunto de chips. Los bloques funcionales de cada uno del aparato terminal 1 y el aparato de estación base 3 pueden obtenerse independientemente como un chip, o algunos o la totalidad de los bloques funcionales pueden integrarse en un chip. Además, una técnica de integración de circuitos no se limita al circuito tipo LSI y puede realizarse con un circuito dedicado o un procesador de uso general. Además, en un caso en el cual, con los avances en la tecnología de semiconductores, aparezca una tecnología de integración de circuitos con la cual se reemplace un circuito tipo LSI, es posible, además, usar un circuito integrado basado en la tecnología.

Además, de acuerdo con la modalidad descrita anteriormente, el aparato terminal se ha descrito como un ejemplo de un aparato de comunicación, pero la presente invención no se limita a tal aparato terminal y puede aplicarse a un aparato terminal o a un aparato de comunicación de un aparato electrónico tipo fijo o tipo estacionario instalado en interiores o en exteriores, por ejemplo, tal como un aparato de audio-video (AV, por sus siglas en inglés), un aparato de cocina, una máquina de limpieza o lavado, un aparato de aire acondicionado, equipos de oficina, una máquina expendedora y otros aparatos domésticos.

30

Las modalidades de la presente invención se han descrito en detalle anteriormente haciendo referencia a las figuras, pero la configuración específica no se limita a las

modalidades e incluye, por ejemplo, una modificación a un diseño que se encuentra dentro del alcance y que no se desvía de la esencia de la presente invención. Además, un aspecto de la presente invención puede tener diversas modificaciones dentro del alcance de la presente invención definido por las reivindicaciones, y las modalidades que se realizan al combinar adecuadamente los medios técnicos descritos de acuerdo con las diferentes modalidades también se incluyen en el alcance técnico de la presente invención. Además, también se incluye una configuración en la cual los elementos constituyentes, descritos en las modalidades respectivas y que tienen los efectos similares, se sustituyen unos por otros.

15 Aplicabilidad industrial

Una modalidad de la presente invención puede utilizarse, por ejemplo, en un sistema de comunicación, un aparato de comunicación (por ejemplo, un dispositivo de teléfono móvil, un aparato de estación base, un aparato de LAN inalámbrica, o un dispositivo sensor), un circuito integrado (por ejemplo, un chip de comunicación), un programa, o lo similar.

25 Lista de signos de referencia

- 1 (1A, 1B, 1C) Aparato terminal
- 3 Aparato de estación base
- 101 Unidad de procesamiento de capa superior
- 103 Controlador
- 105 Receptor
- 107 Transmisor
- 301 Unidad de procesamiento de capa superior

303 Controlador

305 Receptor

307 Transmisor

1011 Unidad de control de recursos de radio

5 1013 Unidad de interpretación de información de
programación

1015 Unidad de control de sTTI

3011 Unidad de control de recursos de radio

3013 Unidad de programación

10 3015 Unidad de control de sTTI

REIVINDICACIONES

[Reivindicación 1]

5 Un aparato terminal que comprende:
una unidad de medición de canales configurada para
obtener la CSI; y
un transmisor configurado para transmitir la CSI,
caracterizado porque el contenido de la CSI se
10 determina en base al tipo de un canal físico de enlace
descendente que se asigna a un recurso de referencia
de CSI o se asigna antes y lo más cerca del recurso
de referencia de CSI.

15 [Reivindicación 2]

El aparato terminal de acuerdo con la reivindicación
1, caracterizado porque los tipos del canal físico de enlace
descendente incluyen PDSCH y sPDSCH.

20 [Reivindicación 3]

Un aparato de estación base que comprende:
una unidad de medición de canales configurada para
obtener la CSI; y
un receptor configurado para que reciba la CSI,
25 caracterizado porque el contenido de la CSI se
determina en base al tipo de un canal físico de enlace
descendente que se asigna a un recurso de referencia
de CSI o se asigna antes y lo más cerca del recurso
de referencia de CSI.

[Reivindicación 4]

El aparato de estación base de acuerdo con la reivindicación 3, caracterizado porque

los tipos del canal físico de enlace descendente
5 incluyen PDSCH y sPDSCH.

[Reivindicación 5]

Un método de comunicación usado para un aparato terminal, el método comprende las etapas de:

10 obtener la CSI; y
transmitir la CSI,
caracterizado porque el contenido de la CSI se
determina en base a un tipo de un canal físico de
enlace descendente que se asigna a un recurso de
15 referencia de CSI o se asigna antes y lo más cerca
del recurso de referencia de CSI.

[Reivindicación 6]

Un circuito integrado montado en un aparato terminal,
20 el circuito integrado comprende:

un circuito de medición de canales configurado para
obtener la CSI; y
un circuito de transmisión configurado para
transmitir la CSI,
25 caracterizado porque el contenido de la CSI se
determina en base a un tipo de un canal físico de
enlace descendente que se asigna a un recurso de
referencia de CSI o se asigna antes y lo más cerca
del recurso de referencia de CSI.

RESUMEN DE LA INVENCION

El aparato terminal obtiene la CSI, transmite la
5 CSI, y determina el contenido de la CSI en base al tipo de un
canal físico de enlace descendente que se asigna a un recurso
de referencia de CSI o se asigna antes y lo más cerca del
recurso de referencia de CSI.

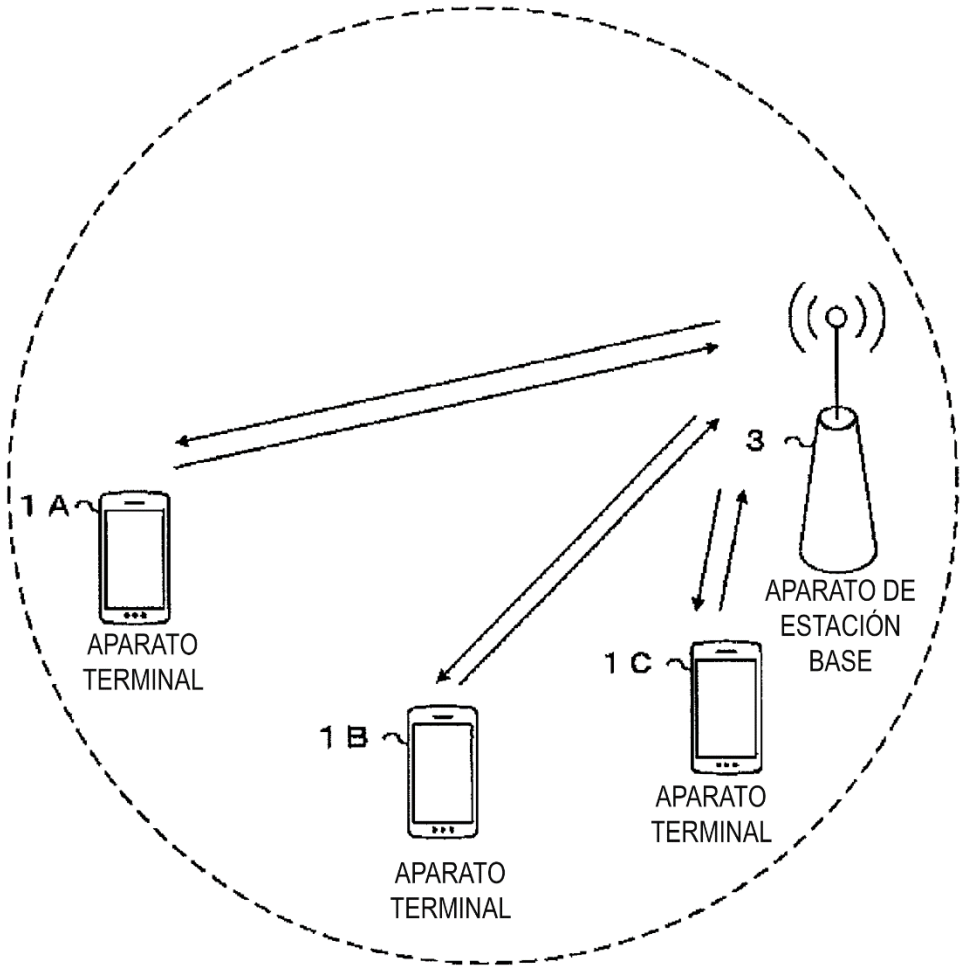
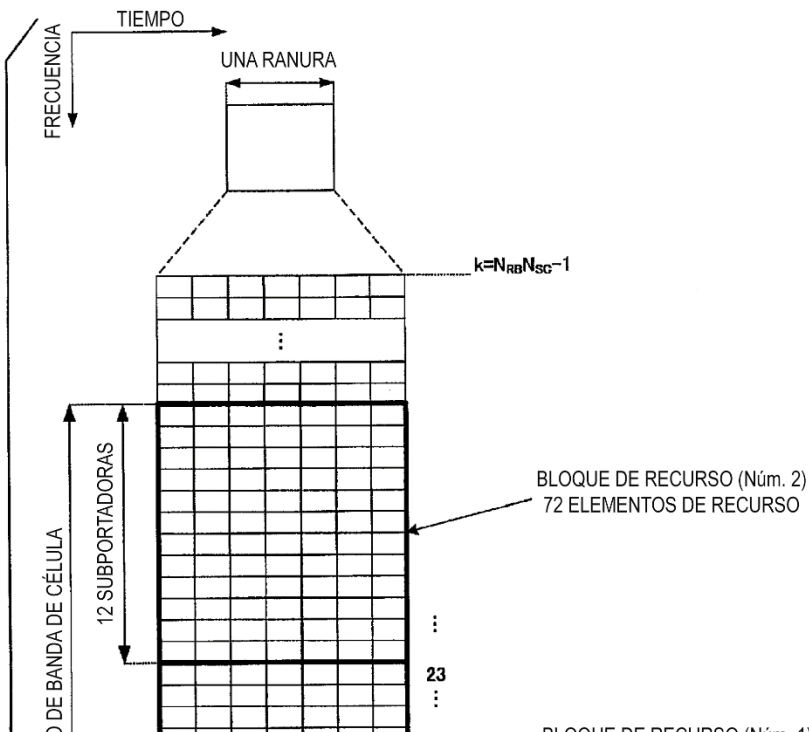


FIG. 1



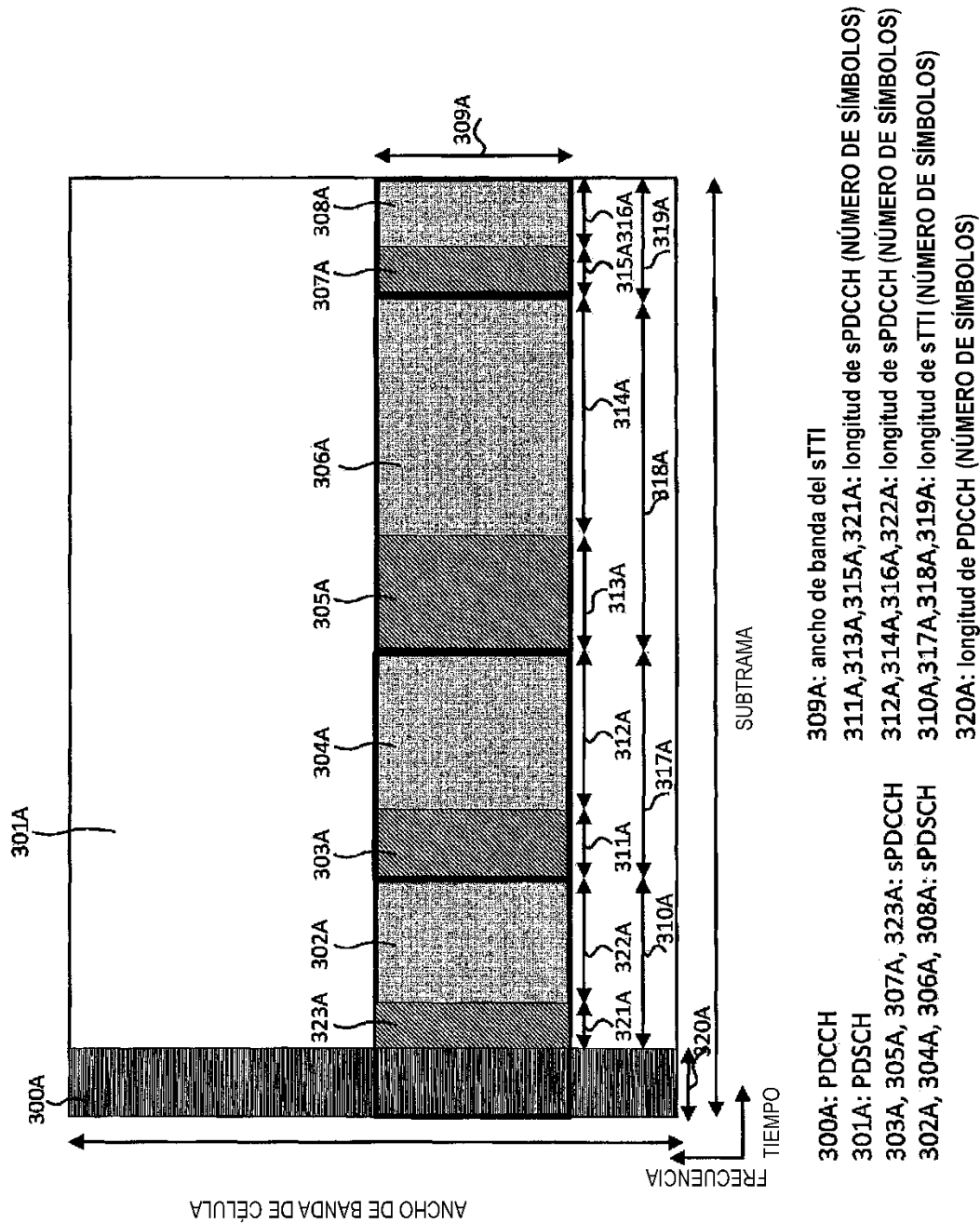
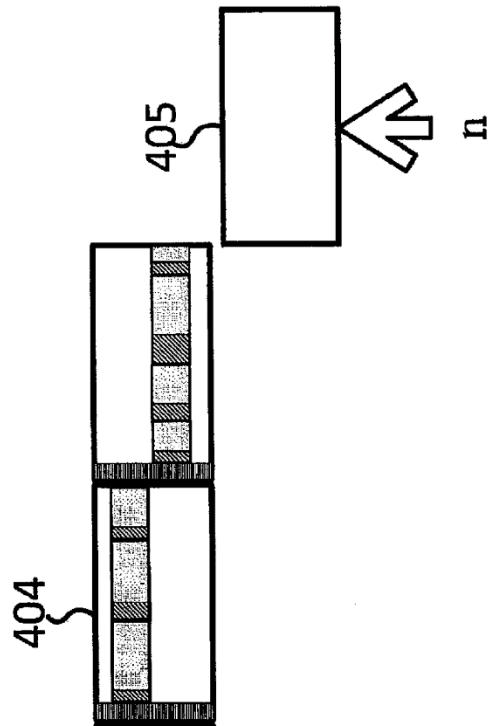
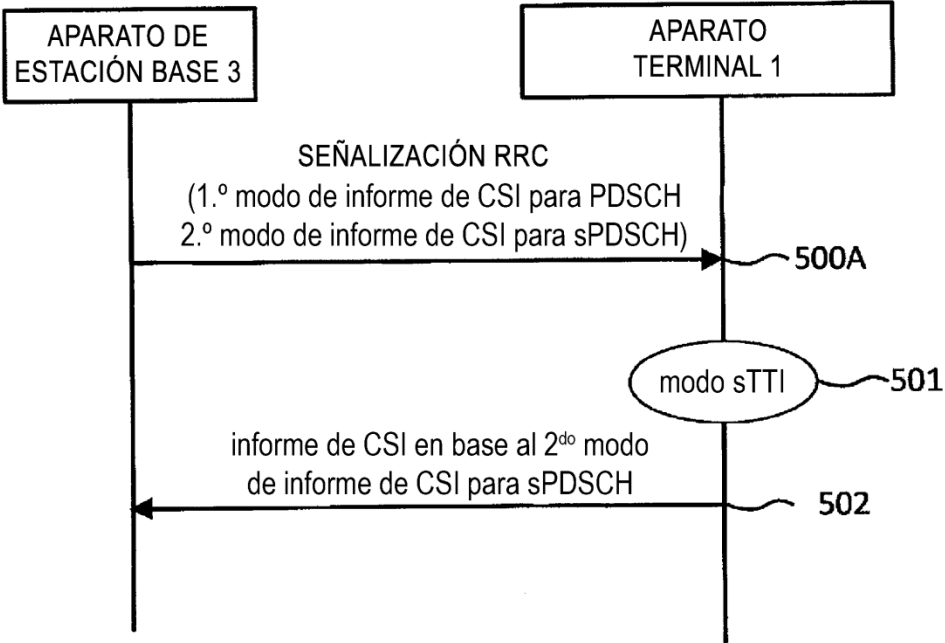


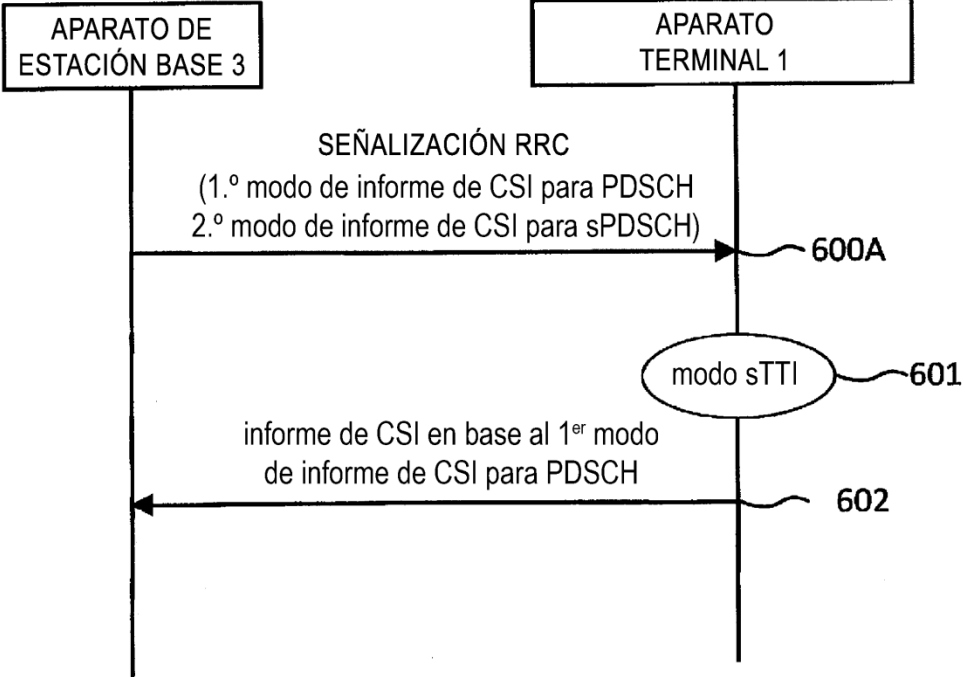
FIG. 3



CH/sPUCCH DE LA SUBTRAMA

DIR LAS CSI





para modos de informe PUSCH/sPUSCH

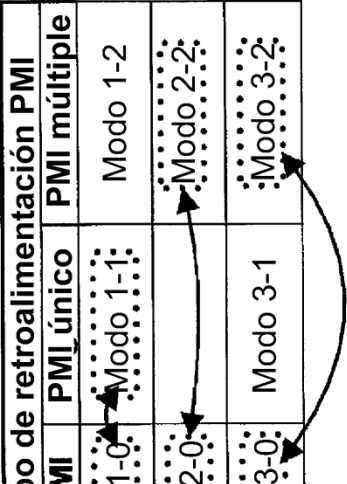


Figura 7B: Tipos de retroalimentación CQI y PMI para modos de informe PUSCH/sPUSCH

Tipo de retroalimentación CQI y PMI para modos de informe PUSCH/sPUSCH	Tipo de retroalimentación CQI y PMI para modos de informe PUSCH/sPUSCH	Tipo de retroalimentación PMI		
		No PMI	PMI único	PMI múltiple
Tipo de retroalimentación CQI para PUSCH/sPUSCH	Banda ancha (CQI de banda ancha)	Modo 1-0	Modo 1-1	Modo 1-2
	Seleccionado por UE (CQI de subbanda)	Modo 2-0		Modo 2-2
	(CQI de banda ancha) configurada en capa superior	Modo 3-0	Modo 3-1	Modo 3-2

FIG. 7B

Figura 8A: Tipos de retroalimentación CQI y PMI para modos de informe PUSCH/sPUSCH

Tipo de retroalimentación CQI para PUSCH/sPUSCH	Tipo de retroalimentación PMI	
	No PMI	PMI único
	Banda ancha (CQI de banda ancha)	Modo 1-0: Modo 1-1: Modo 2-0: Modo 2-1:
Tipo de retroalimentación CQI para PUSCH/sPUSCH	Selección por UE (CQI de subbanda)	Modo 1-0: Modo 1-1: Modo 2-0: Modo 2-1:

FIG. 8A

Figura 8B: Tipos de retroalimentación CQI y PMI para modos de informe PUSCH/sPUSCH

Tipo de retroalimentación CQI para PUSCH/sPUSCH	Tipo de retroalimentación PMI	
	No PMI	PMI único
	Banda ancha (CQI de banda ancha)	Modo 1-0 Modo 1-1
Tipo de retroalimentación CQI para PUSCH/sPUSCH	Seleccionado por UE (CQI de subbanda)	Modo 2-0 Modo 2-1

FIG. 8B

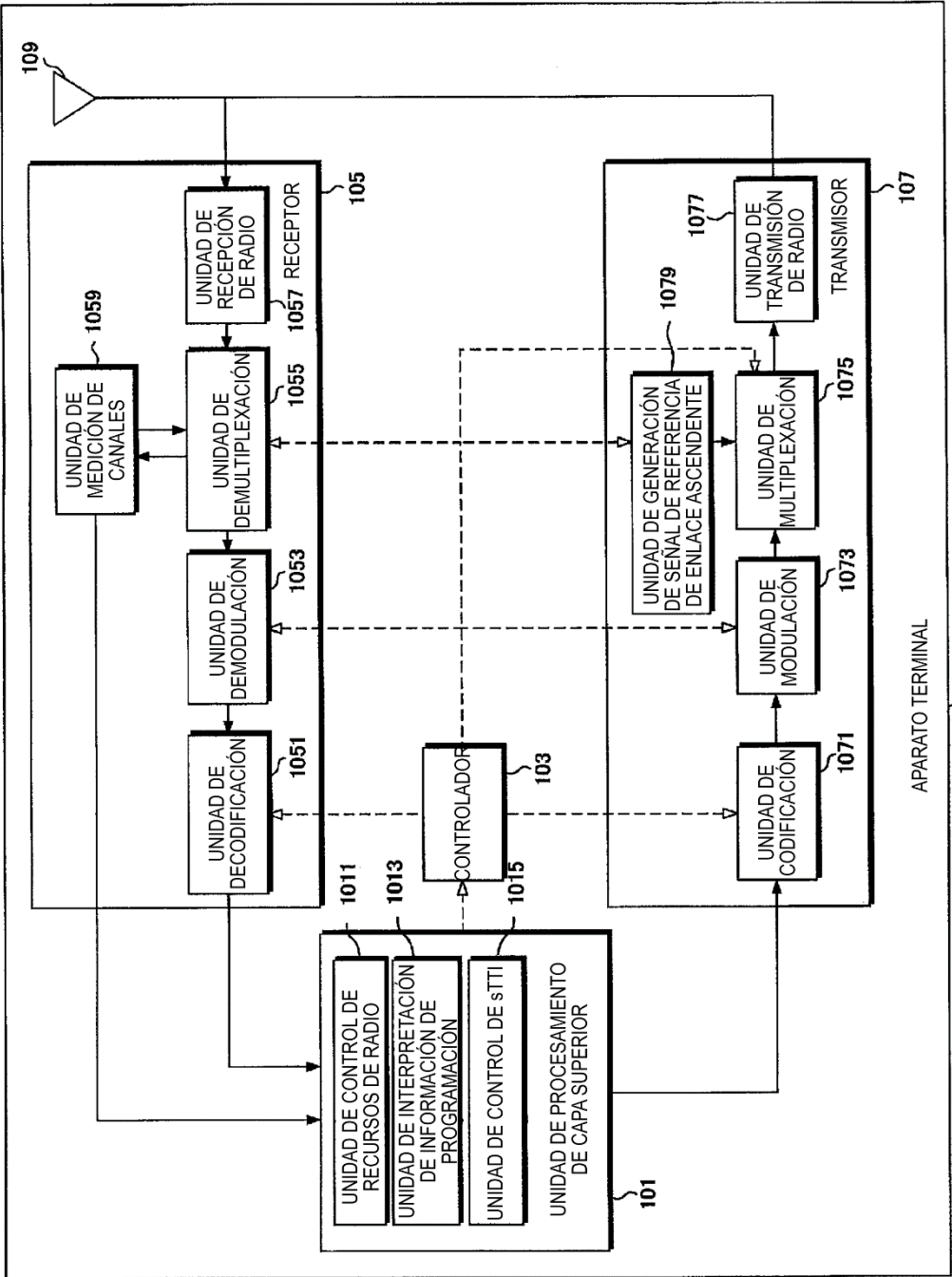


FIG. 9

