

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 993 447**

51 Int. Cl.:

**H04W 72/04** (2013.01)

**H04L 5/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **05.04.2018 PCT/JP2018/014648**

87 Fecha y número de publicación internacional: **10.10.2019 WO19193737**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.04.2018 E 18913612 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.10.2024 EP 3780800**

54 Título: **Terminal de usuario y estación base inalámbrica**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**30.12.2024**

73 Titular/es:  
**NTT DOCOMO, INC. (100.00%)**  
**11-1, Nagata-cho 2-chome**  
**Chiyoda-kuTokyo 100-6150, JP**

72 Inventor/es:  
**MATSUMURA, YUKI;**  
**TAKEDA, KAZUKI y**  
**NAGATA, SATOSHI**

74 Agente/Representante:  
**BERTRÁN VALLS, Silvia**

ES 2 993 447 T3

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

**DESCRIPCIÓN**

Terminal de usuario y estación base inalámbrica

5 **Campo técnico**

La presente invención se refiere a un terminal de usuario y a una estación base de radio en sistemas de comunicación móvil de nueva generación.

10 **Antecedentes de la técnica**

En la red de UMTS (Sistema Universal de Telecomunicaciones Móviles), se han redactado las especificaciones de la evolución a largo plazo (LTE) con el propósito de aumentar adicionalmente tasas de transmisión de datos de alta velocidad, proporcionar una latencia inferior, y así sucesivamente (véase el documento no de patente 1). Con el propósito de ampliar adicionalmente el ancho de banda y aumentar la velocidad en comparación con LTE, también están estudiándose los sistemas subsiguientes de LTE (que también se denominan, por ejemplo, LTE-A (LTE avanzada), FRA (acceso de radio futuro), 4G, 5G, 5G+ (plus), NR (nueva RAT), LTE ver. 15 y versiones posteriores, o similar).

20 En los sistemas de LTE existentes (por ejemplo, LTE ver. 8 a ver. 13), la se realiza comunicación de enlace descendente (DL) y/o enlace ascendente (UL) usando una subtrama (también denominada intervalo de tiempo de transmisión (TTI), o similar) de 1 ms. La subtrama es una unidad de tiempo de transmisión de un paquete de datos codificado mediante codificación de canal, y es una unidad de procesamiento de planificación, adaptación de enlace, control de retransmisión (HARQ (petición de repetición automática híbrida)), y así sucesivamente.

25 En los sistemas de LTE existentes (por ejemplo, LTE ver. 8 a ver. 13), un terminal de usuario transmite información de control de enlace ascendente (UCI) usando un canal de control de enlace ascendente (por ejemplo, un PUCCH (canal de control de enlace ascendente físico)) o un canal compartido de enlace ascendente (por ejemplo, un PUSCH (canal compartido de enlace ascendente físico)). Una configuración (formato) del canal de control de enlace ascendente se denomina formato de PUCCH, o similar.

30 OPPO, "Summary of offline discussions on PUCCH resource allocation", R1-1801087, 25 de enero de 2018, proporciona una propuesta de texto sobre atribución de recursos para PUCCH, para NR, en la especificación TS38.213 y analiza algunos problemas restantes relacionados con el mapeo implícito.

35 HUAWEI ET AL., "Summary of remaining issues on resource allocation for PUCCH", R1-1800074, 13 de enero de 2018, resume algunos problemas para un estudio adicional en relación con la atribución de recursos de PUCCH y observa que sólo debe especificarse la atribución implícita de recursos de PUCCH si puede manejar y evitar colisiones de recursos, de lo contrario, NR sólo debe usar la atribución explícita de recursos de PUCCH.

40 MOTOROLA MOBILITY ET AL., "PUCCH resource allocation", R1-1720926, 18 de noviembre de 2017, resume acuerdos con respecto a la atribución de recursos para canal de control de enlace ascendente físico (PUCCH) de NR y realiza algunas propuestas como, por ejemplo, identificar el formato de PUCCH de manera implícita a través del tamaño de carga útil de UCI y CORESET configurados.

45 **Lista de referencias**

**Bibliografía no de patente**

50 Documento no de patente 1: 3GPP TS 36.300 V8.12.0 "Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA) and Evolved Universal Terrestrial Radio Access Network (E-UTRAN); Overall description; Stage 2 (Release 8)", abril de 2010

55 **Sumario de la invención**

**Problema técnico**

60 Para los sistemas de comunicación por radio futuros (por ejemplo, LTE ver. 15 o versiones posteriores, 5G, 5G+, NR, y así sucesivamente), está en estudio un método de atribución de recursos para un canal de control de enlace ascendente (por ejemplo, recursos de PUCCH) usado para la transmisión de UCI al terminal de usuario.

65 Por ejemplo, el siguiente método está en estudio: antes del establecimiento de conexión de RRC (control de recursos de radio), el terminal de usuario determina recursos de PUCCH que van a usarse para la transmisión de UCI, basándose al menos en uno de un determinado valor de campo en información de sistema (por ejemplo, RMSI (información de sistema mínima restante)) y un determinado valor de campo y un valor implícito en información de control de enlace descendente (DCI).

Sin embargo, con el método anterior de determinación de recursos de PUCCH, pueden no determinarse apropiadamente los recursos de frecuencia de PUCCH que van a usarse para saltos de frecuencia dentro de un determinado ancho de banda.

5 La presente invención se realiza en vista de tales circunstancias, y tiene como objeto proporcionar un terminal de usuario y una estación base de radio que puedan determinar de manera apropiada recursos de frecuencia de PUCCH que van a usarse para saltos de frecuencia dentro de un determinado ancho de banda.

## 10 Solución al problema

El objeto de la presente divulgación se logra mediante el contenido de las reivindicaciones independientes adjuntas. Se definen realizaciones ventajosas por las reivindicaciones dependientes adjuntas. Se proporcionan ejemplos para facilitar la comprensión de la presente divulgación.

15 Un ejemplo de un terminal de usuario de la presente invención incluye: una sección de recepción que recibe un canal de control de enlace descendente; y una sección de control que determina un índice de desplazamiento cíclico inicial para un canal de control de enlace ascendente basándose en el canal de control de enlace descendente, en el que una diferencia entre diferentes índices de desplazamiento cíclico inicial basados en diferentes canales de control de enlace descendente es diferente dependiendo del formato del canal de control de enlace ascendente.

## Efectos ventajosos de la invención

25 Según la presente invención, pueden determinarse de manera apropiada los recursos de frecuencia de PUCCH que van a usarse para saltos de frecuencia dentro de un determinado ancho de banda.

## Breve descripción de los dibujos

30 La figura 1 es un diagrama para mostrar un ejemplo de recursos de PUCCH indicados por valores de índice de RMSI;

las figuras 2A y 2B son, cada una, un diagrama para mostrar un ejemplo de recursos de PUCCH para cada formato de PUCCH indicado por un ARI;

35 la figura 3 es un diagrama para mostrar un ejemplo de un índice de RMSI que indica un desplazamiento de PRB específico de célula de cuatro valores según un primer aspecto;

40 las figuras 4A a 4D son, cada una, un diagrama para mostrar un ejemplo de saltos de frecuencia usando el desplazamiento de PRB específico de célula de cuatro valores según el primer aspecto;

las figuras 5A a 5D son, cada una, un diagrama para mostrar un ejemplo de saltos de frecuencia usando el desplazamiento de PRB específico de célula de cuatro valores según el primer aspecto;

45 las figuras 6A y 6B son, cada una, un diagrama para mostrar un ejemplo de saltos de frecuencia usando un desplazamiento de PRB específico de célula de dos valores según el primer aspecto;

las figuras 7A y 7B son, cada una, un diagrama para mostrar otro ejemplo de saltos de frecuencia usando el desplazamiento de PRB específico de célula de dos valores según el primer aspecto;

50 la figura 8 es un diagrama para mostrar un ejemplo de un índice de RMSI que indica el desplazamiento de PRB específico de célula de dos valores según el primer aspecto;

55 la figura 9 es un diagrama para mostrar un ejemplo de un índice de RMSI que indica un desplazamiento de PRB específico de célula de dos valores y cuatro valores según el primer aspecto;

la figura 10A y la figura 10B son, cada una, un diagrama para mostrar un ejemplo de recursos de PUCCH indicados por un ARI según un segundo aspecto;

60 la figura 11 es un diagrama para mostrar otro ejemplo de recursos de PUCCH comunes a formatos de PUCCH indicados por el ARI según el segundo aspecto;

la figura 12 es un diagrama para mostrar un ejemplo de recursos de PUCCH que incluyen información en cuanto a si están habilitados o deshabilitados los saltos de frecuencia según un tercer aspecto;

65 la figura 13 es un diagrama para mostrar un ejemplo de recursos de PUCCH para FR 2 según el tercer aspecto;

la figura 14 es un diagrama para mostrar otro ejemplo de recursos de PUCCH para FR 2 según el tercer aspecto;

la figura 15 es un diagrama para mostrar un ejemplo de una capacidad de secuencias ortogonales para PF 1;

5 la figura 16 es un diagrama para mostrar un ejemplo de secuencias ortogonales para PF 1;

la figura 17 es un diagrama para mostrar un ejemplo de recursos de PUCCH indicados por un ARI según un cuarto aspecto;

10 la figura 18 es un diagrama para mostrar un ejemplo de una estructura esquemática de un sistema de comunicación por radio según la presente realización;

la figura 19 es un diagrama para mostrar un ejemplo de una estructura global de una estación base de radio según la presente realización;

15 la figura 20 es un diagrama para mostrar un ejemplo de una estructura funcional de la estación base de radio según la presente realización;

20 la figura 21 es un diagrama para mostrar un ejemplo de una estructura global de un terminal de usuario según la presente realización;

la figura 22 es un diagrama para mostrar un ejemplo de una estructura funcional del terminal de usuario según la presente realización; y

25 la figura 23 es un diagrama para mostrar un ejemplo de una estructura de hardware de la estación base de radio y el terminal de usuario según la presente realización.

### Descripción de realizaciones

30 En los sistemas de comunicación por radio futuros (por ejemplo, LTE ver. 15 o versiones posteriores, 5G, NR, o similar), está en estudio una configuración (también denominada formato, formato de PUCCH (PF), o similar) para un canal de control de enlace ascendente (por ejemplo, un PUCCH) usado para la transmisión de UCI. Por ejemplo, en LTE ver. 15, está estudiándose el soporte de cinco tipos de PF 0 a 4. Obsérvese que el término "PF" tal como se usa en la siguiente descripción es simplemente un ejemplo, y puede usarse un término diferente.

35 Por ejemplo, cada uno de los PF 0 y 1 es un PF usado para la transmisión de UCI de hasta 2 bits (por ejemplo, información de confirmación de transmisión (también denominada HARQ-ACK (acuse de recibo de petición de repetición automática híbrida), una ACK, una NACK, o similar)). El PF 0 puede asignarse a 1 ó 2 símbolos y, por tanto, también se denomina PUCCH corto, PUCCH corto basado en secuencia, o similar. Por el contrario, PF 1 puede atribuirse a de 4 a 14 símbolos y, por tanto, también se denomina PUCCH largo, o similar. En PF 1, una pluralidad de terminales de usuario pueden multiplexarse en multiplexación por división de código (CDM) dentro del mismo bloque de recursos físicos (también denominado PRB, bloque de recursos (RB), o similar) por medio de la dispersión en bloques en el dominio de tiempo usando al menos uno de un CS y un OCC.

45 Cada uno de los PF 2 a 4 es un PF usado para la transmisión de UCI de más de 2 bits (por ejemplo, información de estado de canal (CSI) (o CSI y una HARQ-ACK y/o una petición de planificación (SR))). El PF2 puede atribuirse a 1 ó 2 símbolos y, por tanto, también se denomina PUCCH corto, o similar. Por el contrario, cada uno de los PF 3 y 4 puede atribuirse a de 4 a 14 símbolos y, por tanto, también se denomina PUCCH largo, o similar. En el PF 4, una pluralidad de terminales de usuario pueden multiplexarse en CDM por medio de una dispersión por bloques (en el dominio de frecuencia) antes de DFT.

50 Con respecto a los recursos (por ejemplo, recursos de PUCCH) usados para la transmisión de un canal de control de enlace ascendente de los formatos tal como se han descrito anteriormente, está en estudio la determinación de recursos de PUCCH que van a usarse para la transmisión de UCI, basándose al menos en uno de un determinado valor de campo en información de sistema (por ejemplo, RMSI (información de sistema mínima restante)) y un determinado valor de campo y un valor implícito en información de control de enlace descendente (DCI) antes del establecimiento de conexión de RRC.

55 Por ejemplo, antes del establecimiento de conexión de RRC, se especifica uno de una pluralidad de recursos de PUCCH basándose en un determinado valor de campo en RMSI (también denominado valor de índice, valor de índice de RMSI, determinado valor, indicador (indicación), u indicador de RMSI, determinado valor, o similar). Por ejemplo, se especifican 16 tipos de recursos de PUCCH basándose en un valor de índice de RMSI de 4 bits.

60 Cada recurso de PUCCH indicado por el valor de índice de RMSI puede incluir uno o más parámetros específicos de célula. Por ejemplo, los parámetros específicos de célula incluyen al menos uno de los siguientes parámetros, y pueden incluir otro parámetro.

- Información que indica un periodo asignado al PUCCH (el número de símbolos, un periodo de PUCCH), por ejemplo, información que indica uno cualquiera de 2, 4, 10, y 14 símbolos

- 5
- Información que indica un desplazamiento (un desplazamiento de PRB, un desplazamiento de frecuencia, un desplazamiento de PRB específico de célula) usado para determinar recursos de frecuencia que van a asignarse al PUCCH cuando se aplica saltos de frecuencia

- 10
- Símbolo de inicio del PUCCH

Uno de una pluralidad de recursos de PUCCH se especifica basándose al menos en uno de un determinado valor de campo (un indicador de recursos de PUCCH, un indicador de recursos de ACK/NACK (ARI), un desplazamiento de recursos de ACK/NACK (ARO) o un valor de campo de comando de TPC) en DCI y un valor implícito. Por ejemplo, se especifican 16 recursos de PUCCH basándose en un ARI de 3 bits en DCI y un valor implícito de 1 bit.

15

Cada recurso de PUCCH indicado por al menos uno del ARI y el valor implícito puede incluir uno o más parámetros específicos de terminal de usuario (específicos de UE). Por ejemplo, los parámetros específicos de UE incluyen al menos uno de los siguientes parámetros, y pueden incluir otro parámetro.

- 20
- Información (dirección de salto) que indica desde qué dirección se realiza un determinado salto de ancho de banda, por ejemplo, información (por ejemplo, "1") que indica que se asigna un PRB de un menor número de índice para el primer salto y un PRB de un mayor número de índice es para el segundo salto, o información (por ejemplo, "2") que indica que un PRB de un mayor número de índice se asigna para el primer salto y un PRB de un menor número de índice se asigna para el segundo salto

- 25
- Información que indica un desplazamiento (un desplazamiento de PRB, un desplazamiento de frecuencia, un desplazamiento de PRB específico de UE) usado para determinar recursos de frecuencia que van a asignarse al PUCCH cuando se aplica saltos de frecuencia

- 30
- Información que indica un índice de un desplazamiento cíclico (CS) inicial

El valor implícito puede derivar, por ejemplo, basándose al menos en uno de los siguientes parámetros. Obsérvese que el valor implícito puede ser cualquier valor derivado sin señalización explícita.

- 35
- Índice de una unidad de recursos de control (por ejemplo, un CCE (elemento de canal de control)) al que se atribuye un canal de control de enlace descendente (por ejemplo, un PDCCH (canal de control de enlace descendente físico))

- 40
- Nivel de agregación de la unidad de recursos de control

La figura 1 es un diagrama para mostrar un ejemplo de recursos de PUCCH indicados por los valores de índice de RMSI. Por ejemplo, tal como se muestra en la figura 1, cada valor de un índice de RMSI de 4 bits puede indicar un periodo de PUCCH y un desplazamiento de PRB específico de célula.

45

Las figuras 2A y 2B son, cada una, un diagrama para mostrar un ejemplo de recursos de PUCCH indicados por el ARI. La figura 2A muestra un ejemplo de recursos de PUCCH para el formato 0 de PUCCH, y la figura 2B muestra un ejemplo de recursos de PUCCH para el formato 1 de PUCCH.

50

Por ejemplo, tal como se muestra en las figuras 2A y 2B, un ARI de 3 bits puede indicar una dirección de salto, un desplazamiento de PRB específico de UE, y una pluralidad de índices de CS inicial. Por ejemplo, el terminal de usuario puede derivar un valor de 1 bit  $r$  (valor implícito), basándose en un índice de CCE, y puede determinar uno de la pluralidad de índices de CS inicial, basándose en el valor  $r$ .

55

Cuando se aplica saltos de frecuencia al PUCCH en los sistemas de comunicación por radio futuros tal como se han descrito anteriormente, se supone que los recursos de frecuencia asignados al PUCCH son PRB que están alejados de un PRB en cada borde de un determinado ancho de banda (por ejemplo, una parte de ancho de banda (BWP)) en un determinado valor de desplazamiento  $x$ .

60

En este caso, la BWP es una banda parcial configurada en una portadora, y se denomina banda parcial, o similar. La BWP puede incluir una BWP para el enlace ascendente (UL) (una BWP de UL, una BWP de enlace ascendente) y una BWP para el enlace descendente (DL) (una BWP de DL, una BWP de enlace descendente). Una BWP de enlace ascendente para acceso aleatorio (acceso inicial) puede denominarse BWP inicial, BWP de enlace ascendente inicial, BWP de acceso inicial, o similar.

Una BWP de enlace descendente usada para detectar un bloque que incluye una señal de sincronización y un canal de radiodifusión (también denominado SSB (bloque de señal de sincronización), un bloque de SS/PBCH (bloque de señal de sincronización/canal de radiodifusión físico), o similar) puede denominarse BWP de enlace descendente inicial, o similar.

5 Cuando se configuran una o más BWP (al menos una de una o más BWP de enlace ascendente y una o más BWP de enlace descendente) para el terminal de usuario, puede activarse al menos una de las BWP. Una BWP en un estado activo también puede denominarse BWP activa (BWP de enlace ascendente activa o BWP de enlace descendente activa), o similar. Puede configurarse una BWP por defecto (una BWP por defecto (una BWP de enlace ascendente por defecto o una BWP de enlace descendente por defecto)) para el terminal de usuario.

10 Por ejemplo, se supone que los recursos de frecuencia del primer salto incluyen determinado número de PRB que están alejados de un borde de un determinado ancho de banda (por ejemplo, una BWP de acceso inicial) en un determinado valor de desplazamiento  $x$ , y los recursos de frecuencia del segundo salto incluyen determinados PRB que están alejados de otro borde del determinado ancho de banda en un determinado valor de desplazamiento  $x$ .

15 El determinado valor de desplazamiento  $x$  deriva basándose al menos en uno del desplazamiento de PRB específico de célula indicado por el valor de índice de RMSI y el desplazamiento de PRB específico de UE indicado por el ARI. Por ejemplo, puede cumplirse la siguiente ecuación: Determinado valor de desplazamiento  $x$  = desplazamiento de PRB específico de célula + desplazamiento de PRB específico de UE.

20 Sin embargo, cuando el desplazamiento de PRB específico de célula indicado por el valor de índice de RMSI es un valor fijo (por ejemplo, uno cualquiera de 0 a 3 en la figura 1) tal como se muestra en la figura 1, la atribución de PUCCH puede concentrarse en ambas regiones de borde de un determinado ancho de banda (por ejemplo, una BWP de acceso inicial), y pueden no asignarse de manera apropiada los recursos de frecuencia de PUCCH que van a usarse para saltos de frecuencia dentro del determinado ancho de banda.

25 En vista de esto, los inventores de la presente invención plantean la idea de permitir la determinación apropiada de recursos de frecuencia de PUCCH que van a usarse para saltos de frecuencia dentro de un determinado ancho de banda, usando un valor basado en el determinado ancho de banda (por ejemplo, una BWP de acceso inicial) para el valor de desplazamiento de PRB específico de célula, en lugar de usar un valor fijo. Los inventores de la presente invención plantean la idea de provocar que una diferencia entre diferentes índices de CS inicial basándose en el PDCCH sea diferente dependiendo del formato de PUCCH.

30 La presente realización se describirá a continuación con detalle.

35 En la presente realización, el terminal de usuario recibe información de sistema que incluye un valor basado en un determinado ancho de banda o un valor de índice que indica que un desplazamiento de PRB específico de célula (primer valor de desplazamiento) es 0. Basándose en el desplazamiento de PRB específico de célula, el terminal de usuario determina recursos de frecuencia de PUCCH que van a usarse para saltos de frecuencia dentro del determinado ancho de banda.

40 La siguiente descripción se basa en una suposición de que determinado ancho de banda es una BWP de acceso inicial. Sin embargo, el determinado ancho de banda no se limita a esto, y puede ser otro ancho de banda tal como una BWP de enlace ascendente o una BWP de enlace descendente.

45 La siguiente descripción también se basa en una suposición de que la información de sistema que incluye un valor de índice que indica un valor de desplazamiento de PRB específico de célula es RMSI. Sin embargo, La información de sistema puede ser cualquier tipo de información siempre que la información sea información radiodifundida en una determinada unidad (por ejemplo, una unidad de célula, una unidad de portadora componente, o una unidad de portadora). El valor de índice que indica un desplazamiento de PRB específico de célula en RMSI también se denomina más adelante en el presente documento valor de índice de RMSI.

50 (Primer aspecto)

55 En el primer aspecto, se describirá el desplazamiento de PRB específico de célula indicado por el valor de índice de RMSI. El desplazamiento de PRB específico de célula puede tener cuatro valores o dos valores que incluyen al menos uno de un valor basado en una BWP de acceso inicial y 0.

60 <Desplazamiento de PRB específico de célula de cuatro valores>

65 La figura 3 es un diagrama para mostrar un ejemplo de los valores de índice de RMSI que indican un desplazamiento de PRB específico de célula de cuatro valores según el primer aspecto. Tal como se muestra en la figura 3, cada período de PUCCH puede asociarse con un desplazamiento de PRB específico de célula de cuatro valores, y el desplazamiento de PRB específico de célula de cuatro valores puede indicarse mediante cuatro índices

de RMSI diferentes respectivos. Por ejemplo, en la figura 3, cada uno de cuatro periodos de PUCCH de 2, 4, 10, y 14 símbolos está asociado con un desplazamiento de PRB específico de célula de cuatro valores.

En la figura 3, como el desplazamiento de PRB específico de célula, se indican cuatro valores  $\{0, \text{floor}(\text{Initial\_BWP}/2)*(1/4)$  (valor mínimo de BWP inicial/2)\*(1/4),  $\text{floor}(\text{Initial\_BWP}/2)*(2/4)$  (valor mínimo de BWP inicial/2)\*(2/4),  $\text{floor}(\text{Initial\_BWP}/2)*(3/4)$  (valor mínimo de BWP inicial/2)\*(3/4)). En este caso, Initial\_BWP (BWP inicial) puede ser el número de PRB que constituyen la BWP de acceso inicial.

Las figuras 4A a 4D son, cada una, un diagrama para mostrar un ejemplo de saltos de frecuencia usando el desplazamiento de PRB específico de célula de cuatro valores según el primer aspecto. Las figuras 4A, 4B, 4C y 4D muestran ejemplos de saltos de frecuencia cuando el valor de índice de RMSI de la figura 3 es de 12, 13, 14, y 15, respectivamente, (dicho de otro modo, cuando el periodo de PUCCH es de 14 símbolos). Obsérvese que los saltos de frecuencia ilustrados en la siguiente descripción son meramente ejemplos, y los saltos de frecuencia no se limitan a tales ejemplos ilustrados. Por ejemplo, el periodo de PUCCH puede configurarse por una parte de los símbolos (por ejemplo, 2, 4, ó 10 símbolos) de una ranura.

Obsérvese que, en las figuras 4A a 4D, el desplazamiento de PRB específico de UE especificado por el ARI en DCI es 0, o no se usa el desplazamiento de PRB específico de UE. Las figuras 4A a 4D suponen un caso en el que el número de PRB que constituyen la BWP de acceso inicial es un número par, pero esto no es restrictivo. El número de PRB que constituyen la BWP de acceso inicial puede ser un número impar, y los patrones de saltos de frecuencia no se limitan a los patrones ilustrados.

Tal como se muestra en la figura 4A, cuando el desplazamiento de PRB específico de célula indicado por el valor de índice de RMSI es "0", el terminal de usuario puede determinar el uso de un determinado número de PRB en ambos bordes de la BWP de acceso inicial para recursos de frecuencia de PUCCH que van a usarse para saltos de frecuencia dentro de la BWP de acceso inicial. Específicamente, el terminal de usuario puede determinar el uso de un determinado número de PRB (por ejemplo, un PRB) en ambos bordes de la BWP de acceso inicial para recursos de frecuencia de cada uno del primer salto y el segundo salto.

Tal como se muestra en la figura 4B, cuando el desplazamiento de PRB específico de célula indicado por el valor de índice de RMSI es " $\text{floor}(\text{Initial\_BWP}/2)*(1/4)$ ", el terminal de usuario puede determinar el uso de un determinado número de PRB alejados de ambos bordes de la BWP de acceso inicial en  $\text{floor}(\text{Initial\_BWP}/2)*(1/4)$  para recursos de frecuencia de PUCCH que van a usarse para saltos de frecuencia dentro de la BWP de acceso inicial. Específicamente, el terminal de usuario puede determinar el uso de un determinado número de PRB (por ejemplo, un PRB) alejados de ambos bordes de la BWP de acceso inicial en  $\text{floor}(\text{Initial\_BWP}/2)*(1/4)$  para recursos de frecuencia del primer salto y el segundo salto, respectivamente.

De manera similar, en las figuras 4C y 4D, el terminal de usuario puede determinar el uso de un determinado número de PRB alejados de ambos bordes de la BWP de acceso inicial mediante los desplazamientos de PRB específicos de célula " $\text{floor}(\text{Initial\_BWP}/2)*(2/4)$ " y " $\text{floor}(\text{Initial\_BWP}/2)*(3/4)$ " indicados por los valores de índice de RMSI respectivos para recursos de frecuencia de PUCCH que van a usarse para saltos de frecuencia dentro de la BWP de acceso inicial.

De esta manera, para cada valor del desplazamiento de PRB específico de célula, puede usarse una proporción con respecto a todo el ancho de banda obtenido dividiendo por igual el ancho de banda desde cada borde al centro (o al PRB en el centro) de la BWP de acceso inicial. Específicamente, el valor puede ser un valor obtenido multiplicando el ancho de banda por un determinado coeficiente  $\alpha$  ( $\alpha \leq 0$ ). Por ejemplo, en las figuras 4A a 4D, el ancho de banda desde cada borde al centro de la BWP de acceso inicial se divide por igual en cuatro, pero esto no es restrictivo. Por ejemplo, el ancho de banda puede dividirse por igual en tres, tal como se muestra en las figuras 5A a 5D.

Las figuras 5A a 5D son, cada una, un diagrama para mostrar otro ejemplo de saltos de frecuencia usando el desplazamiento de PRB específico de célula de cuatro valores según el primer aspecto. Las figuras 5A a 5D son diferentes de las figuras 4A a 4D en que el ancho de banda desde cada borde al centro de la BWP de acceso inicial en las figuras 5A a 5D se divide por igual en tres. En la descripción de las figuras 5A a 5D, se describirá principalmente la diferencia con respecto a las figuras 4A a 4D.

En el caso mostrado en las figuras 5A a 5D, como el desplazamiento de PRB específico de célula, pueden usarse cuatro valores  $\{0, \text{floor}(\text{Initial\_BWP}/2)*(1/3), \text{floor}(\text{Initial\_BWP}/2)*(2/3), \text{floor}(\text{Initial\_BWP}/2)*(3/3)\}$ . En este caso, los cuatro valores indicados por los valores de índice de RMSI mostrados en la figura 3 también se sustituyen por  $\{0, \text{floor}(\text{Initial\_BWP}/2)*(1/3), \text{floor}(\text{Initial\_BWP}/2)*(2/3), \text{floor}(\text{Initial\_BWP}/2)*(3/3)\}$ .

Tal como se muestra en las figuras 4A a 4D y 5A a 5D, usando una proporción con respecto a todo el ancho de banda obtenido dividiendo por igual el ancho de banda desde cada borde al centro (o al PRB en el centro) de la BWP de acceso inicial para cada valor del desplazamiento de PRB específico de célula, los recursos de PUCCH que van a usarse para saltos de frecuencia pueden distribuirse por toda la BWP de acceso inicial.

<Desplazamiento de PRB específico de célula de dos valores>

Las figuras 6A y 6B son, cada una, un diagrama para mostrar un ejemplo de saltos de frecuencia usando un desplazamiento de PRB específico de célula de dos valores según el primer aspecto. Tal como se muestra en las figuras 6A y 6B, cuando se usa el desplazamiento de PRB específico de célula de dos valores, el ancho de banda desde cada borde al centro de la BWP de acceso inicial puede dividirse por igual en dos.

En el caso mostrado en las figuras 6A y 6B, como el desplazamiento de PRB específico de célula, pueden usarse dos valores  $\{0, \text{floor}((\text{Initial\_BWP}/2)*(1/2))\}$ .

Las figuras 7A y 7B son, cada una, un diagrama para mostrar otro ejemplo de saltos de frecuencia usando el desplazamiento de PRB específico de célula de dos valores según el primer aspecto. Las figuras 7A y 7B son diferentes de las figuras 6A y 6B en que se usan dos valores  $\{0, \text{floor}((\text{Initial\_BWP}/2)*(2/2))\}$  como el desplazamiento de PRB específico de célula.

La figura 8 es un diagrama para mostrar un ejemplo de los valores de índice de RMSI que indican el desplazamiento de PRB específico de célula de dos valores según el primer aspecto. Tal como se muestra en la figura 8, cada periodo de PUCCH puede asociarse con un desplazamiento de PRB específico de célula de dos valores, y el desplazamiento de PRB específico de célula de dos valores puede indicarse mediante dos índices de RMSI diferentes respectivos. Por ejemplo, en la figura 8, cada uno de cuatro periodos de PUCCH de 2, 4, 10, y 14 símbolos está asociado con un desplazamiento de PRB específico de célula de dos valores.

<Selección de cuatro valores o dos valores>

Si el desplazamiento de PRB específico de célula tiene los dos valores anteriores o los cuatro valores anteriores puede (1) definirse en una especificación, (2) determinarse basándose en un periodo de PUCCH, o (3) determinarse basándose en una BWP de acceso inicial.

Por ejemplo, cuando la selección anterior es "(1) definido en una especificación", tal como se muestra en la figura 3, puede proporcionarse una tabla que define el índice de RMSI que indica el desplazamiento de PRB específico de célula de cuatro valores para cada periodo de PUCCH. Alternativamente, tal como se muestra en la figura 8, puede proporcionarse una tabla que define el índice de RMSI que indica el desplazamiento de PRB específico de célula de dos valores para cada periodo de PUCCH. Alternativamente, tal como se muestra en la figura 9, puede proporcionarse una tabla que define el índice de RMSI que indica el desplazamiento de PRB específico de célula de cuatro valores y dos valores dependiendo del periodo de PUCCH.

Alternativamente, (2) el terminal de usuario puede determinar qué desplazamiento de PRB específico de célula de cuatro valores o dos valores va a usarse, basándose en un periodo de PUCCH usado para la transmisión de UCI. Por ejemplo, el terminal de usuario puede determinar qué tabla de la figura 3 o la figura 8 va a usarse, basándose en un periodo de PUCCH.

Alternativamente, (3) el terminal de usuario puede determinar qué desplazamiento de PRB específico de célula de cuatro valores o dos valores va a usarse, basándose en el número de PRB que constituyen la BWP de acceso inicial usada para la transmisión de UCI. Por ejemplo, el terminal de usuario puede determinar qué tabla de la figura 3 o la figura 8 va a usarse, basándose en el número de PRB que constituyen el PRB inicial.

Según el primer aspecto, los recursos de frecuencia de PUCCH que van a usarse para saltos de frecuencia dentro de la BWP de acceso inicial se determinan usando el desplazamiento de PRB específico de célula basado en la BWP de acceso inicial. Por tanto, en comparación con un caso en el que se usa un valor fijo como el desplazamiento de PRB específico de célula, pueden atribuirse de manera flexible los recursos de frecuencia de PUCCH.

(Segundo aspecto)

En el segundo aspecto, se describirá el índice de CS inicial en recursos de PUCCH específicos de UE.

Las tablas de la figura 2A y la figura 2B descritas anteriormente muestran un índice de CS inicial de un caso de  $r = 0$  y un índice de CS inicial de un caso de  $r = 1$  para cada ARI. Tal como se ha descrito anteriormente,  $r$  puede ser un valor basado en el índice de CCE. Por ejemplo,  $r$  puede ser un valor obtenido normalizando el índice de CCE usando un nivel de agregación, es decir,  $(\text{índice de CCE}/\text{nivel de agregación}) \bmod 2$ .

Una secuencia de base a la que se aplica un CS puede ser una secuencia de CAZAC (autocorrelación cero de amplitud constante) tal como una secuencia de Zadoff-Chu (por ejemplo, una secuencia con una PAPR baja (relación de potencia pico con respecto a promedio)), puede ser una secuencia definida en una especificación (por ejemplo, una secuencia con una PAPR baja, o una secuencia facilitada en una tabla), o puede ser una secuencia de conformidad con una secuencia de CAZAC (una secuencia de CG-CAZAC (CAZAC generada por ordenador)).

Pueden realizarse saltos de CS basándose en el índice de CS inicial. Una señal que usa la secuencia de base y el CS puede ser una DMRS (señal de referencia de demodulación) de PF 0 (cada valor de UCI) y PF 1.

5 En la figura 2A, por ejemplo, cuando el ARI es "000", el UE con  $r = 0$  tiene el índice de CS inicial de "0" y, por tanto, usa un índice de CS {0, 6} según un valor de UCI, mientras que el UE con  $r = 1$  tiene el índice de CS inicial de "3" y, por tanto, usa un índice de CS {3, 9} según un valor de UCI. Por tanto, para PF 0, un intervalo entre los índices de CS correspondientes a dos valores de UCI es 6, y un intervalo entre los índices de CS correspondientes a  $r = 0$  y 1 es 3, independientemente del valor del ARI.

10 Por tanto, cuando están disponibles 12 índices de CS para un PRB, el intervalo entre los índices de CS correspondientes a dos valores de UCI es un valor máximo, y el intervalo entre los índices de CS correspondientes a  $r = 0$  y 1 es un valor máximo.

15 En la figura 2B, por ejemplo, cuando el ARI es "000", el UE con  $r = 0$  tiene el índice de CS inicial de "0" y, por tanto, usa un índice de CS {0}, mientras que el UE con  $r = 1$  tiene el índice de CS inicial de "3" y, por tanto, usa un índice de CS {3}. Por tanto, también para PF 1, un intervalo entre los índices de CS correspondientes a  $r = 0$  y 1 es 3, independientemente del valor del ARI.

20 Puede aumentarse el intervalo entre los índices de CS correspondientes a  $r = 0$  y 1. El intervalo entre los índices de CS correspondientes a  $r = 0$  y 1 puede ser un valor máximo (correspondiente a la rotación de fase  $\pi$ ). Cuando están disponibles 12 índices de CS para un PRB, el intervalo entre los índices de CS correspondientes a  $r = 0$  y 1 puede ser un valor máximo de 6. Por ejemplo, el índice de CS inicial correspondiente a  $r = 0$  puede ser "0", y el índice de CS inicial correspondiente a  $r = 0$  puede ser "6".

25 Para usar tales índices de CS inicial, puede usarse o bien una tabla independiente o bien una tabla común tal como se describe a continuación.

<Tabla independiente>

30 Los recursos de PUCCH indicados por el ARI pueden especificarse usando tablas individuales para una pluralidad de formatos de PUCCH.

35 La figura 10A es un diagrama para mostrar un ejemplo de una tabla para PF 0. La figura 10A es similar a la figura 2A.

La figura 10B es un diagrama para mostrar un ejemplo de una tabla para PF 1. Cuando se comparan la tabla para PF 1 y la tabla para PF 0, la tabla para PF 1 es diferente de la tabla para PF 0 en que el índice de CS inicial correspondiente a  $r = 1$  de la tabla para PF 1 es "6".

40 Por ejemplo, se usan dos CS (cantidades de CS) en PF 0, y se usa un CS (cantidad de CS) en PF 1.

45 Por tanto, cuando se especifica el índice de CS inicial "0" en la tabla para PF 0 mostrada en la figura 10A, se transmite la UCI usando un CS del índice de CS {0, 6} según un valor de UCI. Cuando se especifica el índice de CS inicial "3", se transmite la UCI usando un CS del índice de CS {3, 9} según un valor de UCI.

Por el contrario, cuando se especifica el índice de CS inicial "0" en la tabla para PF 1 mostrada en la figura 10B, se transmite la UCI usando el índice de CS inicial {0}. De manera similar, cuando se especifica el índice de CS inicial "6", se transmite la UCI usando el índice de CS inicial {6}.

50 <Tabla común>

Los recursos de PUCCH indicados por el ARI pueden especificarse usando una tabla común para una pluralidad de formatos de PUCCH.

55 La figura 11 es un diagrama para mostrar un ejemplo de una tabla común para PF 0 y PF 1. En la figura 11, se especifican los recursos de PUCCH indicados por el ARI en la tabla común para los PF 0 y 1.

60 Cuando se compara la figura 11 con la figura 10A y la figura 10B, la figura 11 es diferente de la figura 10A y la figura 10B en que el índice de CS inicial correspondiente a  $r = 1$  de la figura 11 es  $\alpha_1$ . Por ejemplo, puede especificarse  $\alpha_1 = 3$  para PF 0, y puede especificarse  $\alpha_1 = 6$  para PF 1.

65 En un caso de PF 0, cuando se especifica el índice de CS inicial "0" en la tabla mostrada en la figura 11, se transmite la UCI usando un CS del índice de CS {0, 6} según el valor de UCI. Cuando se especifica el índice de CS inicial "3", se transmite la UCI usando un CS del índice de CS {3, 9} según el valor de UCI.

Por el contrario, en un caso de PF 1, cuando se especifica el índice de CS inicial "0" en la tabla mostrada en la figura 11, se transmite la UCI usando el índice de CS {0}. Cuando se especifica el índice de CS inicial "6", se transmite la UCI usando el índice de CS inicial {6}.

5 Cuando se usa la tabla común mostrada en la figura 11, pueden comunalizarse las tablas para los PF 0 y 1.

Obsérvese que, en la figura 10A, la figura 10B, y la figura 11, para PF 0, un intervalo entre los índices de CS inicial correspondientes a  $r = 0$  y 1 puede ser 3. Por tanto, los índices de CS inicial correspondientes a  $r = 0$  y 1 pueden ser uno cualquiera de {3, 6}, {6, 9}, y {9, 0}. Para PF 1, un intervalo entre los índices de CS inicial correspondientes a  $r = 0$  y 1 puede ser 6. Por tanto, los índices de CS inicial correspondientes a  $r = 0$  y 1 pueden ser uno cualquiera de {3, 9}, {6, 0}, y {9, 3}.

De esta manera, una diferencia entre diferentes índices de desplazamiento de CS inicial (índices de CS inicial correspondientes a  $r = 0$  y 1) basados en diferentes PDCCH (por ejemplo, índices de CCE) puede ser diferente dependiendo de PF 0 y PF 1.

Cuando se usa la tabla de la figura 10B o la figura 11 para PF 1, no se usan los índices de CS {3} y {9}, a diferencia de la tabla para PF 1 mostrada en la figura 2B. Obsérvese que pueden estar disponibles los índices de CS (por ejemplo, {3} y {9}) no especificados en la tabla de la figura 10B o la figura 11, como recursos de PUCCH después del establecimiento de conexión de RRC.

<Secuencia ortogonal de PF 1>

En PF 1, puede suponerse que una secuencia ortogonal (OCC de dominio de tiempo (código de cubierta ortogonal), OCC) es fija. Por ejemplo, en PF 1, puede suponerse que la información (índice de secuencia ortogonal, índice de SF (factor de dispersión))  $i$  que especifica una secuencia ortogonal es 0.

En PF 1, puede suponerse que no se usa una secuencia ortogonal.

30 Por tanto, cuando una pluralidad de UE transmiten PUCCH de PF 1 que incluyen diferentes CS, una pluralidad de PUCCH pueden multiplexarse en CDM.

Según el segundo aspecto, para PF 1, en comparación con un caso de uso de la tabla de la figura 2B, se aumenta el intervalo entre los índices de CS correspondientes a  $r = 0$  y 1. Como resultado, puede potenciarse la tolerancia a la selectividad de frecuencia, y puede mejorarse la calidad de la comunicación.

En la tabla mostrada en la figura 2B, sólo puede aplicarse el desplazamiento de PRB específico de UE de dos valores a PF 1. En las tablas mostradas en la figura 10B y la figura 11, sin embargo, también puede aplicarse el desplazamiento de PRB específico de UE de cuatro valores a PF 1, de manera similar a PF 0. De esta manera, puede aumentarse el desplazamiento de PRB específico de UE que puede aplicarse a PF 1. Por tanto, los recursos de frecuencia de PUCCH que van a usarse para saltos de frecuencia dentro de un determinado ancho de banda pueden determinarse de manera más flexible que la tabla mostrada en la figura 2B.

(Tercer aspecto)

En el tercer aspecto, se describirá si están habilitados o deshabilitados los saltos de frecuencia (habilitar/deshabilitar) en recursos de PUCCH específicos de célula.

Puede añadirse información que indica si están habilitados o deshabilitados los saltos de frecuencia a la información de recursos de PUCCH basándose en el valor de índice de RMSI como en la figura 3 descrita anteriormente.

<Caso en el que sólo se soporta "saltos de frecuencia habilitados">

El PUCCH puede soportar sólo "saltos de frecuencia habilitados". Tal como se muestra en la figura 12, pueden habilitarse los saltos de frecuencia en todos los recursos de PUCCH. Los recursos de PUCCH comunes para FR (rango de frecuencia) 1 y FR 2 pueden especificarse como una tabla.

El FR 1 puede ser un rango de frecuencia menor que una determinada frecuencia. El FR 2 puede ser un rango de frecuencia menor que la determinada frecuencia. La determinada frecuencia puede ser de 6 GHz. FR 1 puede ser de 450 a 6000 MHz, y FR 2 puede ser de 24250 a 52600 MHz.

<Caso en el que habilitar/deshabilitar los saltos de frecuencia es diferente dependiendo del rango de frecuencia>

Si están habilitados o deshabilitados los saltos de frecuencia en el PUCCH puede ser diferente dependiendo de un rango de frecuencia. Los recursos de PUCCH para FR 1 y los recursos de PUCCH para FR 2 pueden especificarse como tablas independientes.

Para FR 1, tal como se muestra en la figura 12 descrita anteriormente, pueden habilitarse saltos de frecuencia en todos los recursos de PUCCH. Para FR 2, tal como se muestra en la figura 13, pueden deshabilitarse los saltos de frecuencia en todos los recursos de PUCCH.

5 Cuando la separación entre subportadoras de FR 2 es mayor que la separación entre subportadoras de FR 1, el tiempo de símbolo de FR 2 es más corto que el tiempo de símbolo de FR 1. Cuando el tiempo de PUCCH es corto con respecto al tiempo (tiempo transitorio) tomado antes de que se establezca una forma de onda en el momento de los saltos de frecuencia, puede deteriorarse la calidad de la comunicación. Puede evitarse tal deterioro de la calidad de la comunicación deshabilitando los saltos de frecuencia en FR 2.

<Caso en el que habilitar/deshabilitar los saltos de frecuencia es diferente dependiendo del rango de frecuencia y el periodo de PUCCH>

15 Si están habilitados o deshabilitados los saltos de frecuencia en el PUCCH puede ser diferente dependiendo de un rango de frecuencia y un periodo de PUCCH. Los recursos de PUCCH para FR 1 y los recursos de PUCCH para FR 2 pueden especificarse como tablas independientes.

20 Para FR 1, tal como se muestra en la figura 12 descrita anteriormente, puede indicarse que se habilitan los saltos de frecuencia en todos los recursos de PUCCH. Para FR 2, tal como se muestra en la figura 14, pueden deshabilitarse los saltos de frecuencia en recursos de PUCCH que tienen un periodo de PUCCH de un determinado periodo o menos, y pueden habilitarse los saltos de frecuencia en recursos de PUCCH que tienen un periodo de PUCCH más largo que el determinado periodo. El determinado periodo puede ser de 2 símbolos, por ejemplo.

25 Cuando la separación entre subportadoras de FR 2 es mayor que la separación entre subportadoras de FR 1, el tiempo de símbolo de FR 2 es más corto que el tiempo de símbolo de FR 1. Cuando el tiempo de PUCCH es corto con respecto al tiempo (tiempo transitorio) tomado antes de que se establezca una forma de onda en el momento de los saltos de frecuencia, puede deteriorarse la calidad de la comunicación. Cuando el periodo de PUCCH es de 2 símbolos en FR 2, el tiempo de PUCCH se acorta particularmente y, por tanto, puede deteriorarse la calidad de la comunicación. Puede evitarse tal deterioro de la calidad de la comunicación deshabilitando los saltos de frecuencia cuando el periodo de PUCCH de FR 2 es 2 símbolos.

35 Obsérvese que la figura 8 o la figura 9 pueden indicar si están habilitados o deshabilitados los saltos de frecuencia, según las reglas de la figura 12, la figura 13, o la figura 14.

Según el tercer aspecto, puede configurarse si están habilitados o deshabilitados los saltos de frecuencia como recursos de PUCCH específicos de célula. Puede evitarse el deterioro de la calidad de la comunicación si la determinación en cuanto a si están habilitados o deshabilitados los saltos de frecuencia se realiza basándose al menos en uno de un rango de frecuencia y un periodo de PUCCH (número de símbolos).

40 (Cuarto aspecto)

En el cuarto aspecto, se describirá la secuencia ortogonal en los recursos de PUCCH específicos de UE.

45 Los recursos de PUCCH específicos de UE pueden incluir información relacionada con una secuencia ortogonal.

Cuando al menos uno de un CS y una secuencia ortogonal del PUCCH de PF 1 transmitido a una pluralidad de UE es diferente, una pluralidad de PUCCH pueden multiplexarse en CDM.

50 En PF 1, una señal  $z$  obtenida sometiendo un bloque  $y(0), y(N_{sc} - 1)$  de un símbolo de valor complejo que va a transmitirse a dispersión usando una secuencia ortogonal  $w_i(m)$  puede darse según la fórmula (1) siguiente.

[Fórmula 1]

$$z\left(m'N_{sc}N_{SF,0} + nN_{sc} + n\right) = w_i(m) \cdot y(n)$$

$$n = 0, 1, \dots, N_{sc} - 1$$

$$m = 0, 1, \dots, N_{SF} - 1$$

(1)

$$m' = \begin{cases} 0 & \text{DESHABILITADOS SALTOS DE FRECUENCIA INTRA-RANURA} \\ 0,1 & \text{HABILITADOS SALTOS DE FRECUENCIA INTRA-RANURA} \end{cases}$$

En este caso,  $N_{sc}$  representa el número (por ejemplo, 12) de subportadoras en un PRB,  $N_{SF}$  representa una capacidad de secuencias ortogonales (número de secuencias ortogonales, longitud de secuencia ortogonal) y  $N_{SF,0}$  representa una capacidad de secuencias ortogonales correspondiente a  $m' = 0$ .

Tal como se muestra en la figura 15, para PF 1, el periodo de PUCCH (longitud de PUCCH, número de símbolos de PUCCH) e información en cuanto a si están habilitados o deshabilitados los saltos de frecuencia intra-ranura (saltos intra-ranura) pueden asociarse con la capacidad de secuencias ortogonales.

En el PUCCH de PF 1, pueden mapearse alternativamente símbolos de una DMRS y símbolos de UCI. Puede realizarse dispersión usando una secuencia ortogonal para la DMRS, y puede realizarse dispersión usando una secuencia ortogonal para la UCI.

Cuando se habilitan los saltos de frecuencia intra-ranura, se determinan dos capacidades de secuencias ortogonales, específicamente, una capacidad de secuencias ortogonales en el primer salto (antes de los saltos) y una capacidad de secuencias ortogonales en el segundo salto (después de los saltos), para cada una de la DMRS y la UCI. La capacidad de secuencias ortogonales correspondiente a  $m' = 0$  puede ser la capacidad de secuencias ortogonales más pequeña de las dos capacidades de secuencias ortogonales, y la capacidad de secuencias ortogonales correspondiente a  $m' = 1$  puede ser la capacidad de secuencias ortogonales más grande de las dos capacidades de secuencias ortogonales.

Tal como se muestra en la figura 16, pueden especificarse secuencias ortogonales para PF 1. Se especifica una secuencia ortogonal de una capacidad de secuencias ortogonales  $N_{SF}$  para cada una de las capacidades de secuencias ortogonales. La secuencia ortogonal puede darse según la siguiente fórmula (2), usando información (índice de secuencia ortogonal)  $i$  que especifica una secuencia ortogonal e información  $\phi$  relacionada con una fase.

[Fórmula 2]

$$w_i(m) = e^{j2\pi\phi(m)/N_{SF}} \quad (2)$$

Tal como se muestra en la figura 17, los recursos de PUCCH específicos de UE pueden incluir un índice de CS inicial y un índice de secuencia ortogonal  $i$ .

Al comparar la figura 17 y la figura 11, la figura 17 es diferente de la figura 11 en que la figura 17 incluye el índice de secuencia ortogonal  $i$  correspondiente a cada uno de  $r = 0$  y  $r = 1$ . El índice de CS inicial correspondiente a  $r = 1$  es  $\alpha_1$ , de manera similar a la figura 11. Puede especificarse  $\alpha_1 = 3$  para PF 0, y puede especificarse  $\alpha_1 = 6$  para PF 1.

Obsérvese que, en la figura 17, para PF 0, un intervalo entre los índices de CS inicial correspondientes a  $r = 0$  y 1 puede ser 3. Por tanto, los índices de CS inicial correspondientes a  $r = 0$  y 1 pueden ser uno cualquiera de {3, 6}, {6, 9}, y {9, 0}. Para PF 1, un intervalo entre los índices de CS inicial correspondientes a  $r = 0$  y 1 puede ser 6. Por tanto, los índices de CS inicial correspondientes a  $r = 0$  y 1 pueden ser uno cualquiera de {3, 9}, {6, 0}, y {9, 3}.

El índice de secuencia ortogonal  $i$  correspondiente a  $r = 0$  puede ser 0. El índice de secuencia ortogonal  $i$  correspondiente a  $r = 1$  puede ser  $S_1$ . Puede determinarse  $S_1$  basándose en la capacidad de secuencias ortogonales  $N_{SF}$ . Por ejemplo, puede determinarse  $S_1$  usando cualquiera de los siguientes métodos de determinación 1 y 2.

<Método de determinación 1>

- $S_1 = 0$ , cuando  $N_{SF}$  es 1

- $S_1 = 1$ , cuando  $N_{SF}$  es 2 o mayor

<Método de determinación 2>

- 5 -  $S_1 = 0$ , cuando  $N_{SF}$  es 1
- $S_1 = 1$ , cuando  $N_{SF}$  es 2
- $S_1 = 2$ , cuando  $N_{SF}$  es 3
- 10 -  $S_1 = 3$ , cuando  $N_{SF}$  es 4
- $S_1 = 4$ , cuando  $N_{SF}$  es 5
- 15 -  $S_1 = 5$ , cuando  $N_{SF}$  es 6
- $S_1 = 6$ , cuando  $N_{SF}$  es 7

20 Para obtener  $S_1$  como anteriormente, puede calcularse  $S_1$  según  $N_{SF} - 1$ . Estos dos índices de secuencia ortogonal pueden determinarse de modo que una diferencia entre el índice de secuencia ortogonal correspondiente a  $r = 0$  y el índice de secuencia ortogonal correspondiente a  $r = 1$  tenga un valor máximo.

25 En PF 1, la multiplexación usando un CS puede tener una menor tolerancia a la selectividad de frecuencia en comparación con la multiplexación usando una secuencia ortogonal. Por el contrario, la multiplexación usando una secuencia ortogonal puede tener una menor tolerancia a la velocidad de movimiento del UE en comparación con la multiplexación usando un CS.

30 Según el cuarto aspecto, para PF 1, mediante la multiplexación de PUCCH de una pluralidad de UE usando un CS y una secuencia ortogonal, puede potenciarse la tolerancia a la selectividad de frecuencia en comparación con un caso en el que los PUCCH de una pluralidad de UE se someten a multiplexación usando sólo un CS. Mediante la multiplexación de PUCCH de una pluralidad de UE usando un CS y una secuencia ortogonal, puede lograrse tolerancia a la selectividad de frecuencia y tolerancia a la velocidad de movimiento del UE.

35 (Quinto aspecto)

En el quinto aspecto, pueden atribuirse recursos de PUCCH antes de la conexión de RRC evitando el último periodo de una ranura.

40 En los recursos de PUCCH antes de la conexión de RRC, pueden asociarse entre sí un desplazamiento de frecuencia específico de célula y un desplazamiento de tiempo específico de célula.

45 Por ejemplo, para el PUCCH, el UE antes de la conexión de RRC determina un índice de símbolo de inicio o un desplazamiento de índice de símbolo específico de célula, según un valor del desplazamiento de PRB específico de célula. El UE puede usar uno de los siguientes métodos de determinación 1 y 2.

<Método de determinación 1>

50 Los cuatro valores  $\{0, \text{floor}((\text{Initial\_BWP}/2)*(1/4)), \text{floor}((\text{Initial\_BWP}/2)*(2/4)), \text{floor}((\text{Initial\_BWP}/2)*(3/4))\}$  del desplazamiento de PRB específico de célula tal como se muestra en la figura 3 pueden asociarse con el desplazamiento de índice de símbolo de  $\{0, 1, 2, 3\}$  símbolos.

55 El UE determina un desplazamiento de índice de símbolo correspondiente al desplazamiento de PRB específico de célula, según la determinación del desplazamiento de PRB específico de célula. El UE atribuye el PUCCH, evitando un periodo del desplazamiento de índice de símbolo desde el final de una ranura. Por ejemplo, cuando el desplazamiento de índice de símbolo es 0, se atribuye el PUCCH hasta el último símbolo de una ranura. Cuando el desplazamiento de índice de símbolo es 1, se atribuye el PUCCH evitando el último símbolo de una ranura.

60 Según el método de determinación 1, cuando los recursos de PUCCH se cambian a la dirección de frecuencia debido a un cambio del valor de índice de RMSI provocado por la asociación entre el desplazamiento de PRB específico de célula y el desplazamiento de índice de símbolo, los recursos de PUCCH también se cambian a la dirección de tiempo. El UE puede atribuir el PUCCH, evitando los últimos cero a tres símbolos de una ranura.

<Método de determinación 2>

Los cuatro valores  $\{0, \text{floor}((\text{Initial\_BWP}/2)*(1/4)), \text{floor}((\text{Initial\_BWP}/2)*(2/4)), \text{floor}((\text{Initial\_BWP}/2)*(3/4))\}$  del desplazamiento de PRB específico de célula tal como se muestra en la figura 3 pueden asociarse con el desplazamiento de índice de símbolo de  $\{0, 0, 1, 2\}$  símbolos.

5 El UE determina un desplazamiento de índice de símbolo correspondiente al desplazamiento de PRB específico de célula, según la determinación del desplazamiento de PRB específico de célula. El UE atribuye el PUCCH, evitando un periodo del desplazamiento de índice de símbolo desde el final de una ranura. Por ejemplo, cuando el desplazamiento de índice de símbolo es 0, se atribuye el PUCCH hasta el último símbolo de una ranura. Cuando el desplazamiento de índice de símbolo es 1 ó 2, se atribuye el PUCCH evitando los últimos uno o dos símbolos de una ranura.

15 Según el método de determinación 2, cuando los recursos de PUCCH se cambian a la dirección de frecuencia debido a un cambio del valor de índice de RMSI en los últimos dos valores de los cuatro valores del desplazamiento de PRB específico de célula, los recursos de PUCCH también se cambian a la dirección de tiempo. El UE puede atribuir el PUCCH, evitando los últimos cero a dos símbolos de una ranura. Se supone que se transmiten una SRS y un PUCCH corto usando 1 ó 2 símbolos. Por tanto, si el desplazamiento de índice de símbolo es de 2 símbolos como máximo, puede mapearse el PUCCH evitando la SRS y el PUCCH corto.

20 El periodo de PUCCH puede fijarse independientemente del desplazamiento de índice de símbolo. En este caso, el PUCCH se desplaza al inicio de una ranura debido al aumento del desplazamiento de índice de símbolo.

El periodo de PUCCH puede cambiarse debido al desplazamiento de índice de símbolo. Por ejemplo, el periodo de PUCCH puede acortarse debido al aumento del desplazamiento de índice de símbolo.

25 La asociación entre el desplazamiento de PRB específico de célula y el desplazamiento de índice de símbolo puede definirse en una especificación. El desplazamiento de índice de símbolo puede añadirse a las tablas como en la figura 3, la figura 8, la figura 9, y la figura 12 a la figura 14.

30 Según el quinto aspecto, en una célula en la que se transmite una SRS (señal de referencia de sondeo) o un PUCCH corto (PF 0, PF 2) después de la conexión de RRC usando el último símbolo de una ranura, los recursos de PUCCH antes de la conexión de RRC pueden configurarse para evitar la SRS o el PUCCH corto. Asociando entre sí un desplazamiento en la dirección de tiempo y un desplazamiento en la dirección de frecuencia de recursos de PUCCH, puede reducirse la sobrecarga para la notificación en comparación con un caso en el que el desplazamiento en la dirección de tiempo y el desplazamiento en la dirección de frecuencia están configurados independientemente.

(Sistema de comunicación por radio)

40 Más adelante en el presente documento, se describirá una estructura de un sistema de comunicación por radio según la presente realización. En el sistema de comunicación por radio, se aplica el método de comunicación por radio según cada aspecto descrito anteriormente. Obsérvese que puede emplearse independientemente el método de comunicación por radio según cada aspecto descrito anteriormente, o pueden emplearse en combinación al menos dos de los métodos de comunicación por radio.

45 La figura 18 es un diagrama para mostrar un ejemplo de una estructura esquemática del sistema de comunicación por radio según la presente realización. Un sistema 1 de comunicación por radio puede adoptar agregación de portadoras (CA) y/o conectividad dual (DC) para agrupar una pluralidad de bloques de frecuencia fundamental (portadoras componentes) en uno, donde el ancho de banda del sistema en un sistema de LTE (por ejemplo, 20 MHz) constituye una unidad. Obsérvese que el sistema 1 de comunicación por radio puede denominarse SUPER 3G, LTE-A (LTE avanzada), IMT avanzada, 4G, 5G, FRA (acceso de radio futuro), NR (nueva RAT (nueva tecnología de acceso de radio)), o similar.

50 El sistema 1 de comunicación por radio mostrado en la figura 18 incluye una estación 11 base de radio que forma una macrocélula C1, y estaciones 12a a 12c base de radio que forman células pequeñas C2, que están situadas dentro de la macrocélula C1 y que son más estrechas que la macrocélula C1. Además, los terminales 20 de usuario se sitúan en la macrocélula C1 y en cada célula pequeña C2. Pueden aplicarse diferentes numerologías entre células y/o dentro de una célula.

60 En este caso, la numerología se refiere a parámetros de comunicación en la dirección de frecuencia y/o la dirección de tiempo (por ejemplo, al menos uno de una separación entre subportadoras (separación de subportadoras), un ancho de banda, una longitud de símbolo, una longitud de tiempo de CP (longitud de CP), una longitud de subtrama, una longitud de tiempo de TTI (longitud de TTI), el número de símbolos en cada TTI, una configuración de trama de radio, un proceso de filtrado, un proceso de división en ventanas, y así sucesivamente). En el sistema 1 de comunicación por radio, por ejemplo, puede soportarse una separación entre subportadoras, tal como de 15 kHz, 30 kHz, 60 kHz, 120 kHz, y 240 kHz.

65

Los terminales 20 de usuario pueden conectarse tanto con la estación 11 base de radio como con las estaciones 12 base de radio. Se supone que los terminales 20 de usuario usan la macrocélula C1 y las células pequeñas C2, que usan diferentes frecuencias, al mismo tiempo por medio de CA o CC. Los terminales 20 de usuario pueden adoptar CA o DC usando una pluralidad de células (CC) (por ejemplo, dos o más CC). Como la pluralidad de células, los terminales de usuario pueden usar una CC de banda con licencia y una CC de banda sin licencia.

Los terminales 20 de usuario pueden realizar la comunicación usando duplexación por división de tiempo (TDD) o duplexación por división de frecuencia (FDD) en cada célula. La célula de TDD y la célula de FDD pueden denominarse, respectivamente, portadora de TDD (configuración de trama de tipo 2) y portadora de FDD (configuración de trama de tipo 1), por ejemplo.

Además, en cada célula (portadora), puede emplearse una única numerología, o puede emplearse una pluralidad de numerologías diferentes.

Entre los terminales 20 de usuario y la estación 11 base de radio, la comunicación puede llevarse a cabo usando una portadora de una banda de frecuencia relativamente baja (por ejemplo, 2 GHz) y un ancho de banda estrecho (denominada, por ejemplo, "portadora existente", "portadora de legado", y así sucesivamente). Mientras tanto, entre los terminales 20 de usuario y las estaciones 12 base de radio, puede usarse una portadora de una banda de frecuencia relativamente alta (por ejemplo, 3,5 GHz, 5 GHz, de 30 a 70 GHz, y así sucesivamente) y un ancho de banda amplio, o puede usarse la misma portadora que la usada entre los terminales 20 de usuario y la estación 11 base de radio. Obsérvese que la estructura de la banda de frecuencia para su uso en cada estación base de radio no está limitada en modo alguno a las mismas.

La conexión entre la estación 11 base de radio y cada estación 12 base de radio (o entre dos estaciones 12 base de radio) puede implementarse mediante una configuración que permite la conexión por cable (por ejemplo, una fibra óptica que cumple con CPRI (interfaz de radio pública común), una interfaz X2, y así sucesivamente), o que permite la conexión de radio.

La estación 11 base de radio y las estaciones 12 base de radio están conectadas, cada una, con un aparato 30 de estación superior, y están conectadas con una red 40 principal a través del aparato 30 de estación superior. Obsérvese que el aparato 30 de estación superior puede ser, por ejemplo, un aparato de pasarela de acceso, un controlador de red de radio (RNC), una entidad de gestión de la movilidad (MME), y así sucesivamente, pero de ningún modo se limita a los mismos. Además, cada estación 12 base de radio puede conectarse con el aparato 30 de estación superior a través de la estación 11 base de radio.

Obsérvese que la estación 11 base de radio es una estación base de radio que tiene una cobertura relativamente amplia, y puede denominarse "macroestación base", "nodo central", "eNB (eNodeB)," "gNB (gNodeB)," "punto de transmisión/recepción (TRP)", y así sucesivamente. Las estaciones 12 base de radio son estaciones base de radio que tienen coberturas locales, y pueden denominarse "estaciones base pequeñas", "microestaciones base", "picoestaciones base", "femtoestaciones base", "HeNB (eNodeB domésticos)", "RRH (cabezas de radio remotas)", "eNB", "gNB", "puntos de transmisión/recepción", y así sucesivamente. Más adelante en el presente documento, las estaciones 11 y 12 base de radio se denominarán colectivamente "estaciones 10 base de radio", a menos que se especifique lo contrario.

Cada uno de los terminales 20 de usuario es un terminal que soporta diversos esquemas de comunicación tales como LTE, LTE-A, 5G, y NR, y puede incluir no sólo terminales de comunicación móviles sino terminales de comunicación estacionarios. El terminal 20 de usuario puede realizar una comunicación de dispositivo a dispositivo (D2D) con otro terminal 20 de usuario.

En el sistema 1 de comunicación por radio, como esquemas de acceso de radio, puede aplicarse OFDMA (acceso múltiple por división de frecuencia ortogonal) al enlace descendente (DL), y puede aplicarse SC-FDMA (acceso múltiple por división de frecuencia de una única portadora) al enlace ascendente (UL). El OFDMA es un esquema de comunicación de múltiples portadoras para realizar la comunicación dividiendo una banda de frecuencia en una pluralidad de bandas de frecuencia estrechas (subportadoras) y mapeando datos a cada subportadora. El SC-FDMA es un esquema de comunicación de una única portadora para mitigar la interferencia entre terminales dividiendo el ancho de banda de sistema en bandas que incluyen uno o bloques de recursos continuos por terminal, y permitiendo que una pluralidad de terminales usen bandas mutuamente diferentes. Obsérvese que los esquemas de acceso de radio de enlace ascendente y enlace descendente no están limitados en modo alguno a las combinaciones de los mismos, y puede usarse OFDMA en el UL.

En el sistema 1 de comunicación por radio, pueden usarse formas de onda de múltiples portadoras (por ejemplo, formas de onda de OFDM), o pueden usarse formas de onda de una única portadora (por ejemplo, formas de onda de DFT-s-OFDM).

En el sistema 1 de comunicación por radio, se usan como canales de DL un canal compartido de DL (también denominado PDSCH (canal compartido de enlace descendente físico), un canal de datos de DL, y así

sucesivamente), que se comparte por los terminales 20 de usuario, un canal de radiodifusión (PBCH (canal de radiodifusión físico)), canales de control de L1/L2, y así sucesivamente. Se comunican datos de usuario, información de control de capa superior, SIB (bloques de información de sistema), y así sucesivamente, en el PDSCH. Se comunican MIB (bloques de información maestros) en el PBCH.

Los canales de control de L1/L2 incluyen un canal de control de DL (un PDCCH (canal de control de enlace descendente físico) y un EPDCCH (canal de control de enlace descendente físico potenciado)), un PCFICH (canal de indicador de formato de control físico), un PHICH (canal de indicador de ARQ híbrida físico), y así sucesivamente. Se comunican información de control de enlace descendente (DCI), incluyendo información de planificación de PDSCH y PUSCH, y así sucesivamente, en el PDCCH. El número de símbolos de OFDM que van a usarse para el PDCCH se comunica en el PCFICH. El EPDCCH se somete a multiplexación por división de frecuencia con el PDSCH y se usa para comunicar DCI, y así sucesivamente, como el PDCCH. Puede comunicarse información de control de retransmisión (ACK/NACK) de una HARQ para el PUSCH al menos en uno del PHICH, el PDCCH, y el EPDCCH.

En el sistema 1 de comunicación por radio, se usan como canales de UL un canal compartido de UL (también denominado PUSCH (canal compartido de enlace ascendente físico), un canal compartido de enlace ascendente, y así sucesivamente), que se comparte por los terminales 20 de usuario, un canal de control de enlace ascendente (PUCCH (canal de control de enlace ascendente físico)), un canal de acceso aleatorio (PRACH (canal de acceso aleatorio físico)), y así sucesivamente. Se comunican datos de usuario e información de control de capa superior, en el PUSCH. Se comunica información de control de enlace ascendente (UCI) que incluye al menos una de información de control de retransmisión (A/N) e información de estado de canal (CSI) de señales de DL, y así sucesivamente, en el PUSCH o el PUCCH. Por medio del PRACH, pueden comunicarse preámbulos de acceso aleatorio para establecer conexiones con células.

<Estación base de radio>

La figura 19 es un diagrama para mostrar un ejemplo de una estructura global de la estación base de radio según la presente realización. Una estación 10 base de radio incluye una pluralidad de antenas 101 de transmisión/recepción, secciones 102 de amplificación, secciones 103 de transmisión/recepción, una sección 104 de procesamiento de señales de banda base, una sección 105 de procesamiento de llamadas y una interfaz 106 de línea de transmisión. Obsérvese que la estación 10 base de radio puede configurarse para incluir una o más antenas 101 de transmisión/recepción, una o más secciones 102 de amplificación y una o más secciones 103 de transmisión/recepción.

Los datos de usuario que van a transmitirse desde la estación 10 base de radio al terminal 20 de usuario mediante el DL se introducen desde el aparato 30 de estación superior en la sección 104 de procesamiento de señales de banda base, a través de la interfaz 106 de línea de transmisión.

En la sección 104 de procesamiento de señales de banda base, los datos de usuario se someten a procesos de transmisión, tales como un proceso de capa de PDCP (protocolo de convergencia de datos en paquetes), división y acoplamiento de los datos de usuario, procesos de transmisión de capa de RLC (control de enlace de radio) tales como control de retransmisión de RLC, control de retransmisión de MAC (control de acceso al medio) (por ejemplo, un proceso de transmisión de HARQ (petición de repetición automática híbrida)), planificación, selección de formato de transporte, codificación de canal, un proceso de transformada rápida de Fourier inversa (IFFT), y un proceso de precodificación, y se reenvía el resultado a cada sección 103 de transmisión/recepción. Además, también se someten señales de control de enlace descendente a procesos de transmisión tales como codificación de canal y transformada rápida de Fourier inversa, y se reenvía el resultado a cada sección 103 de transmisión/recepción.

Las secciones 103 de transmisión/recepción convierten señales de banda base que se precodifican y emiten desde la sección 104 de procesamiento de señales de banda base por antena, para tener bandas de radiofrecuencia y transmitir el resultado. Las señales de radiofrecuencia que se han sometido a conversión de frecuencia en las secciones 103 de transmisión/recepción se amplifican en las secciones 102 de amplificación, y se transmiten desde las antenas 101 de transmisión/recepción.

Es posible adoptar una constitución con transmisores/receptores, circuitos de transmisión/recepción o aparatos de transmisión/recepción que pueden describirse basándose en la comprensión general del campo técnico al que pertenece la presente invención. Obsérvese que cada sección 103 de transmisión/recepción puede estar estructurada como una sección de transmisión/recepción en una entidad, o puede estar constituida por una sección de transmisión y una sección de recepción.

Mientras tanto, en cuanto a las señales de UL, las señales de radiofrecuencia que se reciben en las antenas 101 de transmisión/recepción se amplifican en las secciones 102 de amplificación. Las secciones 103 de transmisión/recepción reciben las señales de UL amplificadas en las secciones 102 de amplificación. Las secciones 103 de transmisión/recepción convierten las señales recibidas en la señal de banda base a través de conversión de frecuencia y las emiten a la sección 104 de procesamiento de señales de banda base.

5 En la sección 104 de procesamiento de señales de banda base, los datos de UL que se incluyen en las señales de UL que se introducen se someten a un proceso de transformada rápida de Fourier (FFT), un proceso de transformada discreta de Fourier inversa (IDFT), decodificación con corrección de errores, un proceso de recepción de control de retransmisión de MAC, y procesos de recepción de capa de RLC y capa de PDCP, y se reenvían al aparato 30 de estación superior a través de la interfaz 106 de línea de transmisión. La sección 105 de procesamiento de llamadas realiza el procesamiento de llamadas, tal como el establecimiento y la liberación para canales de comunicación, gestiona el estado de la estación 10 base de radio, y gestiona los recursos de radio.

10 La interfaz 106 de línea de transmisión transmite y/o recibe señales hacia y/o desde el aparato 30 de estación superior a través de una determinada interfaz. La interfaz 106 de línea de transmisión puede transmitir y/o recibir señales (señalización de retroceso) con estaciones 10 base de radio vecinas a través de una interfaz entre estaciones base (por ejemplo, una fibra óptica que cumple con la CPRI (interfaz de radio pública común) y una interfaz X2).

15 Las secciones 103 de transmisión/recepción transmiten señales de DL (incluyendo al menos una de una señal de datos de DL, una señal de control de DL (DCI), una señal de referencia de DL, e información de sistema (por ejemplo, RMSI, SIB, y MIB)) a los terminales 20 de usuario, y reciben señales de UL (incluyendo al menos una de una señal de datos de UL, una señal de control de UL, y una señal de referencia de UL) desde los terminales 20 de usuario.

20 Las secciones 103 de transmisión/recepción reciben UCI desde los terminales 20 de usuario usando un canal compartido de enlace ascendente (por ejemplo, un PUSCH) o un canal de control de enlace ascendente (por ejemplo, un PUCCH corto y/o un PUCCH largo). La UCI puede incluir al menos uno de una HARQ-ACK, CSI, una SR, información de identificación de haz (por ejemplo, índice de haz (BI)), un informe de estado de memoria intermedia (BSR) de un canal de datos de DL (por ejemplo, un PDSCH).

25 Las secciones 103 de transmisión/recepción pueden recibir información de control de enlace ascendente usando un canal de control de enlace ascendente. Las secciones 103 de transmisión/recepción pueden transmitir información de sistema (por ejemplo, RMSI) que incluye valor(es) de índice de uno o más recursos (recursos de PUCCH) para el canal de control de enlace ascendente. Las secciones 103 de transmisión/recepción pueden transmitir información de control de enlace descendente (canal de control de enlace descendente) que incluye valor(es) de índice (por ejemplo, un(os) ARI) que indica(n) uno o más recursos para el canal de control de enlace ascendente.

30 La figura 20 es un diagrama para mostrar un ejemplo de una estructura funcional de la estación base de radio según la presente realización. Obsérvese que la figura 20 muestra principalmente bloques funcionales que pertenecen a partes características de la presente realización, y se supone que la estación 10 base de radio incluye otros bloques funcionales que también son necesarios para la comunicación por radio. Tal como se muestra en la figura 20, la sección 104 de procesamiento de señales de banda base incluye una sección 301 de control, una sección 302 de generación de señales de transmisión, una sección 303 de mapeo, una sección 304 de procesamiento de señales recibidas, y una sección 305 de medición.

35 La sección 301 de control controla la totalidad de la estación 10 base de radio. La sección 301 de control, por ejemplo, controla la generación de señales de DL en la sección 302 de generación de señales de transmisión, el mapeo de señales de DL en la sección 303 de mapeo, los procesos de recepción de señales de UL (por ejemplo, demodulación, y así sucesivamente) en la sección 304 de procesamiento de señales recibidas, y las mediciones en la sección 305 de medición.

40 Específicamente, la sección 301 de control realiza la planificación de los terminales 20 de usuario. Específicamente, la sección 301 de control puede realizar un control de planificación y/o retransmisión de los datos de DL y/o el canal compartido de enlace ascendente, basándose en UCI (por ejemplo, CSI y/o BI) procedente de los terminales 20 de usuario.

45 La sección 301 de control puede controlar una configuración (formato) de un canal de control de enlace ascendente (por ejemplo, un PUCCH largo y/o un PUCCH corto), y puede realizar un control para transmitir información de control relacionada con el canal de control de enlace ascendente.

50 La sección 301 de control puede controlar recursos de PUCCH. Específicamente, la sección 301 de control puede determinar uno o más recursos de PUCCH que van a notificarse a los terminales 20 de usuario. La sección 301 de control puede controlar al menos una de la generación y la transmisión de información de sistema (por ejemplo, RMSI) que indica al menos uno de los recursos de PUCCH determinados.

55 La sección 301 de control puede determinar un valor de índice que va a incluirse en la información de sistema de entre una pluralidad de valores de índice que indican al menos diferentes números de recursos de PUCCH. Por ejemplo, la sección 301 de control puede determinar el valor de índice, basándose en el número de terminales de usuario dentro de una célula.

60

65

La sección 301 de control puede controlar la sección 304 de procesamiento de señales recibidas para realizar procesos de recepción para la UCI procedente de los terminales 20 de usuario, basándose en un formato del canal de control de enlace ascendente.

5 La sección 301 de control puede controlar la recepción del canal de control de enlace ascendente usando un índice de desplazamiento cíclico inicial basado en el canal de control de enlace descendente. Una diferencia entre una pluralidad de índices de desplazamiento cíclico inicial basados en una pluralidad de canales de control de enlace descendente puede ser diferente dependiendo del formato del canal de control de enlace ascendente.

10 La sección 301 de control puede estar constituida por un controlador, un circuito de control o aparato de control que pueden describirse basándose en la comprensión general del campo técnico al que pertenece la presente invención.

15 La sección 302 de generación de señales de transmisión genera señales de DL (incluyendo una señal de datos de DL, una señal de control de DL, y una señal de referencia de DL) basándose en comandos procedentes de la sección 301 de control y emite las señales de DL a la sección 303 de mapeo.

20 La sección 302 de generación de señales de transmisión puede estar constituida por un generador de señales, un circuito de generación de señales o aparato de generación de señales que pueden describirse basándose en la comprensión general del campo técnico al que pertenece la presente invención.

25 La sección 303 de mapeo mapea las señales de DL generadas en la sección 302 de generación de señales de transmisión a determinados recursos de radio, basándose en comandos procedentes de la sección 301 de control, y las emite a las secciones 103 de transmisión/recepción. La sección 303 de mapeo puede estar constituida por un mapeador, un circuito de mapeo o aparato de mapeo que pueden describirse basándose en la comprensión general del campo técnico al que pertenece la presente invención.

30 La sección 304 de procesamiento de señales recibidas realiza procesos de recepción (por ejemplo, desmapeo, demodulación, decodificación, y así sucesivamente) de señales de UL (incluyendo por ejemplo, una señal de datos de UL, una señal de control de UL, y una señal de referencia de UL) que se transmiten desde los terminales 20 de usuario. Específicamente, la sección 304 de procesamiento de señales recibidas puede emitir las señales recibidas y las señales después de los procesos de recepción a la sección 305 de medición. La sección 304 de procesamiento de señales recibidas realiza procesos de recepción de UCI, basándose en una configuración de canal de control de enlace ascendente indicada por la sección 301 de control.

35 La sección 305 de medición realiza mediciones con respecto a las señales recibidas. La sección 305 de medición puede estar constituida por un medidor, un circuito de medición o aparato de medición que pueden describirse basándose en la comprensión general del campo técnico al que pertenece la presente invención.

40 La sección 305 de medición, por ejemplo, puede medir la calidad del canal de UL, basándose en la potencia recibida de la señal de referencia de UL (por ejemplo, RSRP (potencia recibida de señal de referencia)) y/o la calidad recibida (por ejemplo, RSRQ (calidad recibida de señal de referencia)). Los resultados de la medición pueden emitirse a la sección 301 de control.

45 <Terminal de usuario>

50 La figura 21 es un diagrama para mostrar un ejemplo de una estructura global del terminal de usuario según la presente realización. Un terminal 20 de usuario incluye una pluralidad de antenas 201 de transmisión/recepción para comunicación MIMO, secciones 202 de amplificación, secciones 203 de transmisión/recepción, una sección 204 de procesamiento de señales de banda base y una sección 205 de aplicación.

55 Las señales de radiofrecuencia que se reciben en la pluralidad de antenas 201 de transmisión/recepción se amplifican en secciones 202 de amplificación respectivas. Las secciones 203 de transmisión/recepción reciben las señales de DL amplificadas en las secciones 202 de amplificación. Las secciones 203 de transmisión/recepción convierten las señales recibidas en señales de banda base a través de conversión de frecuencia, y emiten las señales de banda base a la sección 204 de procesamiento de señales de banda base.

60 La sección 204 de procesamiento de señales de banda base realiza, en cada señal de banda base introducida, un proceso de FFT, decodificación con corrección de errores, un proceso de recepción de control de retransmisión, y así sucesivamente. Los datos de DL se reenvían a la sección 205 de aplicación. La sección 205 de aplicación realiza procesos relacionados con capas superiores por encima de la capa física y la capa DE MAC, y así sucesivamente. también se reenvía información de radiodifusión a la sección 205 de aplicación.

65 Mientras tanto, los datos de UL se introducen desde la sección 205 de aplicación EN la sección 204 de procesamiento de señales de banda base. La sección 204 de procesamiento de señales de banda base realiza un proceso de transmisión de control de retransmisión (por ejemplo, un proceso de transmisión de HARQ), codificación

de canal, coincidencia de tasa, perforación, un proceso de transformada discreta de Fourier (DFT), un proceso de IFFT, y así sucesivamente, y se reenvía el resultado a las secciones 203 de transmisión/recepción. También se somete UCI a al menos uno de codificación de canal, coincidencia de tasa, perforación, un proceso de DFT, y un proceso de IFFT, y se reenvía a las secciones 203 de transmisión/recepción.

5 Las secciones 203 de transmisión/recepción convierten las señales de banda base emitidas desde la sección 204 de procesamiento de señales de banda base para tener una banda de radiofrecuencia y transmiten el resultado. Las señales de radiofrecuencia que se han sometido a conversión de frecuencia en las secciones 203 de transmisión/recepción se amplifican en las secciones 202 de amplificación, y se transmiten desde las antenas 201 de transmisión/recepción.

15 Las secciones 203 de transmisión/recepción reciben señales de DL (incluyendo al menos una de una señal de datos de DL, una señal de control de DL (DCI), una señal de referencia de DL, e información de sistema (por ejemplo, RMSI, SIB, MIB)) para los terminales 20 de usuario, y transmiten señales de UL (incluyendo al menos una de una señal de datos de UL, una señal de control de UL, y una señal de referencia de UL) desde los terminales 20 de usuario.

20 Las secciones 203 de transmisión/recepción transmiten UCI a la estación 10 base de radio usando un canal compartido de enlace ascendente (por ejemplo, un PUSCH) o un canal de control de enlace ascendente (por ejemplo, un PUCCH corto y/o un PUCCH largo).

25 Las secciones 203 de transmisión/recepción pueden transmitir información de control de enlace ascendente usando un canal de control de enlace ascendente. Las secciones 203 de transmisión/recepción pueden recibir información de sistema (por ejemplo, RMSI) que incluye valor(es) de índice de uno o más recursos (recursos de PUCCH) para el canal de control de enlace ascendente. Las secciones 203 de transmisión/recepción pueden recibir información de control de enlace descendente (canal de control de enlace descendente) que incluye valor(es) de índice (por ejemplo, un(os) ARI) que indica(n) uno o más recursos para el canal de control de enlace ascendente.

30 Las secciones 203 de transmisión/recepción pueden estar constituidas por transmisores/receptores, circuitos de transmisión/recepción o aparatos de transmisión/recepción que pueden describirse basándose en la comprensión general del campo técnico al que pertenece la presente invención. Además, cada sección 203 de transmisión/recepción puede estar estructurada como una sección de transmisión/recepción en una entidad, o puede estar constituida por una sección de transmisión y una sección de recepción.

35 La figura 22 es un diagrama para mostrar un ejemplo de una estructura funcional del terminal de usuario según la presente realización. Obsérvese que la figura 22 muestra principalmente bloques funcionales que pertenecen a partes características de la presente realización, y se supone que el terminal 20 de usuario incluye otros bloques funcionales que también son necesarios para la comunicación por radio. Tal como se muestra en la figura 22, la sección 204 de procesamiento de señales de banda base proporcionada en el terminal 20 de usuario incluye una sección 401 de control, una sección 402 de generación de señales de transmisión, una sección 403 de mapeo, una sección 404 de procesamiento de señales recibidas y una sección 405 de medición.

45 La sección 401 de control controla la totalidad del terminal 20 de usuario. La sección 401 de control, por ejemplo, controla la generación de señales de UL en la sección 402 de generación de señales de transmisión, el mapeo de señales de UL en la sección 403 de mapeo, los procesos de recepción de señales de DL en la sección 404 de procesamiento de señales recibidas, y las mediciones en la sección 405 de medición.

50 La sección 401 de control controla un canal de control de enlace ascendente usado para la transmisión de UCI desde los terminales 20 de usuario, basándose en una indicación explícita desde la estación 10 base de radio o determinación implícita de los terminales 20 de usuario.

55 La sección 401 de control puede controlar una configuración (formato) del canal de control de enlace ascendente (por ejemplo, un PUCCH largo y/o un PUCCH corto). La sección 401 de control puede controlar el formato del canal de control de enlace ascendente, basándose en información de control procedente de la estación 10 base de radio. La sección 401 de control puede controlar un formato de PUCCH (formato del canal de control de enlace ascendente) usado para la transmisión de UCI, basándose en información relacionada con un modo degradado.

60 La sección 401 de control puede determinar recursos de PUCCH que van a usarse para la transmisión de UCI, basándose al menos en una de información a través de señalización de capa superior, información de control de enlace descendente, y un valor implícito.

65 Específicamente, cuando la sección 401 de control transmite UCI usando un canal de control de enlace ascendente antes del establecimiento de conexión de RRC (control de recursos de radio), la sección 401 de control puede determinar recursos para el canal de control de enlace ascendente que van a usarse para la transmisión de la UCI, basándose en un índice en información de sistema (por ejemplo, RMSI).

- 5 Por ejemplo, la sección 401 de control puede determinar recursos para la transmisión de la información de control de enlace ascendente, basándose al menos en uno de un valor de bit y un valor implícito en la información de control de enlace descendente, de entre uno o más recursos de PUCCH indicados por el valor de índice incluido en la información de sistema.
- 10 La sección 401 de control puede determinar recursos de frecuencia para un canal de control de enlace ascendente que van a usarse para saltos de frecuencia dentro del determinado ancho de banda, basándose en un valor basado en un determinado ancho de banda o un desplazamiento de PRB específico de célula (primer valor de desplazamiento) que es 0.
- 15 El determinado ancho de banda puede ser un determinado número de bloques de recursos físicos que constituyen una BWP de acceso inicial (una parte de ancho de banda usada para el acceso inicial del terminal 20 de usuario).
- 20 El valor de desplazamiento de PRB específico de célula puede tener dos valores o cuatro valores. La sección 401 de control puede determinar si el valor de desplazamiento de PRB específico de célula tiene dos valores o los cuatro valores, basándose al menos en uno de una especificación (tabla determinada de antemano), un periodo del canal de control de enlace ascendente, y el determinado ancho de banda.
- 25 La sección 401 de control puede determinar los recursos de frecuencia para el canal de control de enlace ascendente, basándose en un valor de desplazamiento de PRB específico de célula y un valor de desplazamiento de PRB específico de UE (segundo valor de desplazamiento) que se indica por al menos uno de un valor de índice y un valor implícito en la información de control de enlace descendente.
- 30 La sección 401 de control puede controlar la adquisición de recursos de PUCCH a partir de una tabla (por ejemplo, las figuras 3, 8, y 9) almacenada en una sección de almacenamiento, basándose en un valor de índice en información de sistema (por ejemplo, un índice de RMSI). La sección 401 de control puede controlar la adquisición de recursos de PUCCH a partir de una tabla (por ejemplo, las figuras 2A, 2B, 10A, y 10B) almacenada en una sección de almacenamiento, basándose en un valor de índice en DCI (por ejemplo, un ARI).
- 35 La sección 401 de control puede determinar un índice de desplazamiento cíclico inicial para un canal de control de enlace ascendente, basándose en un canal de control de enlace descendente. Una diferencia entre una pluralidad de índices de desplazamiento cíclico inicial (índices de CS inicial correspondientes a  $r = 0$  y  $1$ ) basándose en una pluralidad de canales de control de enlace descendente (por ejemplo, índices de CCE de PDCCH) puede ser diferente dependiendo del formato de un canal de control de enlace ascendente (por ejemplo, PF 0 y PF 1).
- 40 Una diferencia entre dos índices de desplazamiento cíclico inicial correspondientes a un determinado formato de un canal de control de enlace ascendente (por ejemplo, PF 1) puede ser un valor máximo (por ejemplo, correspondiente a 6 o rotación de fase  $\pi$ ) (segundo aspecto).
- 45 La sección 401 de control puede aplicar una determinada secuencia ortogonal a un canal de control de enlace ascendente, o puede no aplicar una secuencia ortogonal al canal de control de enlace ascendente (segundo aspecto).
- 50 La sección 401 de control puede aplicar una secuencia ortogonal a un canal de control de enlace ascendente. La sección 401 de control puede determinar una secuencia ortogonal (por ejemplo, un índice de secuencia ortogonal  $i$ ), basándose al menos en uno de un canal de control de enlace descendente (por ejemplo, un índice de CCE de PDCCH) y una longitud de la secuencia ortogonal (por ejemplo,  $N_{SF}$ ) (cuarto aspecto).
- 55 La sección 401 de control puede determinar si realizar o no saltos de frecuencia de un canal de control de enlace ascendente, basándose al menos en uno de un valor de índice y un rango de frecuencia (tercer aspecto).
- 60 La sección 401 de control puede estar constituida por un controlador, un circuito de control o aparato de control que pueden describirse basándose en la comprensión general del campo técnico al que pertenece la presente invención.
- 65 La sección 402 de generación de señales de transmisión genera (por ejemplo, codificación, coincidencia de tasa, perforación, modulación, y así sucesivamente) señales de UL (incluyendo una señal de datos de UL, una señal de control de UL, una señal de referencia de UL, y UCI) basándose en comandos procedentes de la sección 401 de control, y emite las señales de UL a la sección 403 de mapeo. La sección 402 de generación de señales de transmisión puede estar constituida por un generador de señales, un circuito de generación de señales o aparato de generación de señales que pueden describirse basándose en la comprensión general del campo técnico al que pertenece la presente invención.
- La sección 403 de mapeo mapea las señales de UL generadas en la sección 402 de generación de señales de transmisión a recursos de radio, basándose en comandos procedentes de la sección 401 de control, y emite el resultado a las secciones 203 de transmisión/recepción. La sección 403 de mapeo puede estar constituida por un

mapeador, un circuito de mapeo o aparato de mapeo que pueden describirse basándose en la comprensión general del campo técnico al que pertenece la presente invención.

La sección 404 de procesamiento de señales recibidas realiza procesos de recepción (por ejemplo, desmapeo, demodulación, decodificación, y así sucesivamente) de señales de DL (una señal de datos de DL, información de planificación, una señal de control de DL, una señal de referencia de DL). La sección 404 de procesamiento de señales recibidas emite información recibida desde la estación 10 base de radio a la sección 401 de control. La sección 404 de procesamiento de señales recibidas, por ejemplo, emite información de radiodifusión, información de sistema, información de control de capa superior a través de señalización de capa superior tal como señalización de RRC, información de control de capa física (información de control de L1/L2), y así sucesivamente a la sección 401 de control.

La sección 404 de procesamiento de señales recibidas puede estar constituida por un procesador de señales, un circuito de procesamiento de señales o aparato de procesamiento de señales que pueden describirse basándose en la comprensión general del campo técnico al que pertenece la presente invención. La sección 404 de procesamiento de señales recibidas puede constituir la sección de recepción según la presente invención.

La sección 405 de medición mide un estado de canal basándose en una señal de referencia (por ejemplo, una CSI-RS) procedente de la estación 10 base de radio, y emite resultados de medición a la sección 401 de control. Obsérvese que la medición del estado del canal puede realizarse para cada CC.

La sección 405 de medición puede estar constituida por un procesador de señales, un circuito de procesamiento de señales, un aparato de procesamiento de señales, un medidor, un circuito de medición o aparato de medición que pueden describirse basándose en la comprensión general del campo técnico al que pertenece la presente invención.

<Estructura de hardware>

Obsérvese que los diagramas de bloques que se han usado para describir las realizaciones anteriores muestran bloques en unidades funcionales. Estos bloques funcionales (componentes) pueden implementarse en combinaciones arbitrarias de hardware y/o software. Además, el método para implementar cada bloque funcional no está particularmente limitado. Es decir, cada bloque funcional puede realizarse mediante un aparato que está agregado de manera física y/o lógica, o puede realizarse conectando directa y/o indirectamente dos o más aparatos independientes de manera física y/o lógica (a través de cable y/o de manera inalámbrica, por ejemplo) y usando esta pluralidad de aparatos.

Por ejemplo, una estación base de radio, un terminal de usuario, y así sucesivamente, según una realización de la presente invención pueden funcionar como un ordenador que ejecuta los procesos del método de comunicación por radio de la presente invención. La figura 23 es un diagrama para mostrar un ejemplo de una estructura de hardware de la estación base de radio y el terminal de usuario según una realización de la presente invención. Físicamente, la estación 10 base de radio y los terminales 20 de usuario descritos anteriormente pueden formarse, cada uno, como un aparato informático que incluye un procesador 1001, una memoria 1002, un almacenamiento 1003, un aparato 1004 de comunicación, un aparato 1005 de entrada, un aparato 1006 de salida, un bus 1007, y así sucesivamente.

Obsérvese que, en la siguiente descripción, el término "aparato" puede interpretarse como "circuito", "dispositivo", "unidad", y así sucesivamente. La estructura de hardware de la estación 10 base de radio y los terminales 20 de usuario puede diseñarse para incluir uno o una pluralidad de aparatos mostrados en los dibujos, o puede diseñarse para no incluir parte de los aparatos.

Por ejemplo, aunque sólo se muestra un procesador 1001, puede proporcionarse una pluralidad de procesadores. Además, los procesos pueden implementarse con un procesador o pueden implementarse al mismo tiempo, en secuencia, o de diferentes maneras con uno o más procesadores. Obsérvese que el procesador 1001 puede implementarse con uno o más chips.

Cada función de la estación 10 base de radio y los terminales 20 de usuario se implementa, por ejemplo, permitiendo que determinados software (programas) se lean en hardware tal como el procesador 1001 y la memoria 1002, y permitiendo que el procesador 1001 realice cálculos para controlar la comunicación a través del aparato 1004 de comunicación y controlar la lectura y/o escritura de datos en la memoria 1002 y el almacenamiento 1003.

El procesador 1001 controla todo el ordenador ejecutando, por ejemplo, un sistema operativo. El procesador 1001 puede configurarse con una unidad de procesamiento central (CPU), que incluye interfaces con aparatos periféricos, aparatos de control, aparatos informáticos, un registro, y así sucesivamente. Por ejemplo, la sección 104 (204) de procesamiento de señales de banda base, la sección 105 de procesamiento de llamadas, y así sucesivamente descritas anteriormente, pueden implementarse por el procesador 1001.

Además, el procesador 1001 lee programas (códigos de programa), módulos de software, datos, y así sucesivamente, desde el almacenamiento 1003 y/o el aparato 1004 de comunicación, en la memoria 1002, y ejecuta

diversos procesos según los mismos. En cuanto a los programas, se usan programas para permitir que los ordenadores ejecuten al menos parte de las operaciones de las realizaciones descritas anteriormente. Por ejemplo, la sección 401 de control de cada terminal 20 de usuario puede implementarse mediante programas de control que se almacenan en la memoria 1002 y que operan en el procesador 1001, y pueden implementarse de manera similar otros bloques funcionales.

La memoria 1002 es un medio de grabación legible por ordenador, y puede estar constituida, por ejemplo, por al menos una de una ROM (memoria de sólo lectura), una EPROM (ROM programable borrable), una EEPROM (EPROM eléctrica), una RAM (memoria de acceso aleatorio), y otros medios de almacenamiento apropiados. La memoria 1002 puede denominarse "registro", "memoria caché", "memoria principal (aparato de almacenamiento primario)", y así sucesivamente. La memoria 1002 puede almacenar programas ejecutables (códigos de programa), módulos de software, y similares, para implementar el método de comunicación por radio según una realización de la presente invención.

El almacenamiento 1003 es un medio de grabación legible por ordenador, y puede estar constituido, por ejemplo, por al menos uno de un disco flexible, un disco Floppy (marca registrada), un disco magneto-óptico (por ejemplo, un disco compacto (CD-ROM (ROM de disco compacto), y así sucesivamente), un disco versátil digital, un disco Blu-ray (marca registrada)), un disco extraíble, una unidad de disco duro, una tarjeta inteligente, un dispositivo de memoria flash (por ejemplo, una tarjeta, un pincho, y una memoria USB), una banda magnética, una base de datos, un servidor, y otros medios de almacenamiento apropiados. El almacenamiento 1003 puede denominarse "aparato de almacenamiento secundario".

El aparato 1004 de comunicación es hardware (dispositivo de transmisión/recepción) para permitir la comunicación entre ordenadores a través de una red por cable y/o inalámbrica, y puede denominarse, por ejemplo, "dispositivo de red", "controlador de red", "tarjeta de red", "módulo de comunicación", y así sucesivamente. El aparato 1004 de comunicación puede configurarse para incluir un conmutador de alta frecuencia, un duplexor, un filtro, un sintetizador de frecuencia, y así sucesivamente, con el fin de realizar, por ejemplo, duplexación por división de frecuencia (FDD) y/o duplexación por división de tiempo (TDD). Por ejemplo, las antenas 101 (201) de transmisión/recepción, las secciones 102 (202) de amplificación, las secciones 103 (203) de transmisión/recepción, la interfaz 106 de línea de transmisión, y así sucesivamente descritas anteriormente, pueden implementarse mediante el aparato 1004 de comunicación.

El aparato 1005 de entrada es un dispositivo de entrada que recibe una entrada desde el exterior (por ejemplo, un teclado, un ratón, un micrófono, un interruptor, un botón, un sensor, y así sucesivamente). El aparato 1006 de salida es un dispositivo de salida que permite enviar una salida al exterior (por ejemplo, un elemento de visualización, un altavoz, una lámpara de LED (diodo emisor de luz), y así sucesivamente). Obsérvese que el aparato 1005 de entrada y el aparato 1006 de salida pueden proporcionarse en una estructura integrada (por ejemplo, un panel táctil).

Además, estos tipos de aparatos, incluyendo el procesador 1001, la memoria 1002 y otros, están conectados mediante un bus 1007 para comunicar información. El bus 1007 puede estar formado con un único bus, o puede estar formado con buses que varían entre aparatos.

Además, la estación 10 base de radio y los terminales 20 de usuario pueden estar estructurados para incluir hardware tal como un microprocesador, un procesador de señales digitales (DSP), un ASIC (circuito integrado específico de aplicación), un PLD (dispositivo lógico programable), una FPGA (matriz de puertas programables en el campo), y así sucesivamente, y parte o la totalidad de los bloques funcionales pueden implementarse mediante el hardware. Por ejemplo, el procesador 1001 puede implementarse con al menos uno de estos elementos de hardware.

(Variaciones)

Obsérvese que la terminología usada en esta memoria descriptiva y/o la terminología que se necesita para entender esta memoria descriptiva puede sustituirse por otros términos que transmiten significados iguales o similares. Por ejemplo, "canales" y/o "símbolos" pueden ser "señales" (o "señalización"). Además, las "señales" pueden ser "mensajes". Una señal de referencia puede abreviarse como "RS", y puede denominarse "piloto", "señal piloto", y así sucesivamente, dependiendo de qué norma se aplique. Además, una "portadora componente (CC)" puede denominarse "célula", "portadora de frecuencia", "frecuencia portadora", y así sucesivamente.

Además, una trama de radio puede estar compuesta por uno o más periodos (tramas) en el dominio de tiempo. Cada uno de uno o una pluralidad de periodos (tramas) que constituyen una trama de radio puede denominarse "subtrama". Además, una subtrama puede estar compuesta por una o más ranuras en el dominio de tiempo. Una subtrama puede ser una duración de tiempo fija (por ejemplo, 1 ms) que no depende de la numerología.

Además, una ranura puede estar compuesta por uno o una pluralidad de símbolos en el dominio de tiempo (símbolos de OFDM (multiplexación por división de frecuencia ortogonal), símbolos de SC-FDMA (acceso múltiple por división de frecuencia de una única portadora), y así sucesivamente). Además, una ranura puede ser una unidad

de tiempo basada en numerología. Además, una ranura puede incluir una pluralidad de minirranuras. Cada minirranura puede estar compuesta por uno o una pluralidad de símbolos en el dominio de tiempo. Además, una minirranura puede denominarse "subranura".

5 Una trama de radio, una subtrama, una ranura, una minirranura, y un símbolo expresan todos ellos la unidad de tiempo en la comunicación de señales. Una trama de radio, una subtrama, una ranura, una minirranura, y un símbolo pueden denominarse, cada uno, mediante otros términos aplicables. Por ejemplo, 1 subtrama puede denominarse "intervalo de tiempo de transmisión (TTI)", o una pluralidad de subtramas consecutivas pueden denominarse "TTI", o una ranura o minirranura puede denominarse "TTI". Es decir, una subtrama y/o un TTI pueden ser una subtrama (1 ms) en LTE existente, pueden ser un periodo más corto que 1 ms (por ejemplo, de 1 a 13 símbolos) o pueden ser un periodo de tiempo más largo que 1 ms. Obsérvese que la unidad que expresa el TTI puede denominarse "ranura", "minirranura", y así sucesivamente, en vez de "subtrama".

15 En este caso, un TTI se refiere a la unidad de tiempo mínima de planificación en comunicación por radio, por ejemplo. Por ejemplo, en sistemas de LTE, una estación base de radio planifica la atribución de recursos de radio (tales como el ancho de banda de frecuencia y la potencia de transmisión que están disponibles para cada terminal de usuario) para el terminal de usuario en unidades de TTI. Obsérvese que la definición de TTI no se limita a esto.

20 Los TTI pueden ser unidades de tiempo de transmisión de paquetes de datos codificados por canal (bloques de transporte), bloques de código, y/o palabras de código, o pueden ser la unidad de procesamiento en planificación, adaptación de enlace, y así sucesivamente. Obsérvese que, cuando se facilitan TTI, el intervalo de tiempo (por ejemplo, el número de símbolos) en el que se mapean realmente bloques de transporte, bloques de código, y/o palabras de código puede ser más corto que el TTI.

25 Obsérvese que, cuando una ranura o una minirranura se denomina "TTI", uno o más TTI (es decir, una o más ranuras o una o más minirranuras) pueden ser la unidad de tiempo mínima de planificación. Además, puede controlarse el número de ranuras (el número de minirranuras) que constituyen esta unidad de tiempo mínima de planificación.

30 Un TTI que tiene una duración de tiempo de 1 ms puede denominarse "TTI normal (TTI en LTE ver. 8 a ver. 12)", "TTI largo", "subtrama normal", "subtrama larga", y así sucesivamente. Un TTI que es más corto que un TTI normal puede denominarse "TTI acortado", "TTI corto", "TTI parcial o fraccional", "subtrama acortada", "subtrama corta", "minirranura", "subranura", y así sucesivamente.

35 Obsérvese que un TTI largo (por ejemplo, un TTI normal, una subtrama, y así sucesivamente) puede interpretarse como un TTI que tiene una duración de tiempo que supera 1 ms, y un TTI corto (por ejemplo, un TTI acortado, y así sucesivamente) puede interpretarse como un TTI que tiene una longitud de TTI más corta que la longitud de TTI de un TTI largo e igual a o no mayor que 1 ms.

40 Un bloque de recursos (RB) es la unidad de atribución de recursos en el dominio de tiempo y el dominio de frecuencia, y puede incluir una o una pluralidad de subportadoras consecutivas en el dominio de frecuencia. Además, un RB puede incluir uno o una pluralidad de símbolos en el dominio de tiempo, y puede tener una longitud de una ranura, una minirranura, una subtrama, o un TTI. Un TTI y una subtrama pueden estar compuestos, cada uno, por uno o una pluralidad de bloques de recursos. Obsérvese que uno o una pluralidad de RB pueden denominarse "bloque de recursos físico (PRB (RB físico))", "grupo de subportadoras (SCG)", "grupo de elementos de recursos (REG)", "par de PRB", "par de RB", y así sucesivamente.

45 Además, un bloque de recursos puede estar compuesto por uno o más elementos de recursos (RE). Por ejemplo, un RE puede ser un campo de recursos de radio de una subportadora y un símbolo.

50 Obsérvese que las estructuras de tramas de radio, subtramas, ranuras, minirranuras, símbolos, y así sucesivamente descritas anteriormente son simplemente ejemplos. Por ejemplo, las configuraciones referentes al número de subtramas incluidas en una trama de radio, el número de ranuras incluidas en una subtrama, el número de minirranuras incluidas en una ranura, el número de símbolos y RB incluidos en una ranura o una minirranura, el número de subportadoras incluidas en un RB, el número de símbolos en un TTI, la longitud de símbolo, la longitud de prefijos cíclicos (CP), y así sucesivamente pueden cambiarse de diversas maneras.

55 Además, la información, parámetros, y así sucesivamente descritos en esta memoria descriptiva pueden representarse en valores absolutos o en valores relativos con respecto a determinados valores, o pueden representarse en otra información correspondiente. Por ejemplo, pueden especificarse recursos de radio mediante determinados índices.

60 Los nombres usados para parámetros, y así sucesivamente en esta memoria descriptiva no son limitativos en ningún sentido. Por ejemplo, dado que diversos canales (PUCCH (canal de control de enlace ascendente físico), PDCCH (canal de control de enlace descendente físico), y así sucesivamente) y elementos de información pueden identificarse mediante cualquier nombre adecuado, los diversos nombres atribuidos a estos diversos canales y

elementos de información no son limitativos en ningún sentido.

5 La información, señales, y así sucesivamente descritos en esta memoria descriptiva pueden representarse usando cualquiera de una variedad de tecnologías diferentes. Por ejemplo, datos, instrucciones, comandos, información, señales, bits, símbolos, chips, y así sucesivamente, a todos los cuales puede hacerse referencia a lo largo de la descripción contenida en el presente documento, pueden representarse mediante tensiones, corrientes, ondas electromagnéticas, partículas o campos magnéticos, campos ópticos o fotones, o cualquier combinación de los mismos.

10 Además, puede emitirse información, señales, y así sucesivamente desde capas superiores hasta capas inferiores y/o desde capas inferiores hasta capas superiores. Puede introducirse y/o emitirse información, señales, y así sucesivamente mediante una pluralidad de nodos de red.

15 La información, señales, y así sucesivamente que se introducen y/o emiten pueden almacenarse en una ubicación específica (por ejemplo, una memoria) o pueden gestionarse usando una tabla de gestión. La información, señales, y así sucesivamente que va a introducirse y/o emitirse pueden sobrescribirse, actualizarse, o adjuntarse. La información, señales, y así sucesivamente que se emiten pueden eliminarse. La información, señales, y así sucesivamente que se introducen pueden transmitirse a otros aparatos.

20 La notificación de información no se limita de ningún modo a los aspectos/realizaciones descritos en esta memoria descriptiva, y también pueden usarse otros métodos. Por ejemplo, la notificación de información puede implementarse usando señalización de capa física (por ejemplo, información de control de enlace descendente (DCI), información de control de enlace ascendente (UCI), señalización de capa superior (por ejemplo, señalización de RRC (control de recursos de radio), información de radiodifusión (el bloque de información maestro (MIB), bloques de información de sistema (SIB), y así sucesivamente), señalización de MAC (control de acceso al medio), y así sucesivamente) y otras señales y/o combinaciones de las mismas.

30 Obsérvese que la señalización de capa física puede denominarse "información de control de L1/L2 (capa 1/capa 2) (señales de control de L1/L2)", "información de control de L1 (señal de control de L1)", y así sucesivamente. Además, la señalización de RRC puede denominarse "mensaje de RRC", y puede ser, por ejemplo, un mensaje de establecimiento de conexión de RRC, mensaje de reconfiguración de conexión de RRC, y así sucesivamente. Además, la señalización de MAC puede notificarse usando, por ejemplo, elementos de control de MAC (CE de MAC).

35 Además, la notificación de determinada información (por ejemplo, notificación de información de tipo "se cumple X") no tiene que enviarse necesariamente de manera explícita, y puede enviarse de manera implícita (por ejemplo, no notificando este elemento de información, o notificando un elemento de información diferente).

40 Pueden realizarse determinaciones en valores representados por un bit (0 ó 1), pueden realizarse en valores booleanos que representan verdadero o falso, o pueden realizarse comparando valores numéricos (por ejemplo, comparación con un determinado valor).

45 El software, ya se denomine "software", "firmware", "middleware", "microcódigo", o "lenguaje de descripción de hardware" o denominado mediante otros términos, debe interpretarse de manera amplia como que significa instrucciones, conjuntos de instrucciones, código, segmentos de código, códigos de programa, programas, subprogramas, módulos de software, aplicaciones, aplicaciones de software, paquetes de software, rutinas, subrutinas, objetos, archivos ejecutables, hilos de ejecución, procedimientos, funciones, y así sucesivamente.

50 Además, pueden transmitirse y recibirse software, comandos, información, y así sucesivamente mediante medios de comunicación. Por ejemplo, cuando se transmite software a partir de un sitio web, un servidor, u otras fuentes remotas usando tecnologías cableadas (cables coaxiales, cables de fibra óptica, cables de par trenzado, líneas de abonado digital (DSL), y así sucesivamente) y/o tecnologías inalámbricas (radiación de infrarrojos, microondas, y así sucesivamente), estas tecnologías cableadas y/o tecnologías inalámbricas también están incluidas en la definición de medios de comunicación.

55 Los términos "sistema" y "red" usados en esta memoria descriptiva se usan de manera intercambiable.

60 Tal como se usan en la presente memoria descriptiva, los términos "estación base (BS)", "estación base de radio", "eNB", "gNB", "célula", "sector", "grupo de células", "portadora", y "portadora componente" pueden usarse de manera intercambiable. Una estación base puede denominarse "estación fija", "nodoB", "eNodoB (eNB)", "punto de acceso", "punto de transmisión", "punto de recepción", "punto de transmisión/recepción", "femtocélula", "célula pequeña", y así sucesivamente.

65 Una estación base puede albergar una o más (por ejemplo, 3) células (también denominadas "sectores"). Cuando una estación base alberga una pluralidad de células, toda el área de cobertura de la estación base puede dividirse en múltiples áreas más pequeñas, y cada área más pequeña puede proporcionar servicios de comunicación a través

de subsistemas de estación base (por ejemplo, estaciones base pequeñas de interior (RRH (cabezas de radio remotas))). El término “célula” o “sector” se refiere a parte o la totalidad del área de cobertura de una estación base y/o un subsistema de estación base que proporciona servicios de comunicación dentro de esta cobertura.

5 En la presente memoria descriptiva, los términos “estación móvil (MS)” “terminal de usuario”, “equipo de usuario (UE)” y “terminal” pueden usarse de manera intercambiable.

10 Una estación móvil puede denominarse “estación de abonado”, “unidad móvil”, “unidad de abonado”, “unidad inalámbrica”, “unidad remota”, “dispositivo móvil”, “dispositivo inalámbrico”, “dispositivo de comunicación inalámbrico”, “dispositivo remoto”, “estación de abonado móvil”, “terminal de acceso”, “terminal móvil”, “terminal inalámbrico”, “terminal remoto”, “teléfono”, “agente de usuario”, “cliente móvil”, “cliente”, o algún otro término apropiado en algunos casos.

15 Una estación base y/o una estación móvil pueden denominarse “aparato de transmisión”, “aparato de recepción”, y así sucesivamente.

20 Además, las estaciones base de radio en esta memoria descriptiva pueden interpretarse como terminales de usuario. Por ejemplo, cada aspecto/realización de la presente invención puede aplicarse a una configuración en la que la comunicación entre una estación base de radio y un terminal de usuario se sustituye por comunicación entre una pluralidad de terminales de usuario (D2D (dispositivo a dispositivo)). En este caso, los terminales 20 de usuario pueden tener las funciones de las estaciones 10 base de radio descritas anteriormente. Además, términos tales como “enlace ascendente” y “enlace descendente” pueden interpretarse como “lado”. Por ejemplo, un “canal de enlace ascendente” puede interpretarse como un “canal lateral”.

25 Asimismo, los terminales de usuario en esta memoria descriptiva pueden interpretarse como estaciones base de radio. En este caso, las estaciones 10 base de radio pueden tener las funciones de los terminales 20 de usuario descritos anteriormente.

30 Determinadas acciones que se ha descrito en esta memoria descriptiva que se realizan por estaciones base pueden realizarse, en algunos casos, mediante nodos superiores (nodos superiores). En una red que incluye uno o una pluralidad de nodos de red con estaciones base, queda claro que diversas operaciones que se realizan para comunicarse con terminales pueden realizarse por estaciones base, uno o más nodos de red (por ejemplo, MME (entidades de gestión de la movilidad), S-GW (pasarelas que dan servicio), y así sucesivamente pueden ser posibles, pero esto no es limitativo) distintos de estaciones base, o combinaciones de los mismos.

35 Los aspectos/realizaciones ilustrados en esta memoria descriptiva pueden usarse de manera individual o en combinaciones, que pueden conmutarse dependiendo del modo de implementación. El orden de procesos, secuencias, diagramas de flujo, y así sucesivamente que se han usado para describir los aspectos/realizaciones en el presente documento puede reordenarse siempre que no surjan incoherencias. Por ejemplo, aunque se han ilustrado diversos métodos en esta memoria descriptiva con diversos componentes de etapas en órdenes a modo de ejemplo, los órdenes específicos que se ilustran en el presente documento no son de ningún modo limitativos.

45 Los aspectos/realizaciones ilustrados en esta memoria descriptiva pueden aplicarse a sistemas que usan LTE (evolución a largo plazo), LTE-A (LTE avanzada), LTE-B (más allá de LTE), SUPER 3G, IMT avanzada, 4G (sistema de comunicación móvil de 4ª generación), 5G (sistema de comunicación móvil de 5ª generación), FRA (acceso de radio futuro), nueva RAT (tecnología de acceso de radio), NR (nueva radio), NX (nuevo acceso de radio), FX (acceso de radio de futura generación), GSM (marca registrada) (sistema global para comunicaciones móviles), CDMA 2000, UMB (banda ancha ultramóvil), IEEE 802.11 (Wi-Fi (marca registrada)), IEEE 802.16 (WiMAX (marca registrada)), IEEE 802.20, UWB (banda ultraancha), Bluetooth (marca registrada), y otros métodos de comunicación por radio adecuados, y/o sistemas de nueva generación que se potencian basándose en los mismos.

50 La expresión “basándose en” (o “basado en”) tal como se usa en esta memoria descriptiva no significa “basándose únicamente en” (o “únicamente basado en”), a menos que se especifique lo contrario. Dicho de otro modo, la expresión “basándose en” (o “basado en”) significa tanto “basándose únicamente en” como “basándose al menos en” (“únicamente basado en” y “basado al menos en”).

55 La referencia a elementos con designaciones tales como “primero”, “segundo”, y así sucesivamente tal como se usa en el presente documento no limita de manera general la cantidad o el orden de estos elementos. Estas designaciones se usan en el presente documento únicamente por conveniencia, como método para distinguir entre 2 o más elementos. De esta manera, la referencia al primer y segundo elementos no implica que sólo puedan emplearse dos elementos, o que el primer elemento deba preceder al segundo elemento de alguna manera.

60 Los términos “evaluar (determinar)” tal como se usan en el presente documento pueden abarcar una amplia variedad de acciones. Por ejemplo, puede interpretarse que “evaluar (determinar)” significa realizar “evaluaciones (determinaciones)” relacionadas con cálculo, computación, procesamiento, derivación, investigación, consulta (por ejemplo, búsqueda en una tabla, una base de datos, o alguna otra estructura de datos), averiguación, y así

- 5 sucesivamente. Además, puede interpretarse que “evaluar (determinar)” significa realizar “evaluaciones (determinaciones)” relacionadas con la recepción (por ejemplo, recepción de información), transmisión (por ejemplo, transmisión de información), introducción, emisión, acceso (por ejemplo, acceso a datos en una memoria), y así sucesivamente. Adicionalmente, puede interpretarse que “evaluar (determinar)”, tal como se usa en el presente documento, significa realizar “evaluaciones (determinaciones)” relacionadas con la resolución, selección, elección, establecimiento, comparación, y así sucesivamente. Dicho de otro modo, puede interpretarse que “evaluar (determinar)” significa realizar “evaluaciones (determinaciones)” relacionadas con alguna acción.
- 10 Tal como se usan en el presente documento, los términos “conectado” y “acoplado”, o cualquier variación de estos términos, significan todas las conexiones o acoplamientos directos o indirectos entre dos o más elementos, y pueden incluir la presencia de uno o más elementos intermedios entre dos elementos que están “conectados” o “acoplados” entre sí. El acoplamiento o la conexión entre los elementos pueden ser físicos, lógicos o una combinación de los mismos. Por ejemplo, la “conexión” puede interpretarse como “acceso”.
- 15 En esta memoria descriptiva, cuando dos elementos están conectados, los dos elementos pueden considerarse “conectados” o “acoplados” entre sí usando uno o más hilos eléctricos, cables y/o conexiones eléctricas impresas, y, como varios ejemplos no limitativos y no inclusivos, usando energía electromagnética que tiene longitudes de onda en las regiones de radiofrecuencia, microondas y óptica (tanto visible como invisible), o similares.
- 20 En esta memoria descriptiva, la expresión “la expresión “A y B son diferentes” puede significar que “A y B son diferentes uno de otro”. Los términos “separado”, “estar acoplado”, y así sucesivamente pueden interpretarse de manera similar a “diferente”.
- 25 Cuando se usan términos tales como “incluir”, “comprender” y variaciones de los mismos en esta memoria descriptiva o en las reivindicaciones, se pretende que estos términos sean inclusivos, de una manera similar al modo en que se usa el término “proporcionar”. Además, se pretende que el término “o”, tal como se usa en esta memoria descriptiva o en las reivindicaciones, no sea una disyunción exclusiva.
- 30 Ahora, aunque anteriormente se ha descrito en detalle la presente invención, debe resultar evidente para un experto en la técnica que la presente invención no se limita de ningún modo a las realizaciones descritas en esta memoria descriptiva. La presente invención puede implementarse con diversas correcciones y en diversas modificaciones, sin alejarse del alcance de la presente invención definido por las menciones de las reivindicaciones. Por consiguiente, la descripción en esta memoria descriptiva se proporciona únicamente con el propósito de explicar ejemplos, y no debe interpretarse de ningún modo que limite la presente invención de ninguna manera.
- 35

REIVINDICACIONES

1. Terminal (20) que comprende:
 

5 una sección (203) de recepción configurada para recibir un canal de control de enlace descendente físico, PDCCH; y

10 una sección (401) de control configurada para determinar, basándose en el PDCCH, un índice de desplazamiento cíclico inicial a partir de un conjunto de parámetros para un canal de control de enlace ascendente físico, PUCCH, antes de una conexión de control de recursos de radio, RRC,

15 en el que si el conjunto de parámetros es o bien un conjunto de índices de desplazamiento cíclico inicial {0,3} para el formato 0 de PUCCH o bien un conjunto de índices cíclicos inicial {0,6} para el formato 1 de PUCCH, entonces el índice de desplazamiento cíclico inicial depende de un índice de elemento de canal de control, CCE, para el PDCCH, y entonces los índices de bloque de recursos físicos, PRB, en una primera dirección de salto y en una segunda dirección de salto del PUCCH dependen de un valor de campo de indicador de recursos de PUCCH.
2. Terminal (20) según la reivindicación 1, en el que si el conjunto de parámetros es o bien el conjunto de índices de desplazamiento cíclico inicial {0,3} para el formato 0 de PUCCH o bien el conjunto de índices cíclicos inicial {0,6} para el formato 1 de PUCCH, entonces el índice de desplazamiento cíclico inicial no depende del valor de campo de indicador de recursos de PUCCH en el PDCCH.
3. Terminal (20) según la reivindicación 1 ó 2, en el que si el conjunto de parámetros es o bien el conjunto de índices de desplazamiento cíclico inicial {0,3} para el formato 0 de PUCCH o bien el conjunto de índices cíclicos inicial {0,6} para el formato 1 de PUCCH, entonces los índices de bloque de recursos físicos, PRB, en la primera dirección de salto y en la segunda dirección de salto del PUCCH no dependen del índice de CCE.
4. Terminal (20) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que el índice de PRB en la primera dirección de salto está alejado un desplazamiento de PRB de un primer extremo de una parte de ancho de banda de enlace ascendente inicial, y el índice de PRB en la segunda dirección de salto está alejado un desplazamiento de PRB de un segundo extremo de la parte de ancho de banda de enlace ascendente inicial, en el que el desplazamiento de PRB depende del valor de campo de indicador de recursos de PUCCH, y no depende del índice de CCE.
5. Terminal (20) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que la sección de control usa saltos de frecuencia en la transmisión del PUCCH.
6. Terminal (20) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el que la sección de control usa un código de cubierta ortogonal con índice 0 para el PUCCH, que usa el formato 1 de PUCCH.
7. Estación (10) base, que comprende:
 

45 una sección (301) de control configurada para determinar un índice de desplazamiento cíclico inicial a partir de un conjunto de parámetros para un canal de control de enlace ascendente físico, PUCCH, antes de una conexión de control de recursos de radio, RRC; y

50 una sección (103) de transmisión configurada para transmitir un canal de control de enlace descendente físico, PDCCH, basándose en el índice de desplazamiento cíclico inicial,

55 en la que si el conjunto de parámetros es o bien un conjunto de índices de desplazamiento cíclico inicial {0,3} para el formato 0 de PUCCH o bien un conjunto de índices cíclicos inicial {0,6} para el formato 1 de PUCCH, entonces el índice de desplazamiento cíclico inicial depende de un índice de elemento de canal de control, CCE, para el PDCCH, y entonces los índices de bloque de recursos físicos, PRB, en una primera dirección de salto y en una segunda dirección de salto del PUCCH dependen de un valor de campo de indicador de recursos de PUCCH.
8. Método de comunicación por radio para un terminal, que comprende:
 

60 recibir un canal de control de enlace descendente físico PDCCH; y

65 determinar, basándose en el PDCCH, un índice de desplazamiento cíclico inicial a partir de un conjunto de parámetros para un canal de control de enlace ascendente físico, PUCCH, antes de una conexión de control de recursos de radio, RRC,

en el que si el conjunto de parámetros es o bien un conjunto de índices de desplazamiento cíclico inicial {0,3} para el formato 0 de PUCCH o bien un conjunto de índices cíclicos inicial {0,6} para el formato 1 de PUCCH, entonces el índice de desplazamiento cíclico inicial depende de un índice de elemento de canal de control, CCE, para el PDCCH, y entonces los índices de bloque de recursos físicos, PRB, en una primera dirección de salto y en una segunda dirección de salto del PUCCH dependen de un valor de campo de indicador de recursos de PUCCH.

5

9. Sistema que comprende un terminal (20) y una estación (10) base, en el que:

10

el terminal (20) comprende:

una sección (203) de recepción configurada para recibir un canal de control de enlace descendente físico, PDCCH; y

15

una sección (401) de control configurada para determinar, basándose en el PDCCH, un índice de desplazamiento cíclico inicial a partir de un conjunto de parámetros para un canal de control de enlace ascendente físico, PUCCH, antes de una conexión de control de recursos de radio, RRC, y

20

la estación (10) base comprende:

una sección (103) de transmisión configurada para transmitir el PDCCH,

25

en el que si el conjunto de parámetros es o bien un conjunto de índices de desplazamiento cíclico inicial {0,3} para el formato 0 de PUCCH o bien un conjunto de índices cíclicos inicial {0,6} para el formato 1 de PUCCH, entonces el índice de desplazamiento cíclico inicial depende de un índice de elemento de canal de control, CCE, para el PDCCH, y entonces los índices de bloque de recursos físicos, PRB, en una primera dirección de salto y en una segunda dirección de salto del PUCCH dependen de un valor de campo de indicador de recursos de PUCCH.

FIG. 1

ÍNDICE <i>i</i> EN RMSI	PERIODO DE PUCCH	DESPLAZAMIENTO DE PRB ESPECÍFICO DE CÉLULA
0	2 SÍMBOLOS	0
1		1
2		2
3		3
4	4 SÍMBOLOS	0
5		1
6		2
7		3
8	10 SÍMBOLOS	0
9		1
10		2
11		3
12	14 SÍMBOLOS	0
13		1
14		2
15		3

FIG. 2A

ARI	DIRECCIÓN DE SALTO	DESPLAZAMIENTO DE PRB ESPECÍFICO DE UE	ÍNDICE DE CS INICIAL	
			r=0	r=1
000	1	0	0	3
001		1	0	3
010		2	0	3
011	2	3	0	3
100		0	0	3
101		1	0	3
110		2	0	3
111		3	0	3

FIG. 2B

ARI	DIRECCIÓN DE SALTO	DESPLAZAMIENTO DE PRB ESPECÍFICO DE UE	ÍNDICE DE CS INICIAL	
			r=0	r=1
000	1	0	0	3
001		6	6	9
010		0	0	3
011	2	1	6	9
100		0	0	3
101		6	6	9
110		0	0	3
111		1	6	9

FIG. 3

ÍNDICE DE RMSI	PERIODO DE PUCCH	DESPLAZAMIENTO DE PRB ESPECÍFICO DE CÉLULA
0	2 SÍMBOLOS	0
1		$\text{floor}((\text{Initial\_BWP}/2) * (1/4))$
2		$\text{floor}((\text{Initial\_BWP}/2) * (2/4))$
3		$\text{floor}((\text{Initial\_BWP}/2) * (3/4))$
4	4 SÍMBOLOS	0
5		$\text{floor}((\text{Initial\_BWP}/2) * (1/4))$
6		$\text{floor}((\text{Initial\_BWP}/2) * (2/4))$
7		$\text{floor}((\text{Initial\_BWP}/2) * (3/4))$
8	10 SÍMBOLOS	0
9		$\text{floor}((\text{Initial\_BWP}/2) * (1/4))$
10		$\text{floor}((\text{Initial\_BWP}/2) * (2/4))$
11		$\text{floor}((\text{Initial\_BWP}/2) * (3/4))$
12	14 SÍMBOLOS	0
13		$\text{floor}((\text{Initial\_BWP}/2) * (1/4))$
14		$\text{floor}((\text{Initial\_BWP}/2) * (2/4))$
15		$\text{floor}((\text{Initial\_BWP}/2) * (3/4))$

FIG. 4A

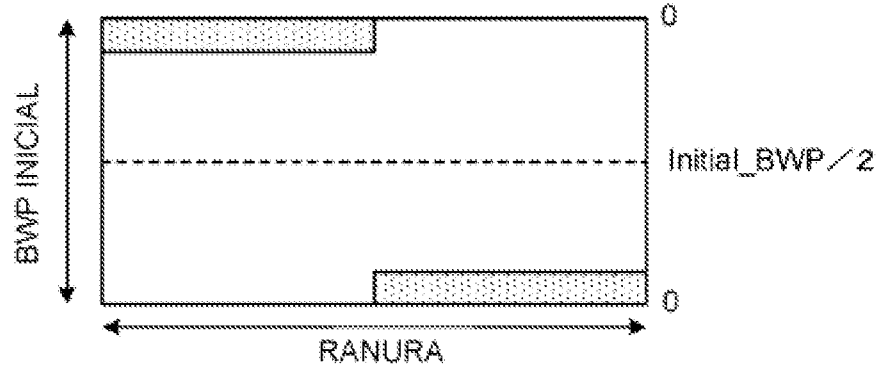


FIG. 4B

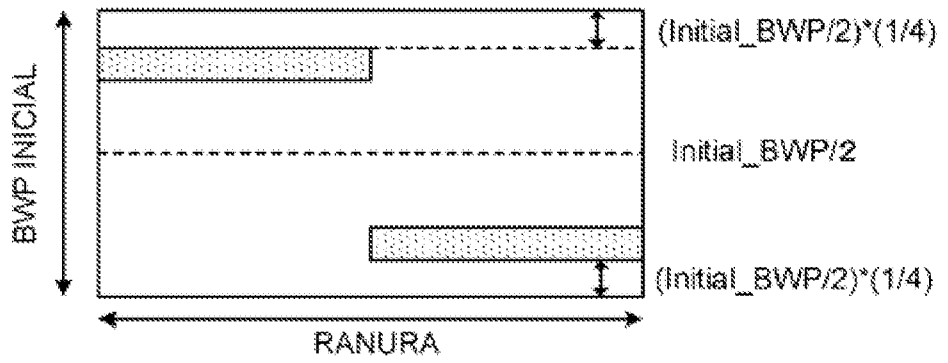


FIG. 4C

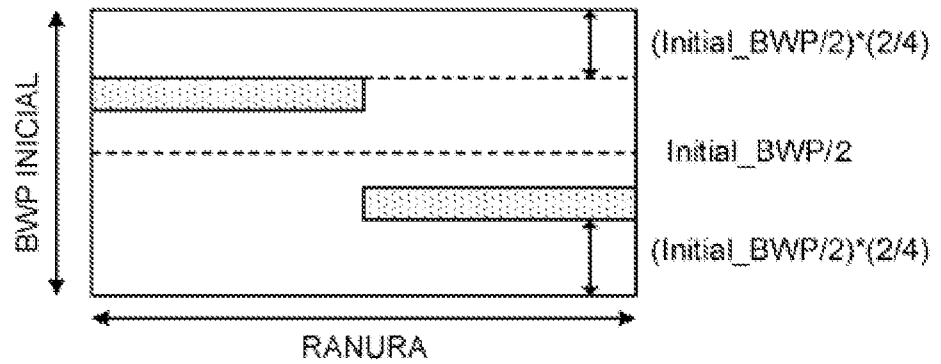


FIG. 4D

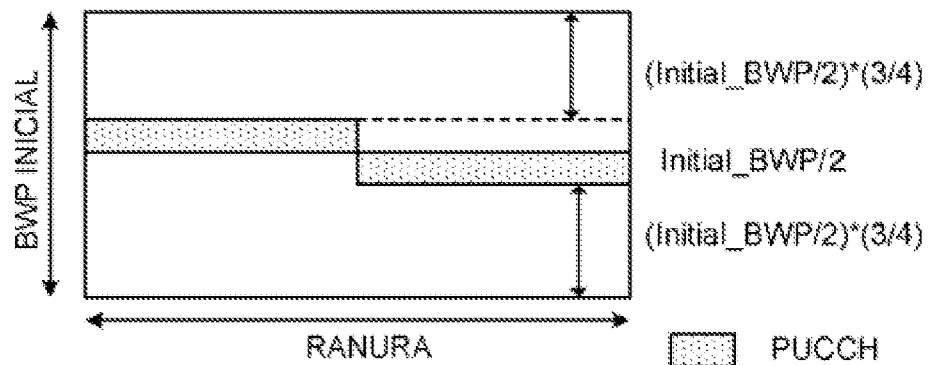


FIG. 5A

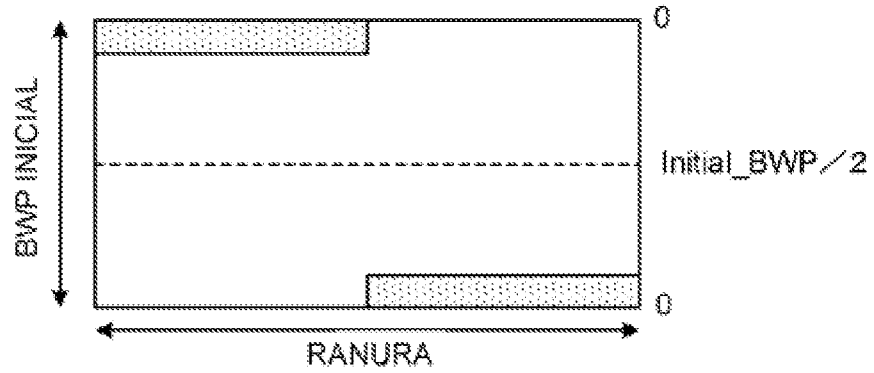


FIG. 5B

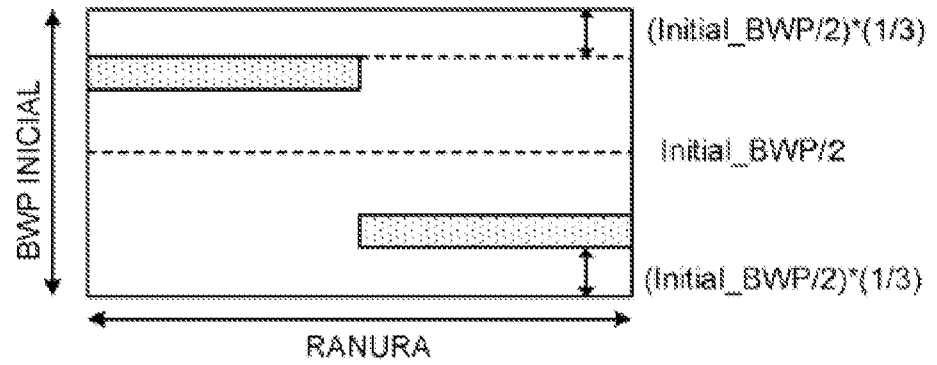


FIG. 5C

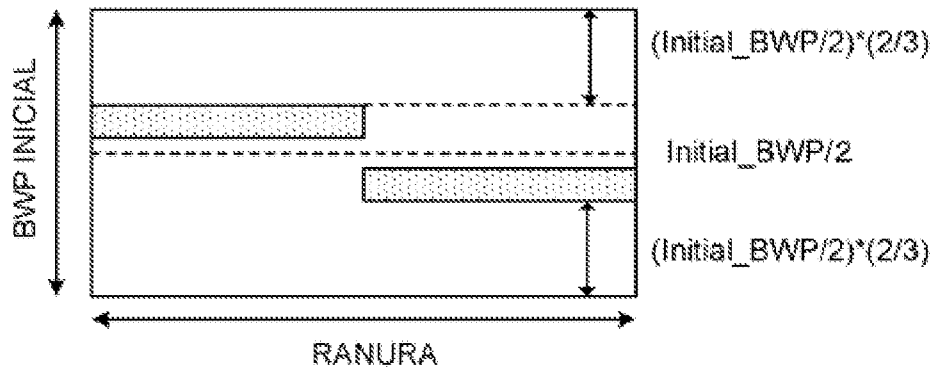


FIG. 5D

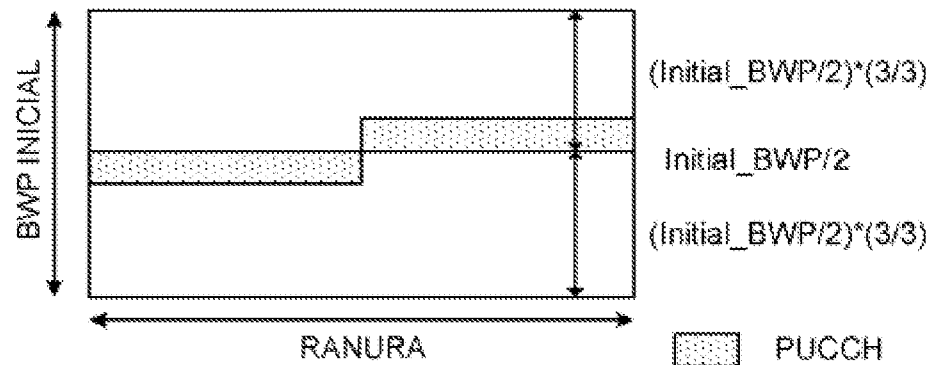


FIG. 6A

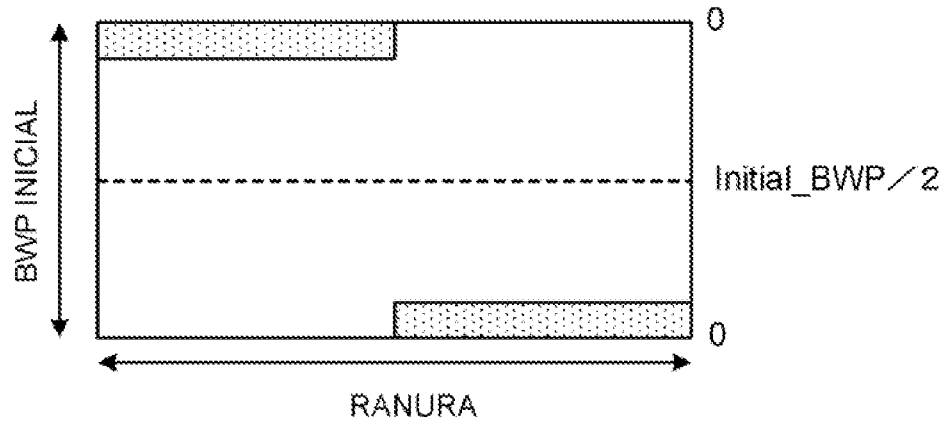


FIG. 6B

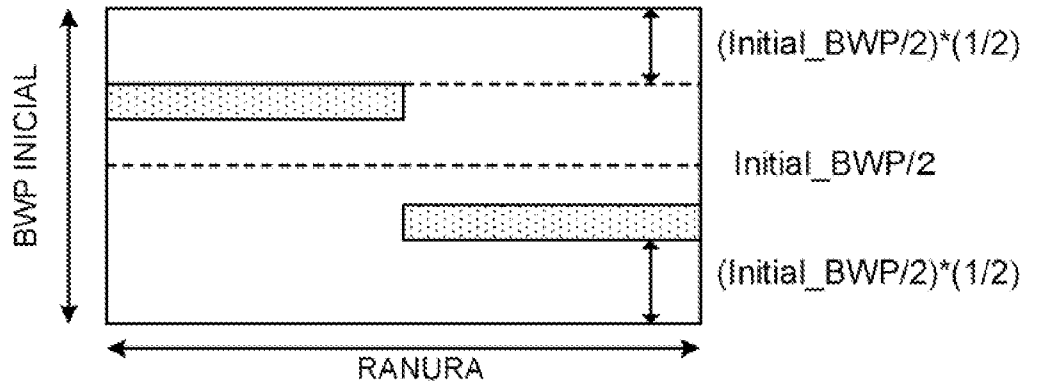


FIG. 7A

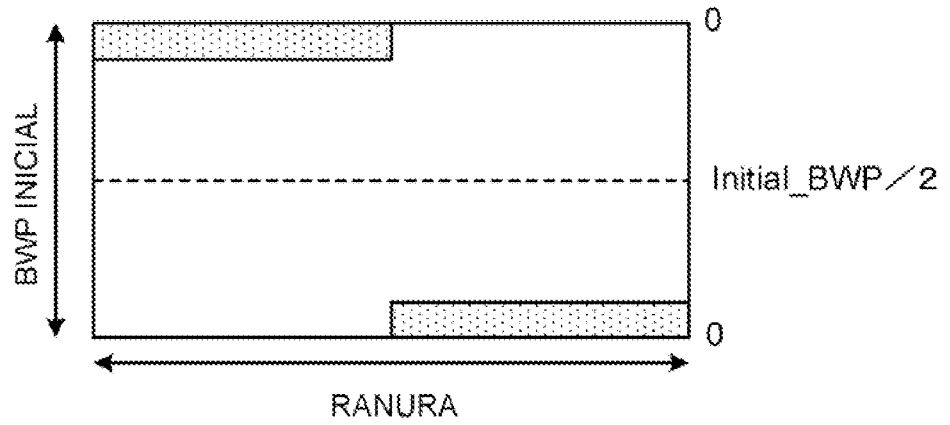
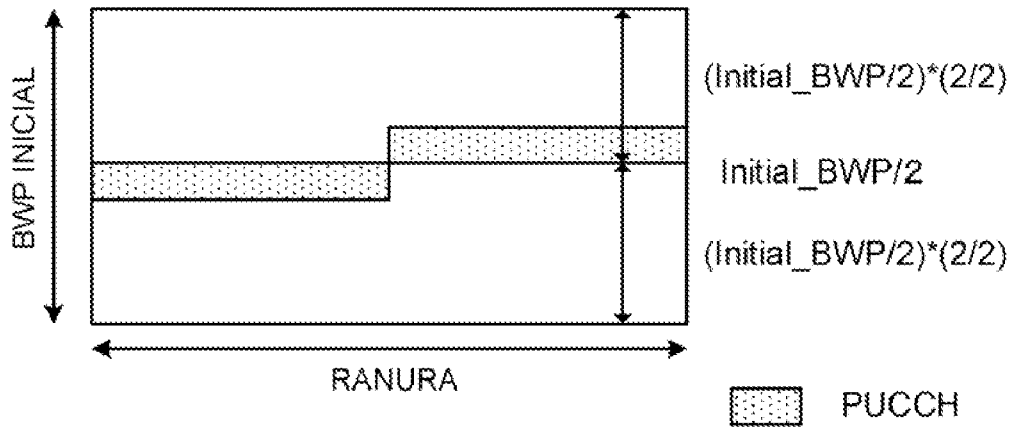


FIG. 7B



ÍNDICE DE RMSI	PERIODO DE PUCCH	DESPLAZAMIENTO DE PRB ESPECÍFICO DE CÉLULA
0	2 SÍMBOLOS	0
1		$\text{floor}((\text{INITIAL BWP}/2)^*(1/2))$
2	4 SÍMBOLOS	0
3		$\text{floor}((\text{INITIAL BWP}/2)^*(1/2))$
4	10 SÍMBOLOS	0
5		$\text{floor}((\text{INITIAL BWP}/2)^*(1/2))$
6	14 SÍMBOLOS	0
7		$\text{floor}((\text{INITIAL BWP}/2)^*(1/2))$

FIG. 8

ÍNDICE I EN RMSI	PERIODO DE PUCCH	DESPLAZAMIENTO DE PRB ESPECÍFICO DE CÉLULA
0	2 SÍMBOLOS	0
1		$\text{floor}(\text{((INITIAL BWP/2)}^{1/2}))$
2	4 SÍMBOLOS	0
3		$\text{floor}(\text{((INITIAL BWP/2)}^{1/2}))$
4	10 SÍMBOLOS	0
5		$\text{floor}(\text{((INITIAL BWP/2)}^{1/4}))$
6		$\text{floor}(\text{((INITIAL BWP/2)}^{2/4}))$
7		$\text{floor}(\text{((INITIAL BWP/2)}^{3/4}))$
8	14 SÍMBOLOS	0
9		$\text{floor}(\text{((INITIAL BWP/2)}^{1/4}))$
10		$\text{floor}(\text{((INITIAL BWP/2)}^{2/4}))$
11		$\text{floor}(\text{((INITIAL BWP/2)}^{3/4}))$

FIG. 9

FIG. 10A TABLA PARA PF 0

ARI	DIRECCIÓN DE SALTOS	DESPLAZAMIENTO DE PRB ESPECÍFICO DE UE	ÍNDICE DE CS INICIAL	
			r=0	r=1
000	1	0	0	3
001		1	0	3
010		2	0	3
011		3	0	3
100	2	0	0	3
101		1	0	3
110		2	0	3
111		3	0	3

FIG. 10B TABLA PARA PF 1

ARI	DIRECCIÓN DE SALTOS	DESPLAZAMIENTO DE PRB ESPECÍFICO DE UE	ÍNDICE DE CS INICIAL	
			r=0	r=1
000	1	0	0	6
001		1	0	6
010		2	0	6
011		3	0	6
100	2	0	0	6
101		1	0	6
110		2	0	6
111		3	0	6

FIG. 11

ARI	DIRECCIÓN DE SALTOS	DESPLAZAMIENTO DE PRB ESPECÍFICO DE UE	ÍNDICE DE CS INICIAL	
			r=0	r=1
000	1	0	0	0 1
001		1	0	0 1
010		2	0	0 1
011		3	0	0 1
100	2	0	0	0 1
101		1	0	0 1
110		2	0	0 1
111		3	0	0 1

FIG. 12

ÍNDICE DE RMSI	PERIODO DE PUCCH	SALTOS DE FRECUENCIA	DESPLAZAMIENTO DE PRB ESPECÍFICO DE CÉLULA
0	2 SÍMBOLOS	HABILITADOS	0
1			$\text{floor}((\text{Initial\_BWP}/2) * (1/4))$
2			$\text{floor}((\text{Initial\_BWP}/2) * (2/4))$
3	4 SÍMBOLOS	HABILITADOS	$\text{floor}((\text{Initial\_BWP}/2) * (3/4))$
4			0
5			$\text{floor}((\text{Initial\_BWP}/2) * (1/4))$
6	10 SÍMBOLOS	HABILITADOS	$\text{floor}((\text{Initial\_BWP}/2) * (2/4))$
7			$\text{floor}((\text{Initial\_BWP}/2) * (3/4))$
8			0
9	14 SÍMBOLOS	HABILITADOS	$\text{floor}((\text{Initial\_BWP}/2) * (1/4))$
10			$\text{floor}((\text{Initial\_BWP}/2) * (2/4))$
11			$\text{floor}((\text{Initial\_BWP}/2) * (3/4))$
12	14 SÍMBOLOS	HABILITADOS	0
13			$\text{floor}((\text{Initial\_BWP}/2) * (1/4))$
14			$\text{floor}((\text{Initial\_BWP}/2) * (2/4))$
15			$\text{floor}((\text{Initial\_BWP}/2) * (3/4))$

FIG. 13

ÍNDICE DE RMSI	PERIODO DE PUCCH	SALTOS DE FRECUENCIA	DESPLAZAMIENTO DE PRB ESPECÍFICO DE CÉLULA
0			0
1	2 SÍMBOLOS	DESHABILITADOS	$\text{floor}((\text{Initial\_BWP} / 2) * (1 / 4))$
2			$\text{floor}((\text{Initial\_BWP} / 2) * (2 / 4))$
3			$\text{floor}((\text{Initial\_BWP} / 2) * (3 / 4))$
4			0
5	4 SÍMBOLOS	DESHABILITADOS	$\text{floor}((\text{Initial\_BWP} / 2) * (1 / 4))$
6			$\text{floor}((\text{Initial\_BWP} / 2) * (2 / 4))$
7			$\text{floor}((\text{Initial\_BWP} / 2) * (3 / 4))$
8			0
9	10 SÍMBOLOS	DESHABILITADOS	$\text{floor}((\text{Initial\_BWP} / 2) * (1 / 4))$
10			$\text{floor}((\text{Initial\_BWP} / 2) * (2 / 4))$
11			$\text{floor}((\text{Initial\_BWP} / 2) * (3 / 4))$
12			0
13	14 SÍMBOLOS	DESHABILITADOS	$\text{floor}((\text{Initial\_BWP} / 2) * (1 / 4))$
14			$\text{floor}((\text{Initial\_BWP} / 2) * (2 / 4))$
15			$\text{floor}((\text{Initial\_BWP} / 2) * (3 / 4))$

FIG. 14

ÍNDICE DE RMSI	PERÍODO DE PUCCH	SALTOS DE FRECUENCIA	DESPLAZAMIENTO DE PRB ESPECÍFICO DE CÉLULA
0	2 SÍMBOLOS	DESHABILITADOS	0
1			$\text{floor}((\text{Initial\_BWP}/2) * (1/4))$
2			$\text{floor}((\text{Initial\_BWP}/2) * (2/4))$
3	4 SÍMBOLOS	HABILITADOS	$\text{floor}((\text{Initial\_BWP}/2) * (3/4))$
4			0
5			$\text{floor}((\text{Initial\_BWP}/2) * (1/4))$
6	10 SÍMBOLOS	HABILITADOS	$\text{floor}((\text{Initial\_BWP}/2) * (2/4))$
7			$\text{floor}((\text{Initial\_BWP}/2) * (3/4))$
8			0
9	14 SÍMBOLOS	HABILITADOS	$\text{floor}((\text{Initial\_BWP}/2) * (1/4))$
10			$\text{floor}((\text{Initial\_BWP}/2) * (2/4))$
11			$\text{floor}((\text{Initial\_BWP}/2) * (3/4))$
12	15 SÍMBOLOS	HABILITADOS	0
13			$\text{floor}((\text{Initial\_BWP}/2) * (1/4))$
14			$\text{floor}((\text{Initial\_BWP}/2) * (2/4))$
15			$\text{floor}((\text{Initial\_BWP}/2) * (3/4))$

FIG. 15

PERIODO DE PUCCH	$N_{SF}$		
	SIN SALTOS INTRA-RANURA $m'=0$	SALTOS INTRA-RANURA	
		$m'=0$	$m'=1$
4	2	1	1
5	2	1	1
6	3	1	2
7	3	1	2
8	4	2	2
9	4	2	2
10	5	2	3
11	5	2	3
12	6	3	3
13	6	3	3
14	7	3	4

FIG. 16

N <sub>SF</sub>	$\phi$						
	0	1	2	3	4	5	6
2	[0 0]	[0 1]	-	-	-	-	-
3	[0 0 0]	[0 1 2]	[0 2 1]	-	-	-	-
4	[0 0 0 0]	[0 2 0 2]	[0 0 2 2]	[0 2 2 0]	-	-	-
5	[0 0 0 0 0]	[0 1 2 3 4]	[0 2 4 1 3]	[0 3 1 4 2]	[0 4 3 2 1]	-	-
6	[0 0 0 0 0 0]	[0 1 2 3 4 5]	[0 2 4 0 2 4]	[0 3 0 3 0 3]	[0 4 2 0 4 2]	[0 5 4 3 2 1]	-
7	[0 0 0 0 0 0 0]	[0 1 2 3 4 5 6]	[0 2 4 6 1 3 5]	[0 3 6 2 5 1 4]	[0 4 1 5 2 6 3]	[0 5 3 1 6 4 2]	[0 6 5 4 3 2 1]

FIG. 17

ARI	DIRECCIÓN DE SALTOS	DESPLAZAMIENTO DE PRB ESPECÍFICO DE UE	r=0		r=1	
			ÍNDICE DE CS INICIAL	ÍNDICE DE SECUENCIA ORTOGONAL	ÍNDICE DE CS INICIAL	ÍNDICE DE SECUENCIA ORTOGONAL
000	1	0	0	0	0 <sub>1</sub>	S <sub>1</sub>
001		1	0	0	0 <sub>1</sub>	S <sub>1</sub>
010		2	0	0	0 <sub>1</sub>	S <sub>1</sub>
011	2	3	0	0	0 <sub>1</sub>	S <sub>1</sub>
100		0	0	0	0 <sub>1</sub>	S <sub>1</sub>
101		1	0	0	0 <sub>1</sub>	S <sub>1</sub>
110	1	2	0	0	0 <sub>1</sub>	S <sub>1</sub>
111		3	0	0	0 <sub>1</sub>	S <sub>1</sub>

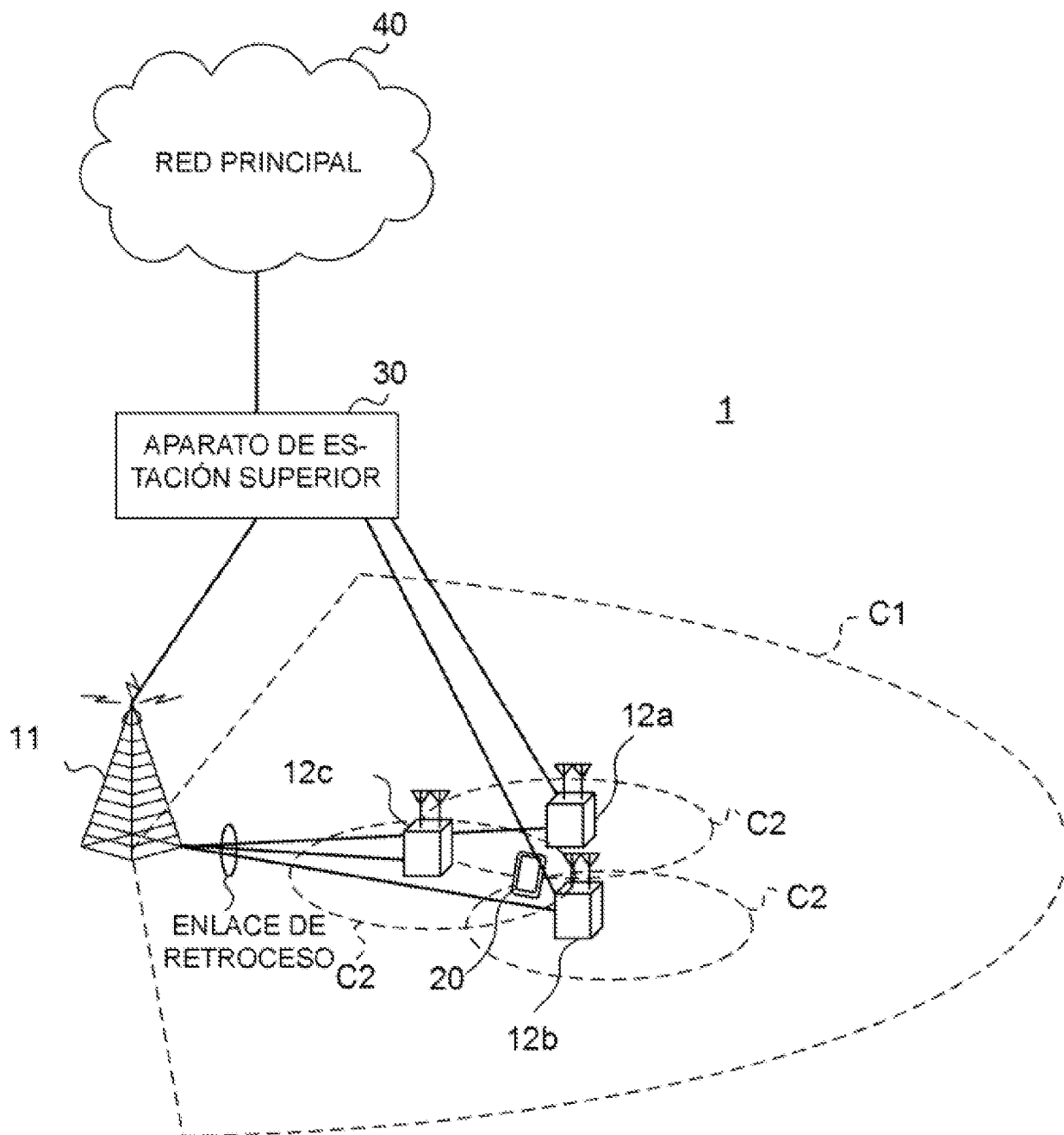


FIG. 18

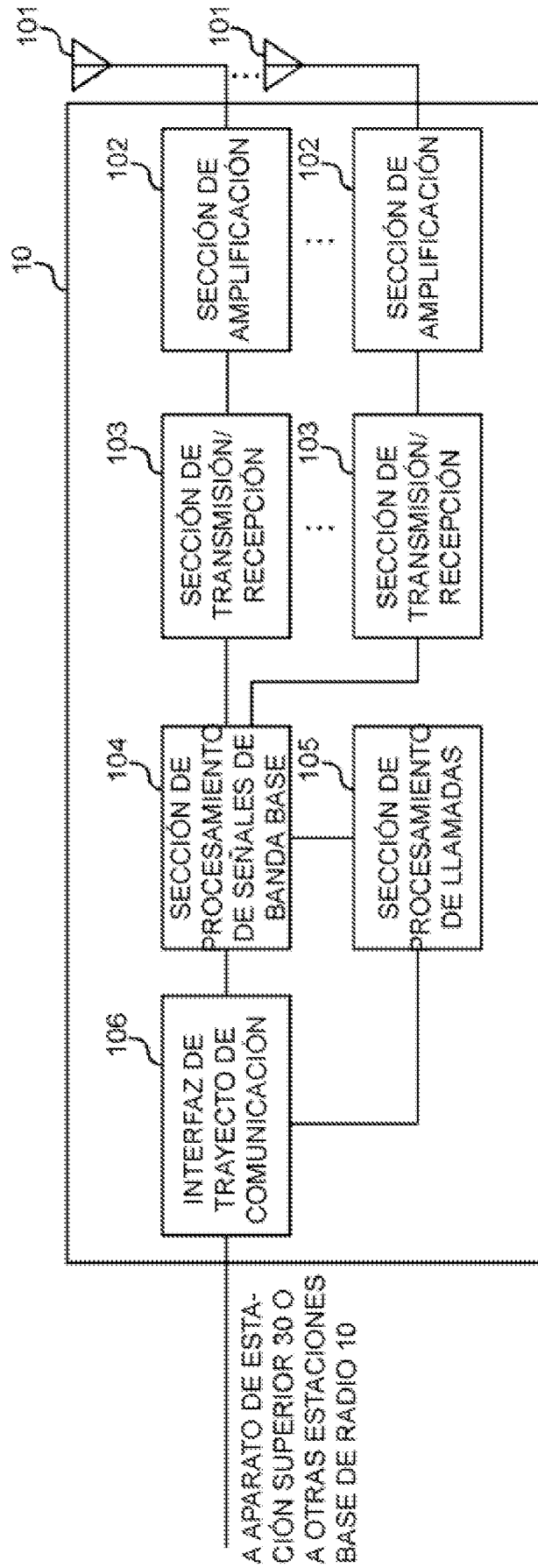


FIG. 19

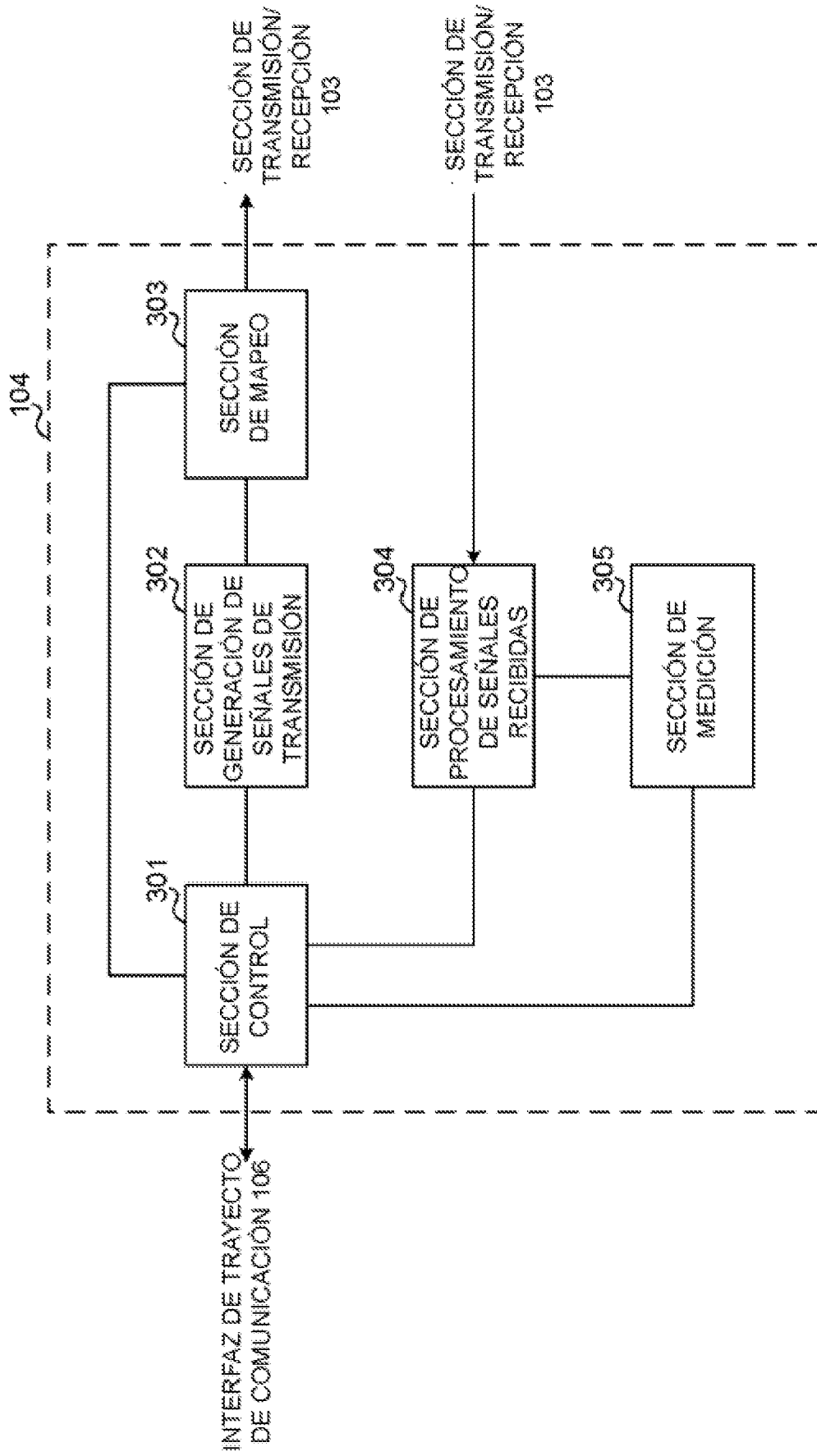


FIG. 20

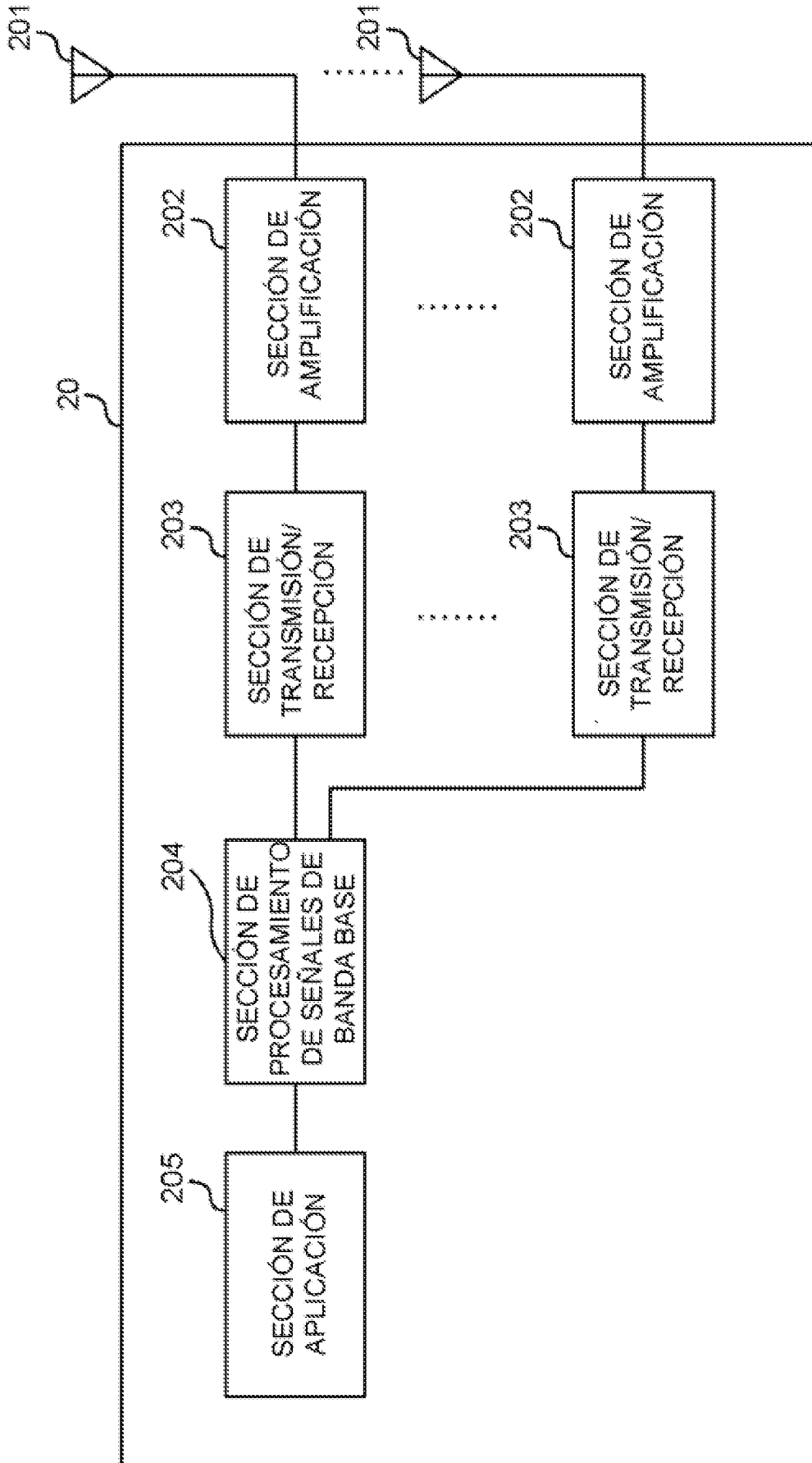


FIG. 21

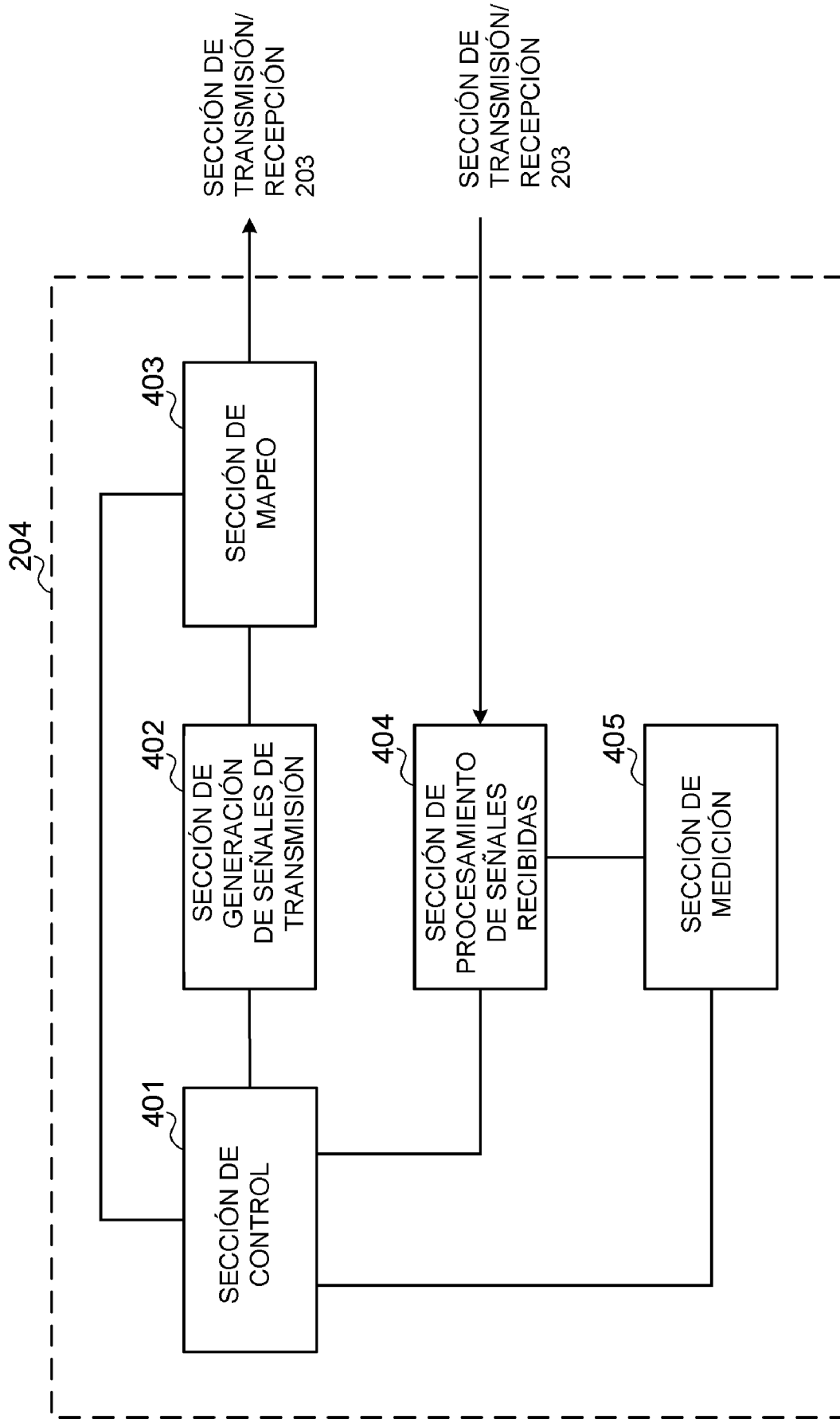


FIG. 22

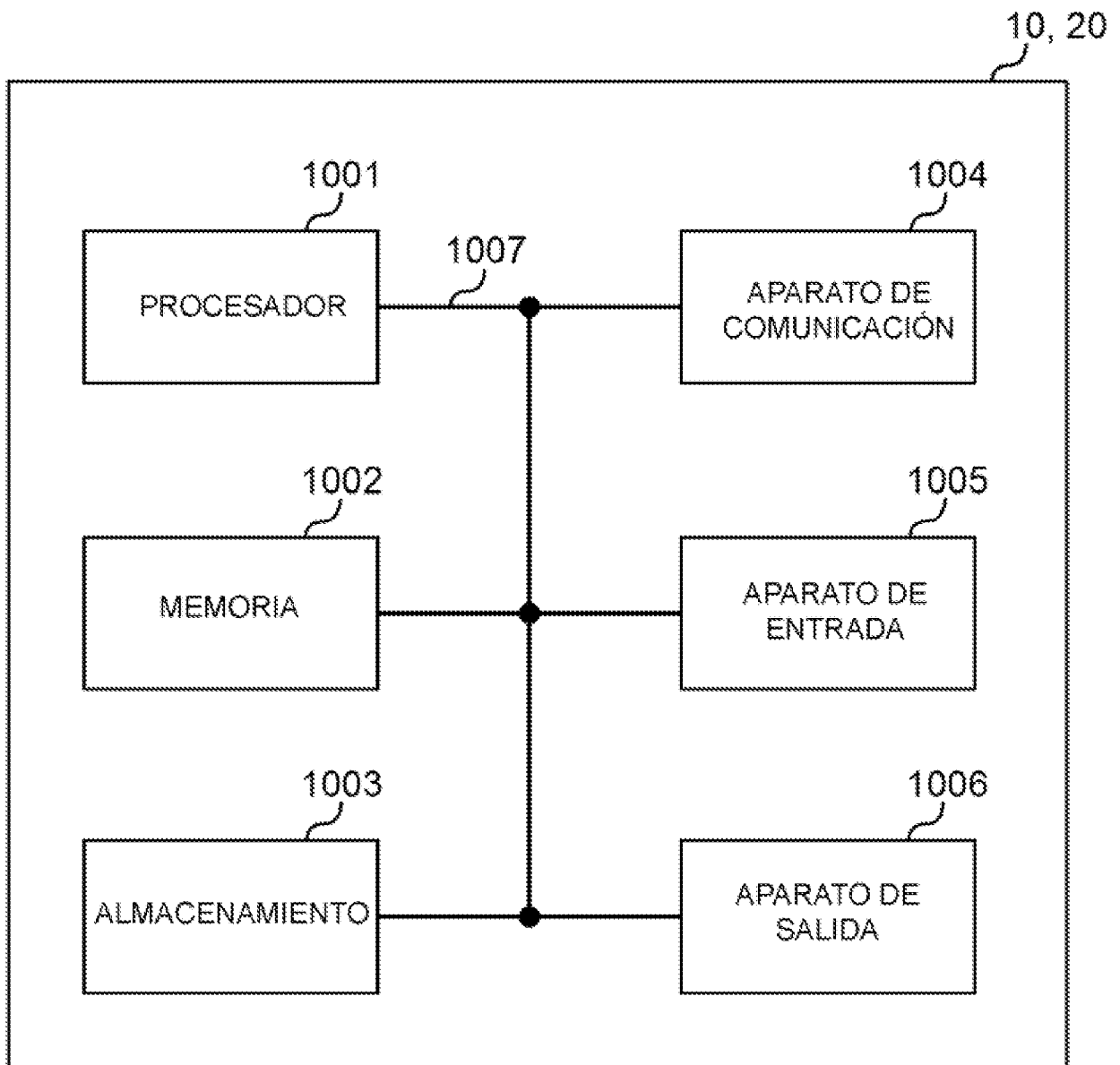


FIG. 23