

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 945 478**

51 Int. Cl.:

H04W 72/02 (2009.01)

H04W 72/04 (2013.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **02.05.2018 PCT/JP2018/017560**

87 Fecha y número de publicación internacional: **07.11.2019 WO19211915**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.05.2018 E 18917507 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.04.2023 EP 3790332**

54 Título: **Terminal, método de comunicación por radio, estación base y sistema correspondiente**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
03.07.2023

73 Titular/es:
NTT DOCOMO, INC. (100.0%)
11-1, Nagatacho 2-chome, Chiyoda-ku
Tokyo 100-6150, JP

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

74 Agente/Representante:
BERTRÁN VALLS, Silvia

ES 2 945 478 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, método de comunicación por radio, estación base y sistema correspondiente

5 Campo técnico

La presente divulgación se refiere a un terminal en un sistema de comunicación móvil de próxima generación. Además, la presente divulgación se refiere a un método de comunicación por radio, a una estación base y a un sistema correspondiente.

10

Antecedentes de la técnica

La evolución a largo plazo (LTE) se ha normalizado para lograr tasas de datos más altas, menor retraso, etc., en redes UMTS (Sistema Universal de Telecomunicaciones Móviles) (NPL 1). Además, también están en estudio sistemas sucesores de LTE (también denominados, por ejemplo, LTE-A (LTE avanzada), FRA (acceso de radio futuro), 4G, 5G, 5G+ (plus), NR (nueva RAT), LTE ver. 14, 15 y versiones posteriores, y similares) para lograr bandas más anchas y velocidades más altas que LTE.

15

20

En los sistemas de LTE existentes (por ejemplo, LTE ver. 8 a 13), la comunicación de enlace descendente (DL) y/o de enlace ascendente (UL) se realiza mediante el uso de 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 codificados por canal y es una unidad de procesamiento tal como programación, adaptación de enlace y control de retransmisión (HARQ: petición de repetición automática híbrida).

25

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

30

Lista de referencias**Bibliografía no de patentes**

35

NPL 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 (Versión 8)", abril de 2010

NPL 2: 3GPP TS 38.213 V15.1.0 "Physical layer procedures for control (Versión 15)", 08.04.2018.

40

Sumario de la invención**Problema técnico**

45

Está estudiándose que, en sistemas de comunicación por radio futuros (por ejemplo, LTE ver. 15 y versiones posteriores, 5G, 5G+, NR, y similares), en el caso de la transmisión de UCI usando un canal de control de enlace ascendente (por ejemplo, PUCCH), se determina un recurso para el canal de control de enlace ascendente (por ejemplo, un recurso de PUCCH) basándose en la señalización de capa superior y un valor de campo dado (predeterminado) en la información de control de enlace descendente (DCI).

50

Específicamente, en los sistemas de comunicación por radio futuros, cuando deben notificarse (configurarse) uno o más conjuntos (conjuntos de recursos de PUCCH), cada uno de los cuales incluye un recurso de PUCCH, a un terminal de usuario mediante el uso de señalización de capa superior, se supone que el terminal de usuario determina un recurso de PUCCH que va a usarse para la transmisión de UCI, basándose en un valor de campo dado en DCI, desde dentro de un conjunto de recursos de PUCCH seleccionado basándose en el tamaño de carga útil (el número de bits) de la UCI.

55

Sin embargo, limitar el número de recursos de PUCCH incluidos en un conjunto de recursos de PUCCH a un determinado valor o más puede aumentar la complejidad del procesamiento, dando como resultado una carga aumentada.

60

Uno de los objetos de la presente divulgación es proporcionar un terminal de usuario capaz de configurar un conjunto de recursos de canal de control de enlace ascendente que incluye un número adecuado de recursos de canal de control de enlace ascendente.

65

Solución al problema

Un terminal de usuario según un aspecto de la presente divulgación incluye una sección de transmisión que transmite información de control de enlace ascendente mediante el uso de un canal de control de enlace ascendente, y una sección de control que determina un único conjunto de recursos de entre una pluralidad de conjuntos de recursos configurados basándose en señalización de capa superior y que determina un recurso de transmisión que va a usarse para el canal de control de enlace ascendente desde dentro del único conjunto de recursos basándose en un valor de campo dado en la información de control de enlace descendente. Cuando se aplica un parámetro de capa superior correspondiente a un número máximo de recursos de canal de control de enlace ascendente por conjunto de recursos a toda la pluralidad de conjuntos de recursos y cuando el número máximo supera un valor dado, la sección de control determina que el número máximo de recursos de canal de control de enlace ascendente por conjunto de recursos distinto de un conjunto de recursos específico es el número dado.

Efectos ventajosos de la invención

Según la presente divulgación, es posible configurar un conjunto de recursos de canal de control de enlace ascendente que incluye un número adecuado de recursos de canal de control de enlace ascendente.

Breve descripción de los dibujos

[Figura 1] La figura 1 es un diagrama que ilustra un ejemplo de asignación de recursos de PUCCH.

[Figuras 2] La figura 2A a la figura 2C son diagramas que ilustran tablas de ejemplo que indican la asociación entre recursos de PUCCH y valores de campo dados en DCI.

[Figura 3] La figura 3 es un diagrama que ilustra un ejemplo de configuración esquemática de un sistema de comunicación por radio según esta realización.

[Figura 4] La figura 4 es un diagrama que ilustra un ejemplo de configuración general de una estación base de radio según esta realización.

[Figura 5] La figura 5 es un diagrama que ilustra un ejemplo de configuración funcional de la estación base de radio según esta realización.

[Figura 6] La figura 6 es un diagrama que ilustra un ejemplo de configuración general de un terminal de usuario según esta realización.

[Figura 7] La figura 7 es un diagrama que ilustra un ejemplo de configuración funcional del terminal de usuario según esta realización.

[Figura 8] La figura 8 es un diagrama que ilustra un ejemplo de configuración de hardware de la estación base de radio y el terminal de usuario según esta realización.

Descripción de realizaciones

En los sistemas de comunicación por radio futuros (por ejemplo, LTE ver. 15 y versiones posteriores, 5G, NR y similares), está estudiándose una configuración (también denominada formato, formato de PUCCH (PF) o similar) para un canal de control de enlace ascendente (por ejemplo, PUCCH) que va a usarse para la transmisión de UCI. Por ejemplo, está estudiándose que LTE ver. 15 soporta cinco PF de 0 a 4. Los nombres de los PF que se facilitan a continuación son simplemente un ejemplo y pueden usarse nombres diferentes.

Por ejemplo, los PF 0 y 1 son PF que van a usarse para la transmisión de UCI de hasta 2 bits (también denominada, por ejemplo, información de confirmación de entrega (HARQ-ACK: acuse de recibo de petición de repetición automática híbrida, ACK o NACK, o similar)). PF 0, que puede asignarse a través de 1 ó 2 símbolos, también se denomina PUCCH corto, PUCCH corto basado en secuencias, o similar. Por el contrario, PF 1, que puede asignarse a través de 4 a 14 símbolos, también se denomina PUCCH largo o similar. En PF 1, puede realizarse ensanchamiento por bloques en el dominio de tiempo mediante el uso de al menos uno de CS y OCC para multiplexar una pluralidad de terminales de usuario usando multiplexación por división de código (CDM) dentro de la misma PRB.

Los PF 2 a 4 son PF que van a usarse para la transmisión de UCI de más de 2 bits (por ejemplo, información de estado del canal (CSI) (o CSI y HARQ-ACK y/o petición de planificación (SR))). PF 2, que puede asignarse a través de 1 ó 2 símbolos, también se denomina PUCCH corto o similar. Por el contrario, los PF 3 y 4, que pueden asignarse a través de 4 a 14 símbolos, también se denominan PUCCH largo o similar. En PF 4, puede usarse ensanchamiento por bloques antes de DFT (dominio de frecuencia) para multiplexar una pluralidad de terminales de usuario usando CDM.

La asignación de recursos (por ejemplo, recursos de PUCCH) que van a usarse para la transmisión del canal de control de enlace ascendente se realiza mediante el uso de señalización de capa superior y/o información de control de enlace descendente (DCI). La señalización de capa superior puede ser, por ejemplo, al menos una de señalización de RRC (control de recursos de radio), información del sistema (por ejemplo, al menos una de RMSI: información mínima restante del sistema, OSI: otra información del sistema, MIB: bloque de información maestro y SIB: bloque de información del sistema) e información de radiodifusión (PBCH: canal físico de radiodifusión).

Específicamente, uno o más conjuntos (conjuntos de recursos de PUCCH), cada uno de los cuales incluye uno o más recursos de PUCCH, se notifican (configuran) a un terminal de usuario mediante el uso de señalización de capa superior. Por ejemplo, pueden notificarse K (por ejemplo, $1 \leq K \leq 4$) conjuntos de recursos de PUCCH a un terminal de usuario desde una estación base de radio. Cada conjunto de recursos de PUCCH puede incluir M (por ejemplo, $8 \leq M \leq 32$) recursos de PUCCH.

El terminal de usuario puede determinar un único conjunto de recursos de PUCCH de entre los K conjuntos de recursos de PUCCH configurados basándose en el tamaño de carga útil de la UCI (tamaño de carga útil de UCI). El tamaño de carga útil de UCI puede ser el número de bits de la UCI sin incluir ningún bit de verificación de redundancia cíclica (CRC).

El terminal de usuario puede determinar un recurso de PUCCH que va a usarse para la transmisión de UCI de entre M recursos de PUCCH incluidos en el conjunto de recursos de PUCCH determinado basándose en al menos una de DCI e información implícita (también denominada información de indicación implícita, un índice implícito, o similar).

La figura 1 es un diagrama que ilustra un ejemplo de asignación de recursos de PUCCH. En la figura 1, como ejemplo, $K = 4$, y cuatro conjuntos de recursos de PUCCH #0 a #3 están configurados para un terminal de usuario de una estación base de radio mediante el uso de señalización de capa superior. Además, cada uno de los conjuntos de recursos de PUCCH #0 a #3 incluye M (por ejemplo, $8 \leq M \leq 32$) recursos de PUCCH de #0 a # $M-1$. Los números de recursos de PUCCH incluidos en los conjuntos de recursos de PUCCH respectivos pueden ser iguales o diferentes.

En la figura 1, cada recurso de PUCCH configurado para el terminal de usuario puede incluir un valor de al menos uno de los parámetros (también denominados campos, información, o similares) a continuación. Para cada formato de PUCCH puede definirse un intervalo de valores que puede aceptar cada uno de los parámetros.

- El símbolo en el que comienza la asignación de PUCCH (symbol de inicio)
- El número de símbolos asignados para PUCCH dentro de una ranura (duración de tiempo asignada para PUCCH)
- El índice del bloque de recursos en el que comienza la asignación de PUCCH (bloque de recursos físicos (PRB))
- El número de PRB asignados para PUCCH
- Si se habilita el salto de frecuencia para PUCCH
- Los índices de un recurso de frecuencia del segundo salto cuando se habilita el salto de frecuencia, y un desplazamiento cíclico inicial (CS: desplazamiento cíclico)
- El índice de un código de ensanchamiento ortogonal en el dominio de tiempo (por ejemplo, OCC: código de cubierta ortogonal), y la longitud del OCC que va a usarse para el ensanchamiento por bloques antes de la transformada discreta de Fourier (DFT) (también denominada longitud de OCC, factor de ensanchamiento, o similares)
- El índice del OCC que va a usarse para en ensanchamiento por bloques después de DFT

Tal como se ilustra en la figura 1, en un caso en el que los conjuntos de recursos de PUCCH #0 a #3 están configurados para un terminal de usuario, el terminal de usuario selecciona cualquier conjunto de recursos de PUCCH basándose en el tamaño de carga útil de UCI.

Por ejemplo, cuando el tamaño de carga útil de UCI es de 1 ó 2 bits, se selecciona el conjunto de recursos de PUCCH #0. Cuando el tamaño de carga útil de UCI es mayor de o igual a 3 bits y menor de o igual a N_2-1 bits, se selecciona el conjunto de recursos de PUCCH #1. Cuando el tamaño de carga útil de UCI es mayor de o igual a N_2 bits y menor de o igual a N_3-1 bits, se selecciona el conjunto de recursos de PUCCH #2. Asimismo, cuando el tamaño de carga útil de UCI es mayor de o igual a N_3 bits y menor de o igual a N_4-1 bits, se selecciona el conjunto de recursos de PUCCH #3.

De este modo, el intervalo del tamaño de carga útil de UCI para el que se selecciona el conjunto de recursos de

PUCCH # i ($i = 0, \dots, K-1$) se representa como mayor de o igual a N_i bits y menor de o igual a $N_{i+1}-1$ bits (es decir, $\{N_i, \dots, N_{i+1}-1\}$ bits).

Las posiciones iniciales (números de bit de inicio) N_0 y N_1 de los tamaños de carga útil de UCI para los conjuntos de recursos de PUCCH #0 y #1 pueden ser 1 y 3, respectivamente. Por consiguiente, el conjunto de recursos de PUCCH #0 se selecciona para la transmisión de UCI de hasta 2 bits. Por tanto, el conjunto de recursos de PUCCH #0 puede incluir recursos de PUCCH #0 a # $M-1$ para al menos uno de PF 0 y PF 1. En cambio, se selecciona cualquiera de los conjuntos de recursos de PUCCH #1 a #3 para la transmisión de UCI de más de 2 bits. Por tanto, cada uno de los conjuntos de recursos de PUCCH #1 a #3 puede incluir recursos de PUCCH #0 a # $M-1$ para al menos uno de PF 2, PF 3, y PF 4.

Cuando $i = 2, \dots, K-1$, puede notificarse (configurarse) información (información de la posición inicial) que indica la posición inicial (N_i) del tamaño de carga útil de UCI para el conjunto de recursos de PUCCH # i al terminal de usuario mediante el uso de señalización de capa superior. La posición inicial (N_i) puede ser específica del terminal de usuario. Por ejemplo, la posición inicial (N_i) puede establecerse a un valor en el intervalo de mayor de o igual a 4 bits y menor de o igual a 256 bits (por ejemplo, un múltiplo de 4). Por ejemplo, en la figura 1, se notifica información que indica las posiciones iniciales (N_2 y N_3) de los tamaños de carga útil de UCI para los conjuntos de recursos de PUCCH #2 y #3 al terminal de usuario mediante el uso de señalización de capa superior (por ejemplo, señalización de RRC específica de usuario).

El tamaño máximo de carga útil de UCI para cada conjunto de recursos de PUCCH viene dado por N_{K-1} . N_K puede notificarse (configurarse) explícitamente al terminal de usuario mediante el uso de señalización de capa superior y/o DCI o puede derivarse implícitamente. Por ejemplo, en la figura 1, puede definirse por las especificaciones que $N_0 = 1$ y $N_1 = 3$, y N_2 y N_3 pueden notificarse mediante el uso de señalización de capa superior. Además, N_4 puede definirse por las especificaciones (por ejemplo, $N_4 = 1000$).

En el caso ilustrado en la figura 1, el terminal de usuario puede determinar un único recurso de PUCCH que va a usarse para la transmisión de UCI, basándose en un valor de un campo dado en DCI, de entre los recursos de PUCCH #0 a # $M-1$ incluidos en el conjunto de recursos de PUCCH seleccionado basándose en el tamaño de carga útil de UCI.

El número M de recursos de PUCCH en un conjunto de recursos de PUCCH puede configurarse en el terminal de usuario mediante el uso de señalización de capa superior.

Un recurso de PUCCH en un conjunto de recursos de PUCCH puede notificarse mediante el uso de un campo de 3 bits en DCI.

Está estudiándose que, en NR, M sea de 3 a 32 para PF 0/1. También está estudiándose que M sea 8 para PF 2/3/4. Por ejemplo, está estudiándose que M sea de 8 a 32 para el conjunto de recursos de PUCCH #0 (que también puede denominarse primer conjunto de recursos de PUCCH) y que M sea 8 para los conjuntos de recursos de PUCCH #1 a #3 (que también pueden denominarse conjuntos de recursos de PUCCH segundo, tercero y cuarto, respectivamente).

Sin embargo, en un caso en el que es suficiente incluso si el número de recursos de PUCCH en un único conjunto de recursos de PUCCH es inferior a 8, limitar el número de recursos de PUCCH a un valor mínimo de M puede aumentar la complejidad y la carga de una red (NW, gNB, o una estación base de radio).

Por consiguiente, los presentes inventores han concebido un método para configurar de manera flexible el número de recursos de PUCCH en un único conjunto de recursos de PUCCH. Este método puede simplificar el planificador de NW y reducir la complejidad y la carga de la NW. Además, puede reducirse la sobrecarga (el número de bits) de señalización de capa superior (por ejemplo, señalización de RRC) para configurar un conjunto de recursos de PUCCH.

A continuación se describe en detalle una realización según la presente divulgación con referencia a los dibujos.

A continuación se supone, pero sin limitarse a, que los recursos de PUCCH en cada conjunto de recursos de PUCCH se notifican (configuran) explícitamente a un terminal de usuario desde una estación base de radio mediante el uso de señalización de capa superior. Por ejemplo, al menos un recurso de PUCCH en al menos un conjunto de recursos de PUCCH puede determinarse de antemano por las especificaciones o puede derivarse por el terminal de usuario.

Además, a continuación se describe principalmente un caso en el que (pero sin limitarse a) el número de bits (x) en un campo dado en DCI que va a usarse para la determinación de un recurso de PUCCH es 3. Los siguientes aspectos son aplicables a un caso en el que un único conjunto de recursos de PUCCH seleccionado desde dentro de K conjuntos de recursos de PUCCH basándose en el tamaño de carga útil de UCI incluye recursos de PUCCH, cuyo número es mayor de 2 elevado a la X -ésima potencia (es decir, un caso en el que $M > 2^X$).

Además, el campo dado con x bits también puede denominarse campo indicador de recurso de PUCCH, campo indicador de recurso de ACK/NACK (ARI), campo de compensación de recurso de ACK/NACK (ARO), campo de comando de TPC, o similar.

Además, la UCI puede incluir al menos una de información de confirmación de entrega (también denominada, por ejemplo, información de control de retransmisión, HARQ-ACK (acuse de recibo de petición de repetición automática híbrida), ACK/NACK (acuse de recibo/sin accuse de recibo), o similares) para un canal compartido de enlace descendente (por ejemplo, PDSCH: canal físico compartido de enlace descendente), una petición de planificación (SR) para un canal compartido de enlace ascendente (por ejemplo, PUSCH), e información de estado del canal (CSI).

(Primer aspecto)

En un primer aspecto, el número M de recursos de PUCCH incluidos en un conjunto de recursos de PUCCH configurado mediante el uso de señalización de capa superior (por ejemplo, señalización de RRC) puede ser inferior a 8.

Para la totalidad de los K conjuntos de recursos de PUCCH configurados mediante el uso de señalización de capa superior, M puede ser menor de 8.

Puede configurarse un número máximo de recursos de PUCCH por conjunto de recursos de PUCCH (por ejemplo, maxNrofPUCCH-ResourcesPerSet), un elemento de información de RRC (por ejemplo, PUCCH-ResourceSet) para configurar un conjunto de recursos de PUCCH puede incluir una secuencia de ID de recurso de PUCCH, y el número mínimo del número M de elementos en la secuencia no puede ser 8. Por ejemplo, el número mínimo del número M de elementos en la secuencia puede ser 0 ó 1, o puede ser cualquier otro valor inferior a 8, tal como 2 ó 4. Por ejemplo, puede definirse en las especificaciones que el número M de elementos en la secuencia (el tamaño de la secuencia) es desde 0 hasta maxNrofPUCCH-ResourcesPerSet.

El número máximo de recursos de PUCCH por conjunto de recursos de PUCCH (por ejemplo, maxNrofPUCCH-ResourcesPerSet) no está limitado a 32. El número máximo de recursos de PUCCH por conjunto de recursos de PUCCH puede definirse como al menos un valor mayor de o igual a 0 y menor de 32 (por ejemplo, mayor de o igual a 0 y menor de o igual a un valor dado (por ejemplo, 8)) por las especificaciones, o puede configurarse mediante el uso de señalización de RRC.

En la presente divulgación, el "valor dado" puede representarse, por ejemplo, por 2 elevado a la n-ésima potencia (n depende del número de bits en un campo que indica un recurso de PUCCH en DCI). El "valor dado" puede ser 2, 4, 8, 16, o similares.

El UE puede aplicar el número máximo de recursos de PUCCH por conjunto de recursos de PUCCH, que es un parámetro de capa superior, no sólo a un conjunto de recursos de PUCCH específico (por ejemplo, el primer conjunto de recursos de PUCCH), sino también a todos los conjuntos de recursos de PUCCH (por ejemplo, los conjuntos de recursos de PUCCH primero, segundo, tercero y cuarto). Es decir, el UE puede suponer que los números máximos de recursos de PUCCH incluidos en los conjuntos de recursos de PUCCH respectivos se indican en común mediante un único parámetro (maxNrofPUCCH-ResourcesPerSet).

Cuando se aplica el número máximo de recursos de PUCCH por conjunto de recursos de PUCCH a todos los conjuntos de recursos de PUCCH, el UE puede determinar que el número máximo de recursos de PUCCH por conjunto de recursos de PUCCH específico (por ejemplo, el primer conjunto de recursos de PUCCH) es el número máximo, independientemente de si el número máximo es menor que o igual al valor dado (por ejemplo, 8).

Cuando se aplica el número máximo de recursos de PUCCH por conjunto de recursos de PUCCH a todos los conjuntos de recursos de PUCCH, el UE puede determinar que, si el número máximo es menor que o igual al valor dado (por ejemplo, 8), el número máximo de recursos de PUCCH por conjunto de recursos de PUCCH (por ejemplo, los conjuntos de recursos de PUCCH segundo, tercero y cuarto) distinto del conjunto de recursos de PUCCH específico es el número máximo.

Incluso cuando se aplica el número máximo de recursos de PUCCH por conjunto de recursos de PUCCH a todos los conjuntos de recursos de PUCCH, el UE puede determinar que el número máximo de recursos de PUCCH por conjunto de recursos de PUCCH (por ejemplo, los conjuntos de recursos de PUCCH segundo, tercero y cuarto) distinto del conjunto de recursos de PUCCH específico es el valor dado si el número máximo supera el valor dado (por ejemplo, 8).

El primer conjunto de recursos de PUCCH puede ser un conjunto de recursos para PF 0/1. Los conjuntos de recursos de PUCCH segundo, tercero y cuarto pueden ser conjuntos de recursos para PF distinto de 0/1 (por ejemplo, para PF 2/3/4).

El número máximo de recursos de PUCCH por conjunto de recursos de PUCCH puede definirse para cada conjunto de recursos de PUCCH por las especificaciones, o puede configurarse mediante el uso de señalización de RRC. Por ejemplo, los números máximos de recursos de PUCCH para los conjuntos de recursos de PUCCH primero, segundo, tercero y cuarto pueden representarse respectivamente por el número máximo de recursos de PUCCH por primer conjunto de recursos de PUCCH (que también puede denominarse elemento de información "maxNrofPUCCH-ResourcesPerSet", "maxNrofPUCCH-ResourcesPerSet1", o similar), el número máximo de recursos de PUCCH por segundo conjunto de recursos de PUCCH (que también puede denominarse elemento de información "maxNrofPUCCH-ResourcesPerSet2" o similar), el número máximo de recursos de PUCCH por tercer conjunto de recursos de PUCCH (que también puede denominarse elemento de información "maxNrofPUCCH-ResourcesPerSet3" o similar) y el número máximo de recursos de PUCCH por cuarto conjunto de recursos de PUCCH (que también puede denominarse elemento de información "maxNrofPUCCH-ResourcesPerSet4" o similar).

Si el número máximo de recursos de PUCCH por segundo conjunto de recursos de PUCCH supera el valor dado (por ejemplo, 8), el UE puede determinar que el número máximo de recursos de PUCCH por segundo conjunto de recursos de PUCCH es el valor dado.

Si el número máximo de recursos de PUCCH por tercer conjunto de recursos de PUCCH supera el valor dado (por ejemplo, 8), el UE puede determinar que el número máximo de recursos de PUCCH por tercer conjunto de recursos de PUCCH es el valor dado.

Si el número máximo de recursos de PUCCH por cuarto conjunto de recursos de PUCCH supera el valor dado (por ejemplo, 8), el UE puede determinar que el número máximo de recursos de PUCCH por cuarto conjunto de recursos de PUCCH es el valor dado.

En el primer aspecto, establecer el número de recursos de PUCCH en un conjunto de recursos de PUCCH para que sea inferior a 8 puede reducir la complejidad y la carga de una NW.

(Segundo aspecto)

En un segundo aspecto, los recursos de PUCCH y DCI pueden asociarse entre sí.

Si el número M de recursos de PUCCH incluidos en el conjunto de recursos de PUCCH específico es inferior a 8 (donde M es cualquiera de 0 a 7), la asociación de un valor del campo dado en DCI y un recurso de PUCCH puede configurarse o puede definirse por las especificaciones.

El UE no predice (no supone), para el número M de recursos de PUCCH en un conjunto de recursos de PUCCH que se configura mediante el uso de señalización de capa superior y que se selecciona basándose en la longitud de UCI, un valor en el campo dado correspondiente a un ID de recurso de PUCCH mayor de o igual a M. Por ejemplo, si M se establece en 4, el UE no predice un valor mayor de o igual a 4 en el campo dado, ya que los valores (ID de recurso de PUCCH) que puede aceptar el campo dado son de 0 a 3.

Para el número M de recursos de PUCCH en un conjunto de recursos de PUCCH seleccionado, tras la detección de DCI que tiene un valor en el campo dado correspondiente a un ID de recurso de PUCCH mayor de o igual a M (un ID de recurso de PUCCH no incluido en el conjunto de recursos de PUCCH seleccionado), el UE puede ignorar el campo dado (puede no usar el campo dado).

Para varios números de recursos de PUCCH, pueden configurarse tablas de la asociación de recursos de PUCCH y valores de campo dados o pueden definirse por las especificaciones. Las tablas pueden contenerse de antemano en al menos uno de UE y gNB. Las tablas configuradas, definidas o contenidas pueden ser tablas para todos los M que pueden configurarse, o pueden ser tablas para algunos M que pueden configurarse.

Por ejemplo, tal como se ilustra en la figura 2A, la figura 2B y la figura 2C, pueden contenerse tablas con una longitud del campo dado de 3 bits y M de 8, 4 y 1 de antemano en UE y gNB. Por ejemplo, tal como se ilustra en la figura 2A y la figura 2B, en cada tabla, las entradas pueden indicar los valores correspondientes en el campo dado en orden ascendente de ID de recurso de PUCCH. En la tabla con M de 4, la longitud del campo dado puede ser de 2 bits. En la tabla con M de 1, la longitud del campo dado puede ser de 1 bit. La tabla con M de 1 puede no incluir un valor en el campo dado y puede indicar un único recurso de PUCCH. En este caso, el UE puede determinar el único recurso de PUCCH indicado en la tabla, independientemente de DCI. Puede contenerse una tabla con M de 2 de antemano en UE y gNB. En este caso, la longitud del campo dado puede ser de 1 bit.

La longitud del campo dado puede diferir según el número de recursos de PUCCH incluidos en un conjunto de recursos de PUCCH configurado mediante el uso de señalización de capa superior, o según el número de recursos de PUCCH en un conjunto de recursos de PUCCH que está configurado mediante el uso de señalización de capa superior y que se selecciona basándose en la longitud de UCI. Si los números de recursos de PUCCH incluidos en una pluralidad de conjuntos de recursos de PUCCH configurados mediante el uso de señalización de capa superior

son diferentes, la longitud del campo dado puede determinarse según el valor máximo de los números de recursos de PUCCH incluidos en la pluralidad de conjuntos de recursos de PUCCH configurados mediante el uso de señalización de capa superior. Los números de recursos de PUCCH incluidos en la pluralidad de conjuntos de recursos de PUCCH configurados mediante el uso de señalización de capa superior pueden ser iguales.

5 Al menos uno del número de recursos de PUCCH incluidos en un conjunto de recursos de PUCCH configurado mediante el uso de señalización de capa superior, el número máximo de recursos de PUCCH incluido en cada uno de una pluralidad de conjuntos de recursos de PUCCH configurados mediante el uso de señalización de capa superior, y el número de recursos de PUCCH incluidos en un conjunto de recursos de PUCCH que está configurado
10 mediante el uso de señalización de capa superior y que se selecciona basándose en la longitud de UCI, puede usarse como conjunto de recursos de PUCCH objetivo, y la longitud del campo dado puede determinarse según el número de recursos de PUCCH objetivo. Si el número de recursos de PUCCH objetivo es menor de o igual a 2 elevado a la n-ésima potencia, la longitud del campo dado puede ser n. Si el número de recursos de PUCCH objetivo es 1, la longitud del campo dado puede ser 0. Si el número de recursos de PUCCH objetivo es 2, la longitud del campo dado puede ser 1. Si el número de recursos de PUCCH objetivo es de 3 a 4, la longitud del campo dado puede ser 2. Si el número de recursos de PUCCH objetivo es mayor de 4, la longitud del campo dado puede ser 3.

Al menos uno de UE y gNB puede contener sólo la tabla, siendo M de 8, y el número M de recursos de PUCCH en el conjunto de recursos de PUCCH específico puede ser menor de o igual a 8 o puede ser menor de 8. El UE puede
20 determinar un recurso de PUCCH correspondiente a un valor en el campo dado mediante el uso de la tabla. Por ejemplo, si M del conjunto de recursos de PUCCH seleccionado es 4, se determina un recurso de PUCCH correspondiente a un valor recibido en el campo dado de entre los recursos de PUCCH #0 a #3 en la tabla ilustrada en la figura 2A.

25 En lugar del campo dado, puede usarse una combinación del campo dado y la información de indicación implícita. En este caso, en cada tabla, puede asociarse un ID de recurso de PUCCH con una combinación de un valor en el campo dado y un valor en la información de indicación implícita.

30 En el segundo aspecto, el UE puede determinar de manera apropiada un recurso de PUCCH basándose en DCI incluso si el número M de recursos de PUCCH en un conjunto de recursos de PUCCH configurado mediante el uso de señalización de capa superior es inferior a 8.

(Sistema de comunicación por radio)

35 A continuación se describe la configuración de un sistema de comunicación por radio según esta realización. En el sistema de comunicación por radio se aplican los métodos de comunicación por radio según los aspectos respectivos descritos anteriormente. Los métodos de comunicación por radio según los aspectos respectivos descritos anteriormente pueden aplicarse cada uno solo, o pueden aplicarse al menos dos de ellos en combinación.

40 La figura 3 es un diagrama que ilustra un ejemplo de configuración esquemática de un sistema de comunicación por radio según esta realización. Un sistema 1 de comunicación por radio puede adoptar agregación de portadora (CA) y/o conectividad dual (DC) en las que se agregan entre sí una pluralidad de bloques de frecuencia fundamental (portadoras componente), donde una unidad es el ancho de banda del sistema (por ejemplo, 20 MHz) de un sistema de LTE. El sistema 1 de comunicación por radio también puede denominarse SUPER 3G, LTE-A (LTE avanzada),
45 IMT avanzada, 4G, 5G, FRA (acceso de radio futuro), NR (nueva RAT: nueva tecnología de acceso de radio), o similares.

50 El sistema 1 de comunicación por radio ilustrado en esta figura incluye una estación 11 base de radio que forma una macrocélula C1, y estaciones 12a a 12c base de radio que están ubicadas en la macrocélula C1 y que forman células C2 pequeñas más estrechas que la macrocélula C1. Además, un terminal 20 de usuario está ubicado en la macrocélula C1 y las células C2 pequeñas. El sistema 1 de comunicación por radio puede estar configurado de manera que se apliquen diferentes numerologías entre las células y/o dentro de una sola célula.

55 Tal como se usa en el presente documento, una numerología se refiere a un parámetro de comunicación en la dirección de frecuencia y/o la dirección de tiempo (al menos uno de, por ejemplo, la separación de las subportadoras (separación de subportadoras), el ancho de banda, la longitud del símbolo, la longitud de tiempo de CP (longitud de CP), la longitud de la subrama, la longitud de tiempo de TTI (longitud de TTI), el número de símbolos por TTI, la configuración de la trama de radio, el proceso de filtrado, el proceso de división en ventanas, etc.). El sistema 1 de comunicación por radio puede soportar una separación de subportadoras de, por ejemplo, 15 kHz, 30 kHz, 60 kHz,
60 120 kHz, 240 kHz, o similares.

65 El terminal 20 de usuario puede conectarse tanto a la estación 11 base de radio como a las estaciones 12 base de radio. Se supone que el terminal 20 de usuario usa simultáneamente la macrocélula C1 y las células C2 pequeñas, que usan frecuencias diferentes, por medio de CA o DC. Además, el terminal 20 de usuario puede aplicar CA o DC mediante el uso de una pluralidad de células (CC) (por ejemplo, dos o más CC). Además, el terminal de usuario puede utilizar una CC de banda con licencia y una CC de banda sin licencia como una pluralidad de células.

Además, el terminal 20 de usuario puede realizar comunicación usando, en cada célula, dúplex por división de tiempo (TDD) o dúplex por división de frecuencia (FDD). Una célula con TDD y una célula con FDD pueden denominarse portadora de TDD (configuración de trama de tipo 2) y portadora de FDD (configuración de trama de tipo 1) o similares, respectivamente.

En cada célula (portadora), puede aplicarse una única numerología o una pluralidad de numerologías diferentes.

El terminal 20 de usuario y la estación 11 base de radio pueden realizar comunicación mediante el uso de una portadora (denominada portadora existente, portadora de legado, o similares) que tiene un ancho de banda estrecho en una banda de frecuencia relativamente baja (por ejemplo, 2 GHz). Por otro lado, el terminal 20 de usuario y las estaciones 12 base de radio pueden usar una portadora que tiene un ancho de banda amplio en una banda de frecuencia relativamente alta (por ejemplo, 3,5 GHz, 5 GHz, de 30 a 70 GHz, o similares), o puede usar la misma portadora que la usada entre el terminal 20 de usuario y la estación 11 base de radio. La configuración de una banda de frecuencia usada por cada estación base de radio no se limita a ello.

La estación 11 base de radio y cada una de las estaciones 12 base de radio (o dos estaciones 12 base de radio) pueden configurarse para conectarse por cable (por ejemplo, una fibra óptica que cumple con la CPRI (interfaz de radio pública común), una interfaz X2, o similares) o de manera inalámbrica.

La estación 11 base de radio y las estaciones 12 base de radio están conectadas a un aparato 30 de estación superior y están conectadas a una red 40 principal a través del aparato 30 de estación superior. El aparato 30 de estación superior incluye, por ejemplo pero sin limitarse a, un aparato de pasarela de acceso, un controlador de red de radio (RNC), una entidad de gestión de movilidad (MME), etc. Las estaciones 12 base de radio pueden estar conectadas al aparato 30 de estación superior a través de la estación 11 base de radio.

La estación 11 base de radio es una estación base de radio con cobertura relativamente amplia y también puede denominarse macroestación base, nodo de agregación, eNB (eNodoB), gNB (gNodoB), punto de transmisión/recepción (TRP), o similares. Cada una de las estaciones 12 base de radio es una estación base de radio con cobertura local y también puede denominarse estación base pequeña, microestación base, picoestación base, femtoestación base, HeNB (eNodoB doméstico), RRH (cabezal de radio remoto), eNB, gNB, punto de transmisión/recepción, o similares. A continuación en el presente documento, las estaciones 11 y 12 base de radio se denominan colectivamente estación 10 base de radio si no se distinguen entre sí.

Cada terminal 20 de usuario es un terminal que soporta diversos esquemas de comunicación tales como LTE, LTE-A, 5G y NR, ejemplos de los cuales pueden incluir un terminal de comunicación móvil y un terminal de comunicación fijo. El terminal 20 de usuario también puede realizar comunicación de dispositivo a dispositivo (D2D) con cualquier otro terminal 20 de usuario.

En el sistema 1 de comunicación por radio, como esquemas de acceso por 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 portadora única) al enlace ascendente (UL). OFDMA es un esquema de transmisión de múltiples portadoras en el que una banda de frecuencia se divide en una pluralidad de bandas de frecuencia estrechas (subportadoras) de manera que los datos se mapean a cada subportadora para realizar la comunicación. SC-FDMA es un esquema de transmisión de portadora única en el que un ancho de banda del sistema se divide en bandas, teniendo cada una un único bloque de recursos o bloques de recursos consecutivos para cada terminal, de manera que una pluralidad de terminales usan bandas diferentes para reducir la interferencia entre los terminales. Los esquemas de acceso de radio de enlace ascendente y enlace descendente no se limitan a la combinación descrita anteriormente, y puede usarse OFDMA en el UL.

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

El sistema 1 de comunicación por radio puede usar, como canal de DL, un canal compartido de DL (también denominado PDSCH: canal físico compartido de enlace descendente, canal de datos de DL, o similares), que se comparte por los terminales 20 de usuario, un canal de radiodifusión (PBCH: canal físico de radiodifusión), un canal de control de L1/L2, o similares. El PDSCH transmite datos de usuario, información de control de capa superior, un SIB (bloque de información del sistema), etc. El PBCH transmite un MIB (bloque de información maestro).

El canal de control de L1/L2 incluye canales de control de DL (un PDCCH (canal físico de control de enlace descendente) y un EPDCCH (canal físico de control de enlace descendente potenciado)), un PCFICH (canal físico de indicador de formato de control), un PHICH (canal físico de indicador de ARQ híbrida), etc. El PDCCH transmite información de control de enlace descendente (DCI), incluyendo información del PDSCH y del PUSCH, etc. El PCFICH transmite el número de símbolos de OFDM que van a usarse en el PDCCH. El EPDCCH se somete a multiplexación por división de frecuencia con el PDSCH y se usa para la transmisión de DCI, etc., como el PDCCH.

Al menos uno del PHICH, el PDCCH y el EPDCCH puede transmitir información de control de retransmisión de HARQ (ACK/NACK) para el PUSCH.

5 El sistema 1 de comunicación por radio usa, como canal de UL, un canal compartido de UL (también denominado PUSCH: canal físico compartido de enlace ascendente, canal compartido de enlace ascendente, o similares), que se comparte por los terminales 20 de usuario, un canal de control de enlace ascendente (PUCCH: canal físico de control de enlace ascendente), un canal de acceso aleatorio (PRACH: canal físico de acceso aleatorio), o similares. El PUSCH transmite datos de usuario e información de control de capa superior. La información de control de enlace ascendente (UCI) que incluye al menos una de información de control de retransmisión (A/N) para una señal de DL, información de estado del canal (CSI), etc., se transmite en el PUSCH o el PUCCH. El PRACH puede transmitir un preámbulo de acceso aleatorio para establecer una conexión con una célula.

<Estación base de radio>

15 La figura 4 es un diagrama que ilustra un ejemplo de configuración general de una estación base de radio según esta realización. La 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 llamada y una interfaz 106 de trayecto de transmisión. La estación 10 base de radio puede estar configurada 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.

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

30 En la sección 104 de procesamiento de señales de banda base, los datos de usuario se someten a procesamiento de capa de PDCP (protocolo de convergencia de datos en paquetes), división y combinación de datos de usuario, procesamiento de transmisión de capa de RLC tales como control de retransmisión de RLC (control de enlace de radio), control de retransmisión de MAC (control de acceso al medio) (por ejemplo, procesamiento de transmisión de HARQ (petición de repetición automática híbrida)), y procesamiento de transmisión tal como planificación, selección de formato de transmisión, codificación de canal, procesamiento de transformada rápida de Fourier inversa (IFFT) y procesamiento de codificación previa, y luego se transfiere a las secciones 103 de transmisión/recepción. Una señal de control de enlace descendente también se somete a procesamiento de transmisión, tal como codificación de canal y transformada rápida de Fourier inversa, y luego se transfiere a las secciones 103 de transmisión/recepción.

40 Cada una de las secciones 103 de transmisión/recepción convierte una señal de banda base, que se codifica previamente por la antena correspondiente y se emite a partir de la sección 104 de procesamiento de señales de banda base, en una banda de radiofrecuencia y transmite una señal en la banda de radiofrecuencia. La señal de radiofrecuencia, que se somete a conversión de frecuencia por la sección 103 de transmisión/recepción, se amplifica por la sección 102 de amplificación y luego se transmite desde la antena 101 de transmisión/recepción.

45 La sección 103 de transmisión/recepción puede estar constituida por un transmisor/receptor, un circuito de transmisión/recepción o un aparato de transmisión/recepción, que se describe basándose en el reconocimiento común en el campo técnico al que pertenece la presente invención. La sección 103 de transmisión/recepción puede estar configurada como una sección de transmisión/recepción integrada o puede estar constituida por una sección de transmisión y una sección de recepción.

50 En cuanto a una señal de UL, por otro lado, una señal de radiofrecuencia recibida por la antena 101 de transmisión/recepción se amplifica por la sección 102 de amplificación. La sección 103 de transmisión/recepción recibe la señal de UL amplificada por la sección 102 de amplificación. La sección 103 de transmisión/recepción realiza conversión de frecuencia para convertir la señal de recepción en una señal de banda base y emite la señal de banda base a la sección 104 de procesamiento de señales de banda base.

55 En la sección 104 de procesamiento de señales de banda base, los datos de UL contenidos en la señal de UL de entrada se someten a procesamiento de recepción, tal como procesamiento de transformada rápida de Fourier (FFT), procesamiento de transformada discreta de Fourier inversa (IDFT), decodificación con corrección de errores y control de retransmisión de MAC, y procesamiento de recepción de capa de RLC y capa de PDCP, y entonces se transfiere al aparato 30 de estación superior a través de la interfaz 106 de trayecto de transmisión. La sección 105 de procesamiento de llamada realiza procesamiento de llamadas, tal como la configuración y liberación de un canal de comunicación, la gestión del estado de la estación 10 base de radio y la gestión de recursos de radio.

65 La interfaz 106 de trayecto de transmisión transmite y recibe una señal hacia y desde el aparato 30 de estación superior a través de una interfaz dada. La interfaz 106 de trayecto de transmisión puede transmitir y recibir una señal (señalización de retorno) hacia y desde una estación 10 base de radio contigua a través de una interfaz entre estaciones base (por ejemplo, una fibra óptica que cumple con la CPRI (interfaz de radio pública común) o una

interfaz X2).

Además, la sección 103 de transmisión/recepción transmite una señal de DL (que incluye al menos una de una señal de datos de DL, una señal de control de DL y una señal de referencia de DL) al terminal 20 de usuario y recibe una señal de UL (que incluye al menos una de una señal de datos de UL, una señal de control de UL y una señal de referencia de UL) desde el terminal 20 de usuario.

Además, la sección 103 de transmisión/recepción recibe UCI desde el terminal 20 de usuario mediante el uso de un canal compartido de enlace ascendente (por ejemplo, PUSCH) o un canal de control de enlace ascendente (por ejemplo, PUCCH corto y/o PUCCH largo). La UCI puede incluir al menos un HARQ-ACK para un canal de datos de DL (por ejemplo, PDSCH), CSI, SR, información de identificación de haz (por ejemplo, un índice de haz (BI)) y un informe de estado de memoria intermedia (BSR).

Además, la sección 103 de transmisión/recepción puede transmitir información de control relacionada con el canal de control de enlace ascendente (por ejemplo, PUCCH corto, PUCCH largo) (por ejemplo, al menos uno de un formato, el número de unidades de PUCCH en una ranura, el tamaño de una unidad de PUCCH, un método para multiplexación de RS, una posición de RS, la presencia o no presencia de RS, la densidad de RS, la presencia de SRS, y un recurso para el canal de control de enlace ascendente) mediante el uso de señalización de capa física (señalización de L1) y/o señalización de capa superior.

La figura 5 es un diagrama que ilustra un ejemplo de configuración funcional de una estación base de radio según esta realización. En esta figura, se ilustran principalmente bloques funcionales que son partes características de esta realización, y la estación 10 base de radio también tiene otros bloques funcionales requeridos para la comunicación por radio. Tal como se ilustra en esta figura, 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 de recepción y una sección 305 de medición.

La sección 301 de control realiza el control general de la estación 10 base de radio. La sección 301 de control controla, por ejemplo, la generación de una señal de DL usando la sección 302 de generación de señales de transmisión, el mapeo de la señal de DL usando la sección 303 de mapeo, el procesamiento de recepción (por ejemplo, la demodulación, etc.) de la señal de UL usando la sección 304 de procesamiento de señales de recepción, y la medición usando la sección 305 de medición.

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

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

La sección 301 de control también puede controlar la configuración de un recurso de PUCCH. Específicamente, la sección 301 de control puede realizar el control para configurar K conjuntos de recursos de PUCCH, que incluyen cada uno M recursos de PUCCH para un terminal de usuario basándose en el tamaño de carga útil de la UCI.

La sección 301 de control también puede controlar el procesamiento de recepción de la UCI mediante el uso de un recurso de PUCCH que se determina por un terminal de usuario basándose en un valor de campo dado en DCI y/o basándose en la información de indicación implícita. La sección 301 de control puede controlar la detección ciega del recurso de PUCCH.

La sección 301 de control puede controlar la sección 304 de procesamiento de señales de recepción para realizar el procesamiento de recepción de UCI desde el terminal 20 de usuario basándose en el formato del canal de control de enlace ascendente.

Además, la sección 301 de control puede configurar un conjunto de recursos (conjunto de recursos de PUCCH) para el terminal 20 de usuario basándose en la señalización de capa superior (por ejemplo, señalización de RRC), determinar un recurso de transmisión (recurso de PUCCH) que va a usarse para el canal de control de enlace ascendente desde dentro del conjunto de recursos, y controlar la transmisión de información de control de enlace descendente (DCI) que tiene un valor de campo dado correspondiente al recurso de transmisión. El número de recursos incluidos en el conjunto de recursos puede ser inferior a 8.

La sección 301 de control puede estar constituida por un controlador, un circuito de control o un aparato de control, que se describe basándose en el reconocimiento común en el campo técnico al que pertenece la presente invención.

La sección 302 de generación de señales de transmisión genera una señal de DL (que incluye una señal de datos de DL, una señal de control de DL y una señal de referencia de DL) según una instrucción procedente de la sección

301 de control, y emite la señal de DL a la sección 303 de mapeo.

La sección 302 de generación de señales de transmisión puede ser un generador de señales, un circuito de generación de señales o un aparato de generación de señales, que se describe basándose en el reconocimiento común en el campo técnico al que pertenece la presente invención.

La sección 303 de mapeo mapea la señal de DL generada por la sección 302 de generación de señales de transmisión a un recurso de radio dado según una instrucción procedente de la sección 301 de control y emite la señal resultante a la sección 103 de transmisión/recepción. La sección 303 de mapeo puede ser un mapeador, un circuito de mapeo o un aparato de mapeo, que se describe basándose en el reconocimiento común en el campo técnico al que pertenece la presente invención.

La sección 304 de procesamiento de señales de recepción realiza procesamiento de recepción (por ejemplo, desmapeo, demodulación, decodificación, etc.) en una señal de UL (que incluye, por ejemplo, una señal de datos de UL, una señal de control de UL y una señal de referencia de UL) transmitida desde el terminal 20 de usuario. Específicamente, la sección 304 de procesamiento de señales de recepción puede emitir una señal de recepción o una señal sometida a procesamiento de recepción a la sección 305 de medición. Además, la sección 304 de procesamiento de señales de recepción realiza procesamiento de recepción de UCI basándose en la configuración del canal de control de enlace ascendente indicada por la sección 301 de control.

La sección 305 de medición realiza la medición de una señal que se ha recibido. La sección 305 de medición puede estar constituida por un instrumento de medición, un circuito de medición o un aparato de medición, que se describe basándose en el reconocimiento común en el campo técnico al que pertenece la presente invención.

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

<Terminal de usuario>

La figura 6 es un diagrama que ilustra un ejemplo de configuración general de un terminal de usuario según esta realización. El terminal 20 de usuario incluye una pluralidad de antenas 201 de transmisión/recepción para transmisión de 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.

Las señales de radiofrecuencia recibidas por la pluralidad de antenas 201 de transmisión/recepción se amplifican por las secciones 202 de amplificación respectivas. Cada una de las secciones 203 de transmisión/recepción recibe una señal de DL amplificada por una correspondiente de las secciones 202 de amplificación. La sección 203 de transmisión/recepción realiza conversión de frecuencia para convertir la señal de recepción en una señal de banda base y emite la señal de banda base a la sección 204 de procesamiento de señales de banda base.

La sección 204 de procesamiento de señales de banda base realiza procesamiento de recepción, tal como procesamiento de FFT, decodificación con corrección de errores y control de retransmisión, en una señal de banda base introducida. Los datos de DL se transfieren a la sección 205 de aplicación. La sección 205 de aplicación realiza procesamiento relacionado con una capa superior a la capa física o la capa de MAC y otro procesamiento. También se transfiere información de radiodifusión a la sección 205 de aplicación.

Por otro lado, los datos de UL se introducen desde la sección 205 de aplicación en la sección 204 de procesamiento de señales de banda base. En la sección 204 de procesamiento de señales de banda base, los datos de UL se someten a procesamiento de transmisión de control de retransmisión (por ejemplo, procesamiento de transmisión de HARQ), codificación de canal, adaptación de tasa, perforación, procesamiento de transformada discreta de Fourier (DFT), procesamiento de IFFT, etc., y luego se transfieren a las secciones 203 de transmisión/recepción. La UCI también se somete al menos a uno de codificación de canal, adaptación de tasa, perforación, procesamiento de DFT y procesamiento de IFFT, y luego se transfiere a las secciones 203 de transmisión/recepción.

Cada una de las secciones 203 de transmisión/recepción convierte una señal de banda base emitida desde la sección 204 de procesamiento de señales de banda base en una banda de radiofrecuencia y transmite una señal en la banda de radiofrecuencia. La señal de radiofrecuencia, que se somete a conversión de frecuencia por la sección 203 de transmisión/recepción, se amplifica por la sección 202 de amplificación y se transmite desde la antena 201 de transmisión/recepción.

Cada una de las secciones 203 de transmisión/recepción recibe además una señal de DL (que incluye una señal de datos de DL, una señal de control de DL (DCI) y una señal de referencia de DL) de una numerología configurada por el terminal 20 de usuario y transmite una señal de UL (que incluye una señal de datos de UL, una señal de control de UL y una señal de referencia de UL) de la numerología.

- 5 La sección 203 de transmisión/recepción transmite además UCI a la estación 10 base de radio mediante el uso de un canal compartido de enlace ascendente (por ejemplo, PUSCH) o un canal de control de enlace ascendente (por ejemplo, PUCCH corto y/o PUCCH largo).
- 10 La sección 203 de transmisión/recepción puede recibir además información que indica K conjuntos de recursos de PUCCH, incluyendo cada uno M recursos de PUCCH. La sección 203 de transmisión/recepción puede recibir además información de control de capa superior (parámetros de capa superior).
- 15 La sección 203 de transmisión/recepción puede ser un transmisor/receptor, un circuito de transmisión/recepción o un aparato de transmisión/recepción, que se describe basándose en el reconocimiento común en el campo técnico al que pertenece la presente invención. Además, la sección 203 de transmisión/recepción puede estar configurada como una sección de transmisión/recepción integrada o puede estar constituida por una sección de transmisión y una sección de recepción.
- 20 La figura 7 es un diagrama que ilustra un ejemplo de configuración funcional de un terminal de usuario según esta realización. En esta figura, se ilustran principalmente bloques funcionales que son partes características de esta realización, y el terminal 20 de usuario también tiene otros bloques funcionales requeridos para la comunicación por radio. Tal como se ilustra en esta figura, la sección 204 de procesamiento de señales de banda base del 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 de recepción y una sección 405 de medición.
- 25 La sección 401 de control realiza el control general del terminal 20 de usuario. La sección 401 de control controla, por ejemplo, la generación de una señal de UL usando la sección 402 de generación de señales de transmisión, el mapeo de la señal de UL usando la sección 403 de mapeo, el procesamiento de recepción de la señal de DL usando la sección 404 de procesamiento de señales de recepción, y la medición usando la sección 405 de medición.
- 30 La sección 401 de control también controla un canal de control de enlace ascendente que va a usarse para la transmisión de UCI desde el terminal 20 de usuario según una instrucción explícita procedente de la estación 10 base de radio o según una determinación implícita realizada por el terminal 20 de usuario. La sección 401 de control también controla la transmisión de la UCI.
- 35 La sección 401 de control también puede controlar la configuración (el formato) de un canal de control de enlace ascendente (por ejemplo, PUCCH largo y/o 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 también puede controlar el formato de PUCCH (el formato de un canal de control de enlace ascendente) que va a usarse para la transmisión de la UCI basándose en información relacionada con un recurso de emergencia.
- 40 Además, la sección 401 de control puede determinar un único conjunto de recursos de entre una pluralidad de conjuntos de recursos (por ejemplo, los conjuntos de recursos de PUCCH primero, segundo, tercero y cuarto) configurados basándose en señalización de capa superior (por ejemplo, señalización de RRC), y puede determinar un recurso de transmisión (recurso de PUCCH) que va a usarse para el canal de control de enlace ascendente (PUCCH) desde dentro del único conjunto de recursos basándose en un valor de campo dado en la información de control de enlace descendente (DCI). El número de recursos (por ejemplo, M) incluidos en el conjunto de recursos puede ser inferior a 8.
- 45 Además, la sección 401 de control puede configurar una pluralidad de conjuntos de recursos mediante el uso de señalización de capa superior. Cada uno de la pluralidad de conjuntos de recursos puede incluir 0 recursos o al menos un recurso. La sección 401 de control puede determinar el conjunto de recursos desde dentro de la pluralidad de conjuntos de recursos basándose en la longitud de la información de control de enlace ascendente.
- 50 Además, la sección 401 de control puede determinar, como recurso de transmisión, un recurso correspondiente al valor de campo dado basándose en una asociación (por ejemplo, una tabla) entre ocho o más (por ejemplo, ocho) recursos y el valor de campo dado.
- 55 Además, la sección 401 de control puede determinar, como recurso de transmisión, un recurso correspondiente al valor de campo dado basándose en una asociación (por ejemplo, una tabla) entre menos de ocho (por ejemplo, cuatro, dos o uno) recursos y el valor de campo dado.
- 60 Además, cuando se detecta información de control de enlace descendente que tiene un valor de campo dado correspondiente a un recurso no incluido en el conjunto de recursos, la sección 401 de control puede no usar la información de control de enlace descendente detectada.
- 65 Cuando se aplica un parámetro de capa superior (maxNrofPUCCH-ResourcesPerSet) correspondiente a un número máximo de recursos de canal de control de enlace ascendente por conjunto de recursos a toda la pluralidad de

conjuntos de recursos y cuando el número máximo supera un valor dado (por ejemplo, 8), la sección 401 de control puede determinar que el número máximo de recursos de canal de control de enlace ascendente (recursos de PUCCH) por conjunto de recursos distinto de un conjunto de recursos específico (por ejemplo, el primer conjunto de recursos de PUCCH) es el número dado.

5 Cuando se aplica el parámetro de capa superior (maxNrofPUCCH-ResourcesPerSet) a toda la pluralidad de conjuntos de recursos y cuando el número máximo no supera el valor dado, la sección 401 de control puede determinar que el número máximo de recursos de canal de control de enlace ascendente por conjunto de recursos distinto del conjunto de recursos específico es el número máximo.

10 El conjunto de recursos específico puede ser un conjunto de recursos para un formato (por ejemplo, formato de PUCCH 0 y/o 1) que va a usarse para la transmisión de información de control de enlace ascendente (UCI) de hasta 2 bits.

15 La sección 401 de control puede estar constituida por un controlador, un circuito de control o un aparato de control, que se describe basándose en el reconocimiento común en el campo técnico al que pertenece la presente invención.

20 La sección 402 de generación de señales de transmisión genera (por ejemplo a través de codificación, adaptación de tasa, perforación, modulación, etc.) una señal de UL (que incluye una señal de datos de UL, una señal de control de UL, una señal de referencia de UL, y UCI) según una instrucción procedente de la sección 401 de control y emite la señal de UL a la sección 403 de mapeo. La sección 402 de generación de señales de transmisión puede ser un generador de señales, un circuito de generación de señales o un aparato de generación de señales, que se describe basándose en el reconocimiento común en el campo técnico al que pertenece la presente invención.

25 La sección 403 de mapeo mapea la señal de UL generada por la sección 402 de generación de señales de transmisión a un recurso de radio según una instrucción procedente de la sección 401 de control y emite la señal resultante a la sección 203 de transmisión/recepción. La sección 403 de mapeo puede ser un mapeador, un circuito de mapeo o un aparato de mapeo, que se describe basándose en el reconocimiento común en el campo técnico al que pertenece la presente invención.

30 La sección 404 de procesamiento de señales de recepción realiza procesamiento de recepción (por ejemplo, desmapeo, demodulación, decodificación, etc.) en una señal de DL (una señal de datos de DL, información de planificación, una señal de control de DL o una señal de referencia de DL). La sección 404 de procesamiento de señales de recepción emite la información recibida desde la estación 10 base de radio a la sección 401 de control.
 35 La sección 404 de procesamiento de señales de recepción emite, por ejemplo, información de notificación, información de sistema, información de control de capa superior basada en señalización de capa superior tal como señalización de RRC, información de control de capa física (información de control de L1/L2), etc., a la sección 401 de control.

40 La sección 404 de procesamiento de señales de recepción puede estar constituida por un procesador de señales, un circuito de procesamiento de señales o un aparato de procesamiento de señales, que se describe basándose en el reconocimiento común en el campo técnico al que pertenece la presente invención. La sección 404 de procesamiento de señales de recepción puede constituir una sección de recepción según la presente invención.

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

50 La sección 405 de medición puede estar constituida por un procesador de señales, un circuito de procesamiento de señales o un aparato de procesamiento de señales y un instrumento de medición, un circuito de medición o un aparato de medición, que se describen basándose en el reconocimiento común en el campo técnico al que pertenece la presente invención.

(Configuración de hardware)

55 Los diagramas de bloques usados para describir la realización descrita anteriormente ilustran bloques en unidades de funciones. Estos bloques funcionales (secciones constituyentes) se implementan mediante cualquier combinación de al menos uno de hardware y software. La implementación de cada bloque funcional no se limita a ningún método específico. Es decir, cada bloque funcional puede implementarse usando un solo aparato acoplado de manera física o lógica o puede implementarse usando una pluralidad de aparatos, de manera que dos o más aparatos separados de manera física o lógica están conectados directa o indirectamente (mediante el uso, por ejemplo, de conexión por cable, conexión inalámbrica, o similares).

65 Por ejemplo, una estación base de radio, un terminal de usuario, etc., según una realización de la presente divulgación puede funcionar como un ordenador que realiza un proceso de un método de comunicación por radio de la presente divulgación. La figura 8 es un diagrama que ilustra un ejemplo de configuración de hardware de una

estación base de radio y un terminal de usuario según una realización. La estación 10 base de radio y el terminal 20 de usuario descritos anteriormente pueden configurarse físicamente como un aparato informático que incluye un procesador 1001, una memoria 1002, almacenamiento 1003, un aparato 1004 de comunicación, un aparato 1005 de entrada, un aparato 1006 de salida, un bus 1007, etc.

En la siguiente descripción, el término “aparato” puede considerarse como “circuito”, “dispositivo”, “unidad”, o similares. La configuración de hardware de la estación 10 base de radio y el terminal 20 de usuario puede estar configurada para incluir uno o una pluralidad de aparatos que corresponden a cada uno de los aparatos ilustrados en la figura, o puede estar configurada para no incluir algunos de los aparatos.

Por ejemplo, se ilustra un único procesador 1001. Sin embargo, pueden incluirse una pluralidad de procesadores. Además, los procesos pueden ejecutarse por un único procesador, o los procesos pueden ejecutarse por uno o más procesadores de manera simultánea, secuencial, o mediante el uso de cualquier otra técnica. El procesador 1001 puede estar implementado por uno o más chips.

Las funciones de la estación 10 base de radio y el terminal 20 de usuario se implementan, por ejemplo, cargando el software (programa) dado en el hardware tal como el procesador 1001 y la memoria 1002 para permitir que el procesador 1001 realice una operación aritmética para controlar la comunicación a través del aparato 1004 de comunicación o para controlar al menos una de la lectura y escritura de datos desde y hacia la memoria 1002 y el almacenamiento 1003.

El procesador 1001 controla todo el ordenador, por ejemplo, activando un sistema operativo. El procesador 1001 puede estar constituido por una unidad central de procesamiento (CPU) que incluye una interfaz con un aparato periférico, un aparato de control, un aparato aritmético, un registro, etc. Por ejemplo, la sección 104 (204) de procesamiento de señales de banda base, la sección 105 de procesamiento de llamada, etc., descritas anteriormente pueden implementarse por el procesador 1001.

Además, el procesador 1001 lee un programa (código de programa), un módulo de software, datos, y similares, a partir de al menos uno del almacenamiento 1003 y el aparato 1004 de comunicación en la memoria 1002 y ejecuta varios procesos según ellos. Los ejemplos del programa incluyen un programa para hacer que un ordenador ejecute al menos alguna de las operaciones descritas en la realización descrita anteriormente. Por ejemplo, la sección 401 de control del terminal 20 de usuario puede implementarse por un programa de control que se almacena en la memoria 1002 y que opera en el procesador 1001, y los otros bloques funcionales también pueden implementarse de manera similar.

La memoria 1002 es un medio de grabación legible por ordenador y puede estar constituida por al menos una de, por ejemplo, una ROM (memoria de solo lectura), una EPROM (ROM programable borrable), una EEPROM (EPROM eléctricamente), una RAM (memoria de acceso aleatorio) y cualquier otro medio de almacenamiento adecuado. La memoria 1002 puede denominarse registro, memoria caché, memoria principal (almacenamiento principal), o similares. La memoria 1002 puede guardar un programa (código de programa), un módulo de software, etc., que sean ejecutables para implementar un método de comunicación por radio según una realización de la presente divulgación.

El almacenamiento 1003 es un medio de grabación legible por ordenador y puede estar constituido por al menos uno de, por ejemplo, un disco flexible, un disco Floppy (marca registrada), un disco magnetoóptico (por ejemplo, un disco compacto (tal como un CD-ROM (ROM de disco compacto)), un disco versátil digital o 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, una memoria USB o una memoria externa), una cinta magnética, una base de datos, un servidor y cualquier otro medio de almacenamiento adecuado. El almacenamiento 1003 puede denominarse almacenamiento auxiliar.

El aparato 1004 de comunicación es hardware (dispositivo de transmisión/recepción) para realizar la comunicación entre ordenadores a través de al menos una de una red por cable y una red inalámbrica y también se denomina, por ejemplo, dispositivo de red, controlador de red, tarjeta de red, módulo de comunicación, o similares. El aparato 1004 de comunicación puede estar configurado para incluir un conmutador de alta frecuencia, un duplexor, un filtro, un sintetizador de frecuencia, etc., para implementar, por ejemplo, al menos una de duplexación por división de frecuencia (FDD) y duplexación por división de tiempo (TDD). Por ejemplo, la antena 101 (201) de transmisión/recepción, la sección 102 (202) de amplificación, la sección 103 (203) de transmisión/recepción, la interfaz 106 de trayecto de transmisión, etc., descritas anteriormente pueden implementarse por el aparato 1004 de comunicación.

El aparato 1005 de entrada es un dispositivo de entrada (por ejemplo, un teclado, un ratón, un micrófono, un conmutador, un botón, un sensor, o similares) que acepta la entrada desde el exterior. El aparato 1006 de salida es un dispositivo de salida (por ejemplo, un elemento de visualización, un altavoz, una lámpara LED (diodo de emisión de luz), o similares) que implementa la salida hacia el exterior. El aparato 1005 de entrada y el aparato 1006 de salida pueden ser un componente integrado (por ejemplo, un panel táctil).

Además, los aparatos tales como el procesador 1001 y la memoria 1002 están conectados por el bus 1007 para la comunicación de información. El bus 1007 puede estar configurado como un único bus o puede estar configurado como un conjunto de buses diferentes para los aparatos.

La estación 10 base de radio y el terminal 20 de usuario pueden estar configurados para incluir elementos de hardware tales como un microprocesador, un procesador de señales digitales (DSP), un ASIC (circuito integrado específico de aplicación), un PLD (dispositivo lógico programable) y una FPGA (matriz de puertas programable en campo), y tales elementos de hardware pueden usarse para implementar algunos o todos los bloques funcionales. Por ejemplo, el procesador 1001 puede implementarse mediante el uso de al menos uno de estos elementos de hardware.

(Modificaciones)

Los términos descritos en la presente divulgación y los términos requeridos para comprender la presente divulgación pueden reemplazarse por términos que tengan significados iguales o similares. Por ejemplo, al menos uno de un canal y un símbolo puede ser una señal (señalización). Una señal puede ser un mensaje. Una señal de referencia puede abreviarse como RS (señal de referencia) y puede denominarse piloto, señal piloto o similar dependiendo del criterio aplicado. Además, una portadora componente (CC) puede denominarse célula, portadora de frecuencia, frecuencia de portadora, o similares.

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

La numerología puede ser un parámetro de comunicación que ha de aplicarse al menos a una de la transmisión y la recepción de un determinado canal o señal. La numerología puede representar al menos uno de, por ejemplo, la separación de subportadoras (SCS), el ancho de banda, la longitud del símbolo, la longitud del prefijo cíclico, el intervalo de tiempo de transmisión (TTI), el número de símbolos por TTI, la configuración de la trama de radio, el procesamiento de filtrado específico realizado por un transmisor-receptor en el dominio de frecuencia, el procesamiento de división en ventanas específico realizado por un transmisor-receptor en el dominio de tiempo, etc.

Una ranura puede estar constituida por uno o una pluralidad de símbolos (tales como símbolos de OFDM (multiplexación por división de frecuencia ortogonal) o símbolos de SC-FDMA (acceso múltiple por división de frecuencia de portadora única)) en el dominio de tiempo. Una ranura puede ser una unidad de tiempo basada en una numerología.

Una ranura puede incluir una pluralidad de minirranuras. Cada minirranura puede estar constituida por uno o una pluralidad de símbolos en el dominio de tiempo. Cada minirranura puede denominarse subranura. Cada minirranura puede estar constituida por símbolos, cuyo número es inferior al número de ranuras. El PDSCH (o PUSCH) transmitido en una unidad de tiempo mayor que una minirranura puede denominarse mapeo de PDSCH (PUSCH) de tipo A. El PDSCH (o PUSCH) transmitido mediante el uso de una minirranura puede denominarse mapeo de PDSCH (PUSCH) de tipo B.

Una trama de radio, una subtrama, una ranura, una minirranura y un símbolo representan cada uno una unidad de tiempo para la transmisión de señales. Una trama de radio, una subtrama, una ranura, una minirranura y un símbolo pueden denominarse cada uno mediante un nombre diferente.

Por ejemplo, una subtrama puede denominarse intervalo de tiempo de transmisión (TTI), una pluralidad de subtramas consecutivas puede denominarse TTI, o una ranura o una minirranura puede denominarse TTI. Es decir, al menos uno de una subtrama y un TTI puede ser una subtrama (1 ms) en el LTE existente, o puede ser un periodo (por ejemplo, de 1 a 13 símbolos) más corto que 1 ms o un periodo más largo que 1 ms. La unidad de TTI puede denominarse ranura, minirranura, o similares, en lugar de subtrama.

Un TTI se refiere a, por ejemplo, la unidad de tiempo mínima para planificar en comunicación por radio. Por ejemplo, en un sistema de LTE, una estación base de radio realiza planificación para asignar recursos de radio (tales como el ancho de banda de frecuencia y la potencia de transmisión que pueden usarse por cada terminal de usuario) a cada terminal de usuario en unidades de TTI. La definición de TTI no se limita a esto.

Un TTI puede ser una unidad de tiempo de transmisión de un paquete de datos codificados por canal (bloque de transporte), un bloque de código, una palabra de código, o similares, o puede ser la unidad de procesamiento tal como planificación o adaptación de enlace. Cuando se proporciona un TTI, el intervalo de tiempo (por ejemplo, el número de símbolos) al que se mapea realmente un bloque de transporte, un bloque de código, una palabra de código, o similares, puede ser más corto que el TTI.

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 para la planificación. Puede controlarse el número de ranuras (el número de minirranuras) que constituyen la unidad de tiempo mínima para la planificación.

5 Un TTI que tiene una longitud de tiempo de 1 ms también puede denominarse TTI regular (normal) (TTI en LTE ver. 8 a 12), TTI normal, TTI largo, subtrama regular, subtrama normal, subtrama larga, o similares. Un TTI más corto que un TTI regular puede denominarse TTI acortado, TTI corto, TTI parcial o fraccionado, subtrama acortada, subtrama corta, minirranura, subranura, o similares.

10 Un TTI largo (por ejemplo, un TTI regular, una subtrama, o similares) puede interpretarse como un TTI que tiene una longitud de tiempo que supera 1 ms, y un TTI corto (por ejemplo, un TTI acortado o similares) puede interpretarse como un TTI que tiene una longitud de TTI menor que la longitud de TTI de un TTI largo y mayor de o igual a 1 ms.

15 Un bloque de recursos (RB) es la unidad de asignación 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.

20 Un RB puede incluir uno o una pluralidad de símbolos en el dominio de tiempo y puede tener una longitud igual a una ranura, una minirranura, una subtrama o un TTI. Un TTI y una subtrama pueden estar constituidos cada uno por uno o una pluralidad de bloques de recursos.

Uno o una pluralidad de RB puede denominarse bloque de recursos físicos (PRB: RB físicos), grupo de subportadoras (SCG), grupo de elementos de recursos (REG), par de PRB, par de RB, o similares.

25 Un bloque de recursos puede estar constituido por uno o una pluralidad de elementos de recursos (RE). Por ejemplo, un RE puede ser una región de recurso de radio de una subportadora y un símbolo.

30 Las estructuras de la trama de radio, la subtrama, la ranura, la minirranura, el símbolo, y similares, descritas anteriormente son simplemente ejemplos. Por ejemplo, las configuraciones, tales como el número de subtramas incluidas en una trama de radio, el número de ranuras por subtrama o por trama de radio, 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, y el número de símbolos, la longitud de símbolo y la longitud de prefijo cíclico (CP) en un TTI, pueden cambiarse de diversas maneras.

35 La información, los parámetros, y similares, descritos en la presente divulgación pueden representarse mediante valores absolutos o valores relativos con respecto a valores dados, o pueden representarse usando información diferente correspondiente. Por ejemplo, los recursos de radio pueden indicarse mediante un índice dado.

40 En la presente divulgación, los nombres usados para parámetros y similares no son nombres restrictivos en modo alguno. Por ejemplo, los diversos canales (tales como PUCCH (canal físico de control de enlace ascendente) y PDCCH (canal físico de control de enlace descendente)) y los elementos de información pueden identificarse mediante cualquier nombre adecuado y, por tanto, los diversos nombres asignados a estos diversos canales y elementos de información no son nombres restrictivos en modo alguno.

45 La información, las señales, etc., descritas en la presente divulgación pueden representarse mediante el uso de cualquiera de diversas técnicas diferentes. Por ejemplo, los datos, las instrucciones, las órdenes, la información, las señales, los bits, los símbolos, los chips, etc., a los que puede hacerse referencia a lo largo de toda la descripción anterior, pueden representarse mediante tensiones, corrientes, ondas electromagnéticas, campos magnéticos o partículas magnéticas, campos ópticos o fotones, o cualquier combinación de los mismos.

50 Además, puede emitirse información, señales, etc., en al menos una dirección desde una capa superior hasta una capa inferior, y una dirección desde una capa inferior hasta una capa superior. La información, las señales, etc., pueden introducirse/emitterse a través de una pluralidad de nodos de red.

55 La información, las señales, etc., de entrada o salida pueden guardarse en una ubicación específica (por ejemplo, una memoria) o pueden gestionarse usando una tabla de gestión. La información, las señales, etc., de entrada o salida pueden sobrescribirse, actualizarse o escribirse adicionalmente. La información, las señales, etc., de salida pueden eliminarse. La información, las señales, etc., de entrada pueden transmitirse a cualquier otro aparato.

60 La notificación de información no se limita a la de los aspectos/realizaciones descritos en la presente divulgación y puede realizarse mediante el uso de cualquier otro método. Por ejemplo, la notificación de información puede realizarse mediante el uso de señalización de capa física (por ejemplo, información de control de enlace descendente (DCI) o información de control de enlace ascendente (UCI)), señalización de capa superior (por ejemplo, señalización de RRC (control de recursos de radio), información de radiodifusión (bloque de información maestro (MIB), bloque de información de sistema (SIB), o similares), señalización de MAC (control de acceso al medio)), cualquier otra señal, o cualquier combinación de las mismas.

65

La señalización de capa física puede denominarse información de control de L1/L2 (capa 1/capa 2) (señal de control de L1/L2), información de control de L1 (señal de control de L1), o similares. La señalización de RRC puede denominarse mensaje de RRC y puede ser, por ejemplo, un mensaje de establecimiento de conexión de RRC, un mensaje de reconfiguración de conexión de RRC, o similares. La señalización de MAC puede notificarse mediante el uso de, por ejemplo, un elemento de control de MAC (CE de MAC).

Además, la notificación de una información dada (por ejemplo, la notificación de "X") no se limita a notificación explícita y puede realizarse de manera implícita (por ejemplo, al no notificar la información dada o al notificar cualquier otra información).

Puede realizarse una determinación mediante el uso de un valor representado por 1 bit (0 ó 1) o mediante el uso de un valor de verdadero/falso (booleano) representado como verdadero o falso, o puede realizarse comparando valores numéricos (por ejemplo, comparación con un valor dado).

Debe interpretarse de manera amplia que software, independientemente de si se denomina software, firmware, middleware, microcódigo o lenguaje de descripción de hardware, o de si se denomina mediante cualquier otro nombre, quiere decir instrucciones, conjuntos de instrucciones, códigos, 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, o similares.

Además, el software, las instrucciones, la información y similares pueden transmitirse o recibirse a través de medios de transmisión. Por ejemplo, cuando el software se transmite desde un sitio web, un servidor o cualquier otra fuente remota mediante el uso de al menos una tecnología por cable (tal como un cable coaxial, un cable de fibra óptica, un par trenzado o una línea de abonado digital (DSL)) y tecnología inalámbrica (tal como infrarrojos o microondas), al menos una de tal tecnología por cable y tecnología inalámbrica se incluye en la definición de medios de transmisión.

Tal como se usan en la presente divulgación, los términos "sistema" y "red" pueden usarse indistintamente.

En la presente divulgación, términos tales como "estación base (BS)", "estación base de radio", "estación fija", "NodoB", "eNodoB (eNB)", "gNodoB (gNB)", "punto de acceso", "punto de transmisión", "punto de recepción", "punto de transmisión/recepción", "célula", "sector", "grupo de células", "portadora", "portadora componente" y "parte de ancho de banda (BWP)" pueden usarse indistintamente. Una estación base se denomina en ocasiones con términos tales como macrocélula, célula pequeña, femtocélula y picocélula.

Una estación base puede albergar una o una pluralidad de (por ejemplo, tres) 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 una pluralidad de áreas más pequeñas, y cada una de las áreas más pequeñas puede proporcionar un servicio de comunicación por medio de un subsistema de estación base (por ejemplo, una estación base pequeña de interior (RRH: cabezal de radio remoto)). El término "célula" o "sector" se refiere a una parte o a la totalidad del área de cobertura de al menos una de una estación base y un subsistema de estación base que proporcionan un servicio de comunicación sobre la cobertura.

En la presente divulgación, términos tales como "estación móvil (MS)", "terminal de usuario", "aparato de usuario (UE: equipo de usuario)" y "terminal" pueden usarse indistintamente.

Una estación móvil se denomina en ocasiones 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 adecuado.

Al menos una de una estación base y una estación móvil pueden denominarse aparato de transmisión, aparato de recepción, o similares. Al menos una de una estación base y una estación móvil pueden ser un dispositivo a bordo de un objeto móvil, el propio objeto móvil, o similares. El objeto móvil puede ser un vehículo (por ejemplo, un coche, una aeronave, o similares), un objeto móvil no tripulado (por ejemplo, un dron, un vehículo automático, o similares) o un robot (ya sea del tipo tripulado o no tripulado). Al menos una de una estación base y una estación móvil también incluyen un aparato que no se mueve necesariamente durante la operación de comunicación.

En la presente divulgación, una estación base de radio puede considerarse como un terminal de usuario. Por ejemplo, los aspectos/realizaciones de la presente divulgación pueden aplicarse a una configuración en la que la comunicación entre una estación base de radio y un terminal de usuario se reemplaza por comunicación entre una pluralidad de terminales de usuario (que también puede denominarse, por ejemplo, D2D (de dispositivo a dispositivo), V2X (de vehículo a todo), o similares). En este caso, el terminal de usuario puede estar configurado para tener las funciones de la estación base de radio descritas anteriormente. Además, términos tales como "enlace ascendente" y "enlace descendente" pueden considerarse como términos correspondientes a comunicación entre terminales (por ejemplo, "lateral"). Por ejemplo, un canal de enlace ascendente, un canal de enlace descendente, y similares, pueden considerarse como un canal lateral.

En la presente divulgación, asimismo, un terminal de usuario puede considerarse como una estación base de radio. En este caso, la estación 10 base de radio puede estar configurada para tener las funciones del terminal 20 de usuario descritas anteriormente.

5 En la presente divulgación, operaciones realizadas por una estación base pueden realizarse por su nodo superior (nodo más alto) en algunos casos. Resulta evidente que, en una red que incluye uno o una pluralidad de nodos de red que tienen una estación base, diversas operaciones realizadas para la comunicación con un terminal pueden realizarse por la estación base, uno o más nodos de red distintos de la estación base (que pueden ser, por ejemplo
10 pero sin limitarse a, MME (entidad de gestión de la movilidad), S-GW (pasarelas que dan servicio), o similares), o cualquier combinación de los mismos.

15 Los aspectos/realizaciones descritos anteriormente en la presente divulgación pueden aplicarse a un sistema que usa 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 (acceso de nueva radio), FX (acceso de radio de futura generación), GSM (marca registrada) (sistema global para comunicaciones móviles), CDMA2000, 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), o cualquier otro método de
20 comunicación por radio adecuado, un sistema de nueva generación ampliado que se basa en ellos, o similares. Los aspectos/realizaciones descritos anteriormente en la presente divulgación pueden aplicarse a una combinación de una pluralidad de sistemas (por ejemplo, una combinación de LTE o LTE-A y 5G, o similares).

25 Tal como se usa en la presente divulgación, la expresión “basándose en” no significa “basándose únicamente en” o “únicamente en base a” a menos que se indique lo contrario. Dicho de otro modo, la expresión “basándose en” significa tanto “basándose únicamente en” o “únicamente en base a” como “basándose al menos en” o “al menos en base a”.

30 Tal como se usa en la presente divulgación, cualquier referencia a elementos con designaciones tales como “primero” y “segundo” no limita generalmente las cantidades ni el orden de estos elementos. Tales designaciones pueden usarse en la presente divulgación como un método conveniente para distinguir entre dos o más elementos. Por consiguiente, las referencias a los elementos primero y segundo no significan que puedan emplearse sólo dos elementos o que el primer elemento deba preceder al segundo elemento de alguna forma.

35 Tal como se usa en la presente divulgación, el término “determinar” puede usarse para incluir una variedad de operaciones. Por ejemplo, puede interpretarse que “determinar” significa “determinar” de juzgar, calcular, computar, procesar, derivar, investigar, buscar (por ejemplo, buscar en una tabla, una base de datos o una estructura de datos diferente), constatar, o similares.

40 Además, puede interpretarse que “determinar” significa “determinar” de recibir (por ejemplo, recibir información), transmitir (por ejemplo, transmitir información), introducir, emitir, acceder (por ejemplo, acceder a datos en una memoria), o similares.

45 Además, puede interpretarse que “determinar” significa “determinar” de resolver, seleccionar, elegir, establecer, comparar, o similares. Es decir, puede interpretarse que “determinar” significa “determinar” alguna operación.

Además, “determinar” puede considerarse como “suponer”, “esperar”, “considerar”, o similares.

50 Tal como se usa en la presente divulgación, los términos “conectado” y “acoplado” o cualquier modificación de los mismos significan cualquier conexión o acoplamiento directo o indirecto entre dos o más elementos, y pueden estar presentes uno o más elementos intermedios entre dos elementos que están “conectados” o “acoplados” entre sí. El acoplamiento o la conexión entre elementos puede ser físico, lógico o una combinación de los mismos. Por ejemplo, “conexión” puede considerarse como “acceso”.

55 En la presente divulgación, cuando dos elementos están conectados, puede considerarse que los dos elementos están “conectados” o “acoplados” entre sí mediante el uso de uno o más hilos eléctricos, cables, conexiones eléctricas impresas, o similares, y, como algunos ejemplos no limitativos y no inclusivos, mediante el uso de energía electromagnética que tiene una longitud de onda en el intervalo de radiofrecuencia, el intervalo de microondas o el intervalo de luz (tanto visible como invisible), o similares.

60 En la presente divulgación, la expresión “A y B son diferentes” puede usarse para significar que “A y B son diferentes entre sí”. Términos tales como “estar separados” y “estar acoplados” también pueden interpretarse de manera similar.

65 En la presente divulgación, cuando se usan “incluir”, “incluyendo” y modificaciones de los mismos, se pretende que estos términos sean inclusivos como el término “que comprende”. Además, tal como se usa en la presente

divulgación, se pretende que el término “o” no sea exclusivo.

5 En la presente divulgación, por ejemplo, cuando se añaden artículos por traducción, como en el caso de “un”, “una” y “el/la” en castellano, la presente divulgación puede incluir proporcionar una interpretación en la que tales artículos van seguidos por sustantivos que están en forma plural.

REIVINDICACIONES

1. Terminal (20) que comprende:
- 5 una sección (401) de control configurada para determinar un único conjunto de recursos entre una pluralidad de conjuntos de recursos configurados basándose en señalización de capa superior y configurada para determinar un recurso de transmisión para un canal de control de enlace ascendente a partir del único conjunto de recursos basándose en un valor de campo en la información de control de enlace descendente; y
- 10 una sección (203) de transmisión configurada para transmitir información de control de enlace ascendente mediante el uso del canal de control de enlace ascendente,
- 15 en el que cuando se aplica un parámetro de capa superior correspondiente a un número máximo de recursos de canal de control de enlace ascendente por conjunto de recursos a toda la pluralidad de conjuntos de recursos y cuando el número máximo supera un valor dado, el número máximo de recursos de canal de control de enlace ascendente por conjunto de recursos distinto de un conjunto de recursos específico es el valor dado.
- 20 2. Terminal (20) según la reivindicación 1, en el que cuando el parámetro de capa superior se aplica a toda la pluralidad de conjuntos de recursos y cuando el número máximo no supera el valor dado, el número máximo de recursos de canal de control de enlace ascendente por conjunto de recursos distinto del conjunto de recursos específico es el número máximo.
- 25 3. Terminal (20) según la reivindicación 1 ó 2, en el que el conjunto de recursos específico es un conjunto de recursos para un formato que va a usarse para la transmisión de la información de control de enlace ascendente de hasta 2 bits.
- 30 4. Método de comunicación por radio para un terminal (20), que comprende:
- determinar un único conjunto de recursos entre una pluralidad de conjuntos de recursos configurados basándose en señalización de capa superior y determinar un recurso de transmisión para un canal de control de enlace ascendente a partir del único conjunto de recursos basándose en un valor de campo en la información de control de enlace descendente; y
- 35 transmitir la información de control de enlace ascendente mediante el uso del canal de control de enlace ascendente,
- 40 en el que cuando se aplica un parámetro de capa superior correspondiente a un número máximo de recursos de canal de control de enlace ascendente por conjunto de recursos a toda la pluralidad de conjuntos de recursos y cuando el número máximo supera un valor dado, el número máximo de recursos de canal de control de enlace ascendente por conjunto de recursos distinto de un conjunto de recursos específico es el valor dado.
- 45 5. Estación (10) base que comprende:
- una sección (301) de control configurada para indicar un recurso de transmisión para un canal de control de enlace ascendente procedente de un único conjunto de recursos mediante el uso de un valor de campo en la información de control de enlace descendente, determinándose el único conjunto de recursos entre una pluralidad de conjuntos de recursos configurados basándose en señalización de capa superior; y
- 50 una sección (103) de recepción configurada para recibir información de control de enlace ascendente mediante el uso del canal de control de enlace ascendente,
- 55 en la que cuando se aplica un parámetro de capa superior correspondiente a un número máximo de recursos de canal de control de enlace ascendente por conjunto de recursos a toda la pluralidad de conjuntos de recursos y cuando el número máximo supera un valor dado, el número máximo de recursos de canal de control de enlace ascendente por conjunto de recursos distinto de un conjunto de recursos específico es el valor dado.
- 60 6. Sistema que comprende un terminal (20) y una estación (10) base, en el que:
- un terminal (20) comprende:
- 65 una sección (401) de control configurada para determinar un único conjunto de recursos entre una pluralidad de conjuntos de recursos configurados basándose en señalización de capa superior y

configurada para determinar un recurso de transmisión para un canal de control de enlace ascendente a partir del único conjunto de recursos basándose en un valor de campo en la información de control de enlace descendente; y

5 una sección (203) de transmisión configurada para transmitir información de control de enlace ascendente mediante el uso del canal de control de enlace ascendente,

una estación (10) base comprende:

10 una sección (301) de control configurada para indicar el recurso de transmisión procedente del único conjunto de recursos mediante el uso del valor de campo; y

15 una sección (103) de recepción configurada para recibir la información de control de enlace ascendente mediante el uso del canal de control de enlace ascendente,

20 en el que cuando se aplica un parámetro de capa superior correspondiente a un número máximo de recursos de canal de control de enlace ascendente por conjunto de recursos a toda la pluralidad de conjuntos de recursos y cuando el número máximo supera un valor dado, el número máximo de recursos de canal de control de enlace ascendente por conjunto de recursos distinto de un conjunto de recursos específico es el valor dado.

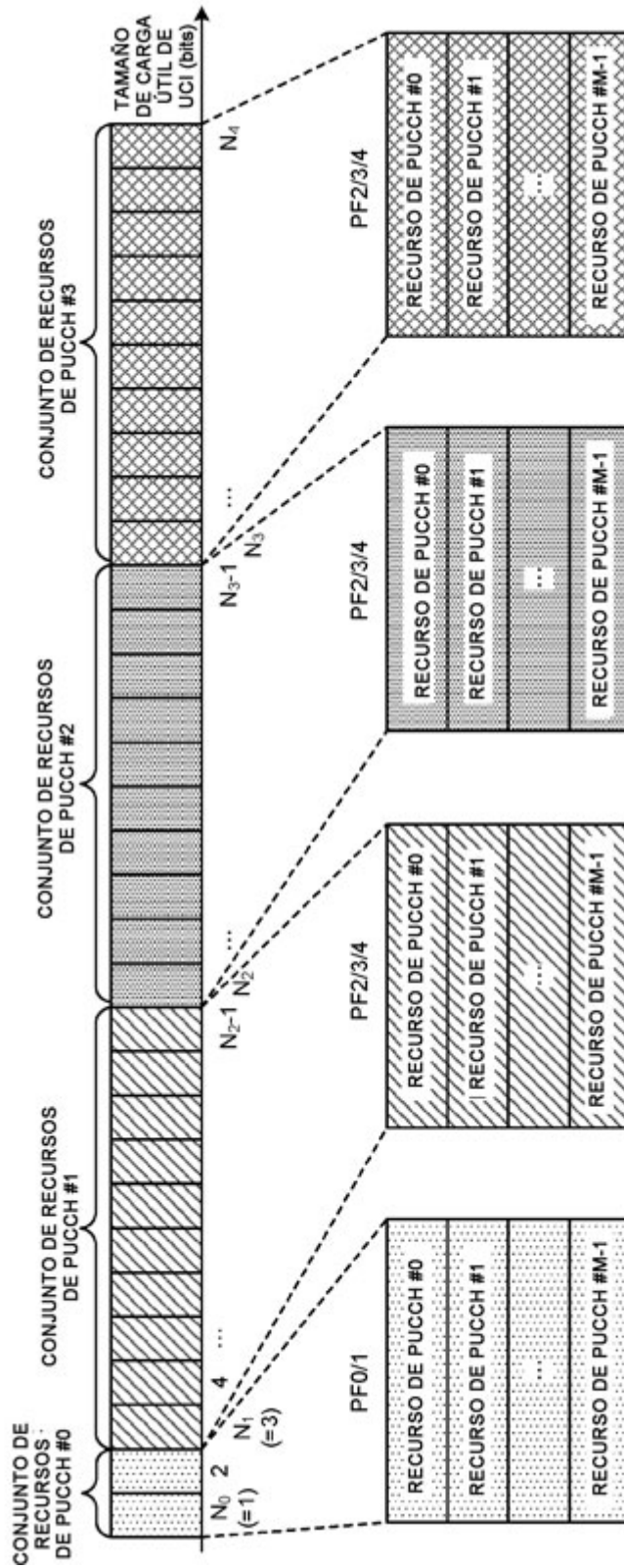


FIG. 1

FIG. 2A

RECURSO DE PUCCH	VALOR DE CAMPO PREDETERMINADO EN DCI
RECURSO DE PUCCH#0	000
RECURSO DE PUCCH#1	001
RECURSO DE PUCCH#2	010
RECURSO DE PUCCH#3	011
RECURSO DE PUCCH#4	100
RECURSO DE PUCCH#5	101
RECURSO DE PUCCH#6	110
RECURSO DE PUCCH#7	111

FIG. 2B

RECURSO DE PUCCH	VALOR DE CAMPO PREDETERMINADO EN DCI
RECURSO DE PUCCH#0	000
RECURSO DE PUCCH#1	001
RECURSO DE PUCCH#2	010
RECURSO DE PUCCH#3	011

FIG. 2C

RECURSO DE PUCCH	VALOR DE CAMPO PREDETERMINADO EN DCI
RECURSO DE PUCCH#0	000

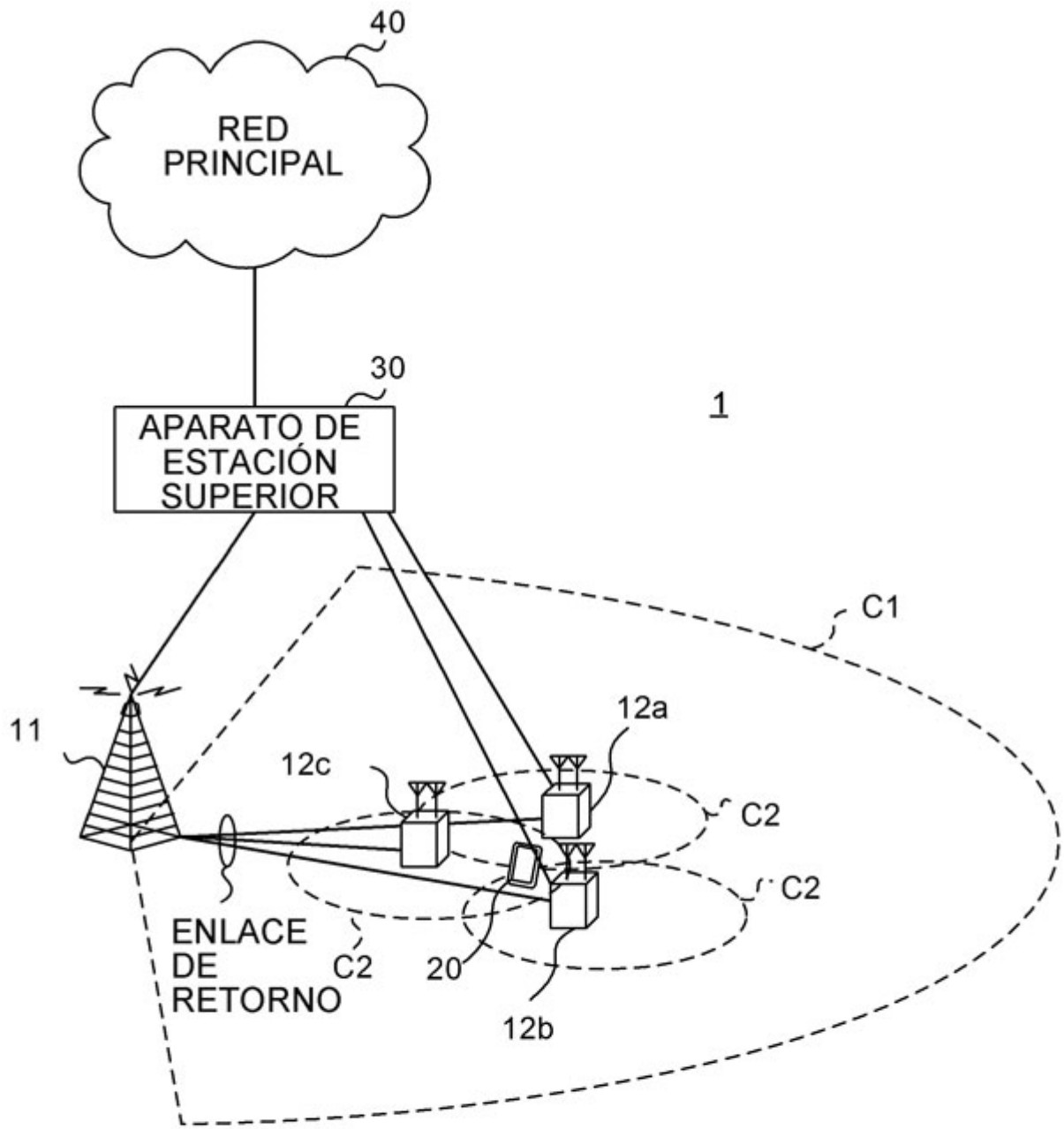


FIG. 3

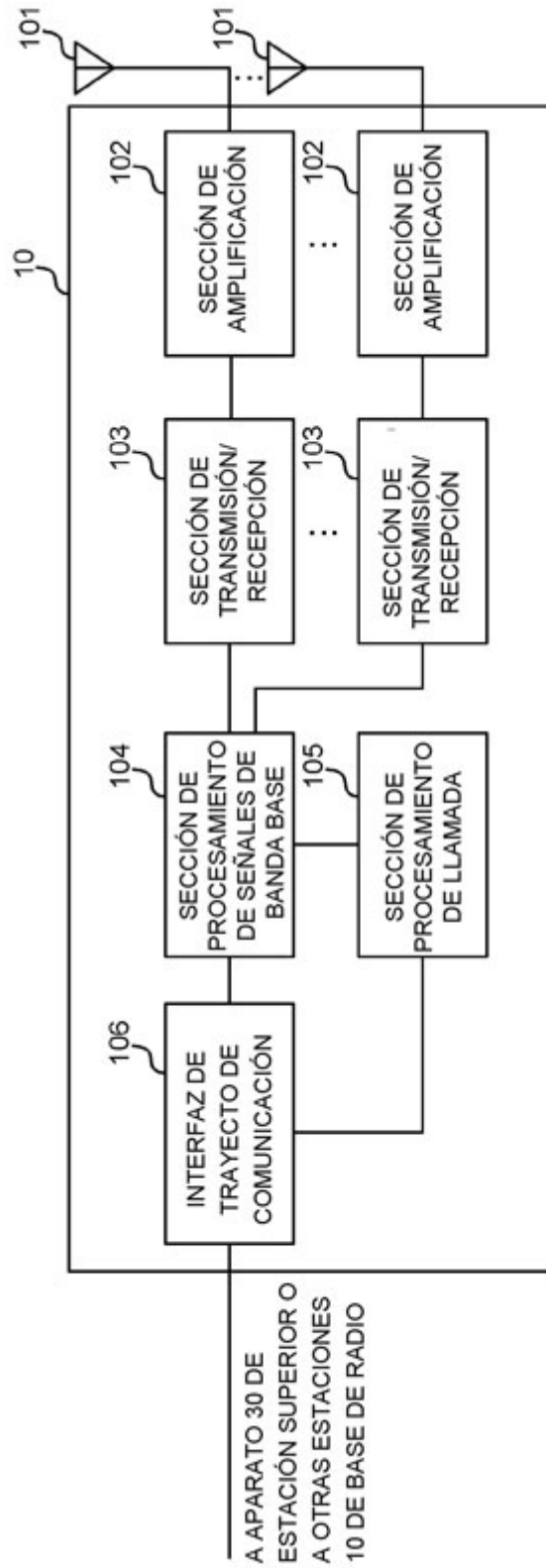


FIG. 4

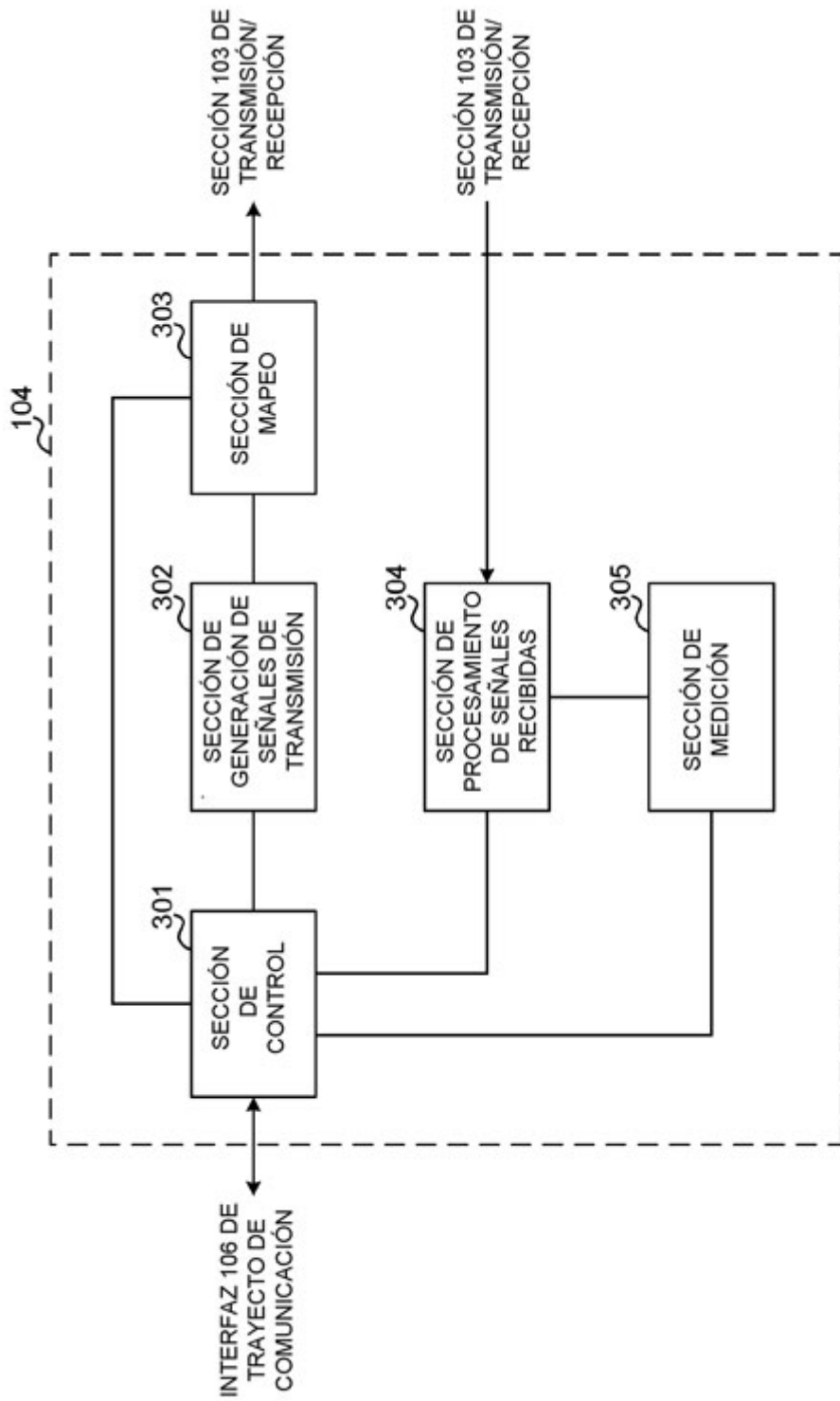


FIG. 5

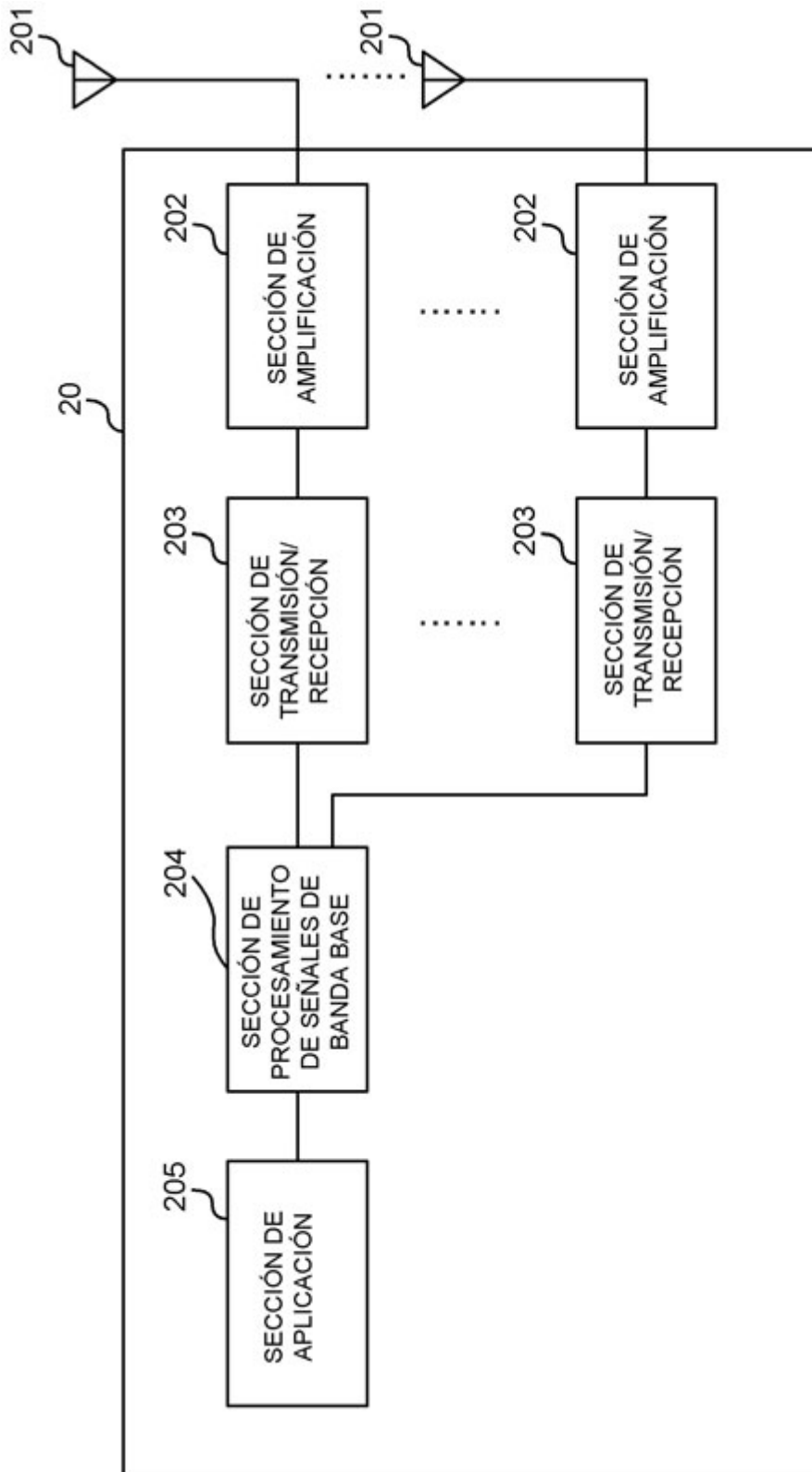


FIG. 6

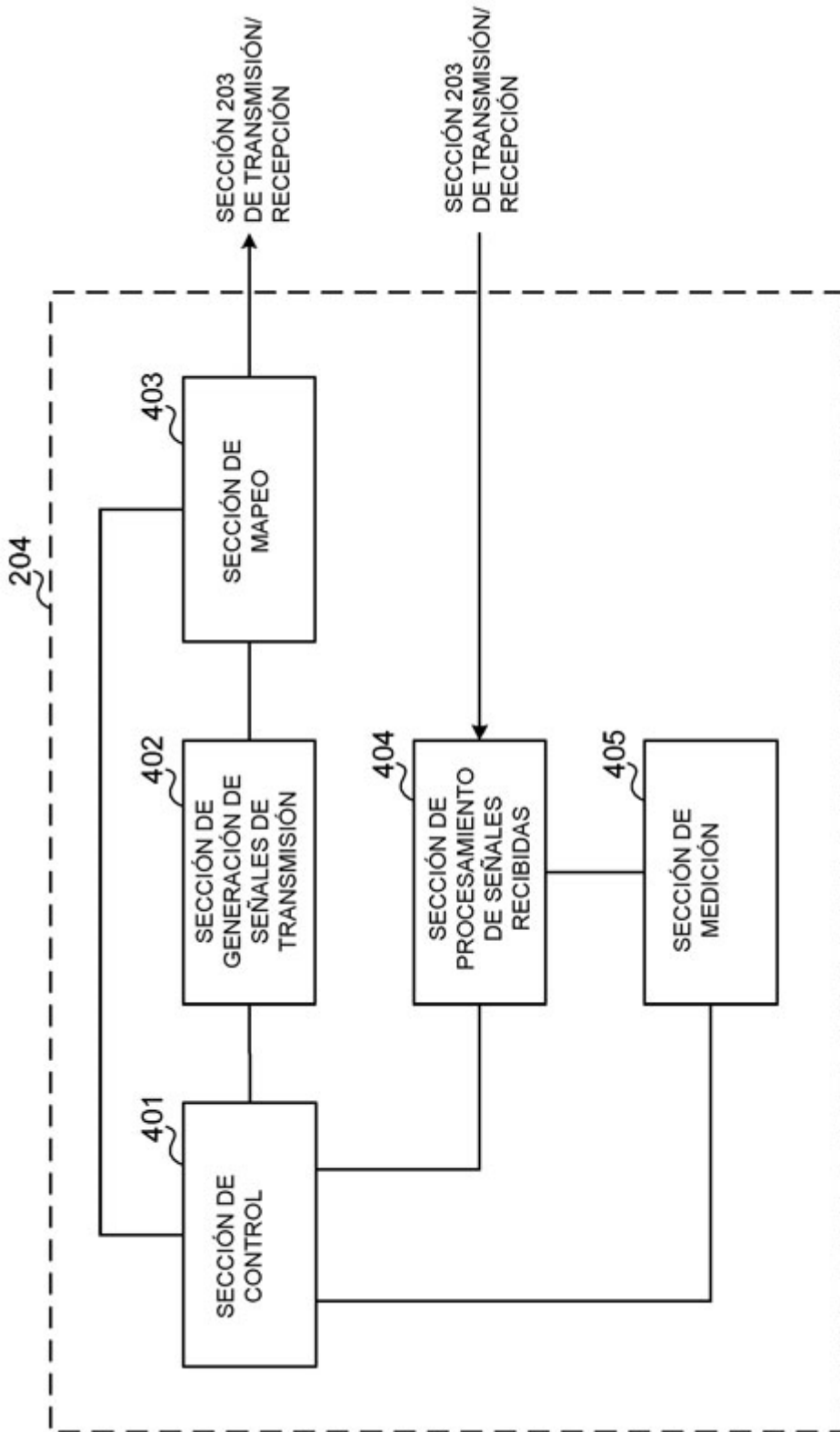


FIG. 7

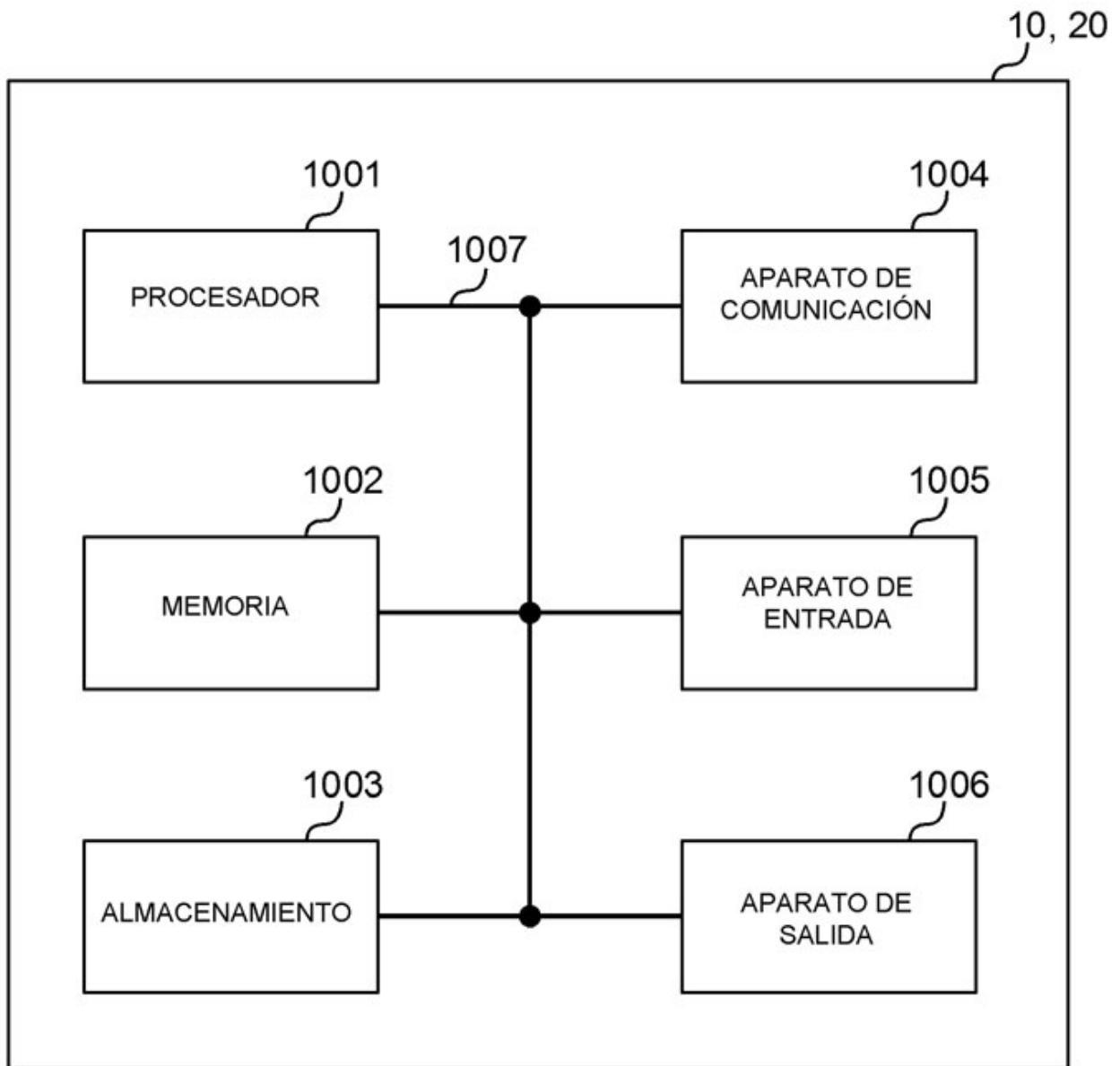


FIG. 8