

ESTACIÓN BASE, TERMINAL Y MÉTODO DE COMUNICACIÓN

Campo de la Invención

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

Antecedentes de la Invención

Con la reciente expansión de los servicios que usan
banda ancha móvil, el tráfico de datos en la comunicación móvil
ha aumentado exponencialmente. Por esta razón, la expansión
10 de la capacidad de transmisión de datos para la próxima función
se ha considerado una tarea urgente. Además, se esperan
avances drásticos en Internet de las cosas (IoT, por sus siglas
en inglés) en donde cualquier tipo de "cosas" se conectan entre
sí a través de Internet en los próximos años. Para respaldar
15 la diversificación de los servicios con IoT, se requieren
avances drásticos no solo en la capacidad de transmisión de
datos, sino también en diversos requisitos, tales como áreas
de baja latencia y comunicación (cobertura). Con estos
antecedentes en mente, se han llevado a cabo el desarrollo
20 técnico y la estandarización de los sistemas de comunicación
móvil de 5ª generación (5G), lo que mejora significativamente
el rendimiento y las características en comparación con los
sistemas de comunicación móvil de 4ª generación (4G).

El proyecto de asociación de tercera generación
25 (3GPP) ha estado haciendo el desarrollo técnico de una nueva

tecnología de acceso de radio (NR: Nueva Radio) que no necesariamente tiene compatibilidad con la evolución a largo plazo (LTE, por sus siglas en inglés) avanzada en la estandarización de 5G.

5 En NR, una terminal (UE: equipo de usuario) transmite, a una estación base (eNB o gNB), usando un canal de control de enlace ascendente (UL) (PUCCH: canal de control de enlace físico), una señal de respuesta (ACK/NACK: acuse de recibo/acuse de recibo negativo) que indica un resultado de
10 detección de error para datos de enlace descendente (DL, por sus siglas en inglés), información de estado de canal (CSI, por sus siglas en inglés) de DL y una solicitud de asignación de recursos de radio UL (SR: solicitud de programación) (por ejemplo, consulte la literatura no patentada (en adelante,
15 denominada "NPL") 1 y NPL 2 y 3) como en LTE.

Los parámetros de recursos de PUCCH en NR, que ha sido estandarizado por 3GPP, incluyen una posición de símbolo en un intervalo (en adelante, posición de símbolo en intervalo), el número de símbolos en un intervalo (en adelante,
20 el número de símbolos en intervalo), una posición de frecuencia, el estado activado o desactivado (activado/desactivado) (habilitado/deshabilitado) de la aplicación de salto de frecuencia, y un recurso de código (tal como una secuencia de desplazamiento cíclico o código
25 ortogonal) (por ejemplo, ver, NPL 3). Las terminales deben

identificar un parámetro relacionado con un recurso de PUCCH para transmitir la información descrita anteriormente (ACK/NACK, CSI o SR).

En NR, para identificar un recurso de PUCCH para
 5 transmitir un ACK/NACK para datos de DL, se emplea un método en donde una estación base indica un recurso de PUCCH semi-estático establecido por una señal de capa superior específica de UE (por ejemplo, control de recursos de radio (RRC, por sus siglas en inglés), e indica, a través de información de control
 10 de enlace descendente (DCI), qué recurso de PUCCH en el conjunto de recursos de PUCCH se usará realmente (por ejemplo, véase, NPL 3). Como se describió anteriormente, los recursos de PUCCH están formados por los parámetros que incluyen una posición de símbolo dentro del intervalo, el número de símbolos
 15 dentro del intervalo, una posición de frecuencia, el estado activado/desactivado (habilitado/deshabilitado) de la aplicación de salto de frecuencia, y un recurso de código (tal como una secuencia de desplazamiento cíclico o código ortogonal), por ejemplo.

20 Lista de citas

Literatura no patentada

NPL 1

3GPP TS 38.211 V2.0.0, "NR; Canales físicos y
 modulación (Versión 15)", Diciembre de 2017

25 NPL 2

3GPP TS 38.212 V2.0.0, "NR; Multiplexación y
codificación de canal (versión 15)", diciembre de 2017

NPL 3

3GPP TS 38.213 V2.0.0, "NR; Procedimiento de capa
5 física para el control (Versión 15)", diciembre de 2017

NPL 4

RAN1 # 91, nota del presidente, noviembre de 2017

Breve Descripción de la Invención

En NR, las terminales deben identificar, incluso
10 durante el acceso inicial, un parámetro relacionado con un
recurso de PUCCH para transmitir un ACK/NACK para Mensaje 4 en
un procedimiento de canal de acceso aleatorio (RACH, por sus
siglas en inglés). Sin embargo, en el método que usa una señal
de capa superior específica de UE (señalización RRC) como se
15 describió anteriormente para identificar un recurso de PUCCH
para transmitir un ACK/NACK, el método es efectivo para la
transmisión de datos de DL después de completar la
configuración de la conexión RRC entre la estación base y la
terminal, por lo que el método no puede usarse durante el
20 acceso inicial que es antes de completar la configuración de
la conexión RRC.

Una modalidad no limitativa y ejemplar facilita el
suministro de una estación base, una terminal y un método de
comunicación, cada uno de los cuales permite la asignación
25 flexible de un recurso de PUCCH durante el acceso inicial.

En un aspecto general, las técnicas descritas aquí presentan; una estación base que incluye: un circuito, que, en operación, determina un conjunto de entre una pluralidad de conjuntos, cada uno de los cuales incluye uno o más candidatos para un recurso para un canal de control de enlace ascendente (UL) durante el acceso inicial, y determina un candidato de entre el uno o más candidatos incluidos en el conjunto determinado; un transmisor, que en operación, indica el conjunto determinado a una terminal por señalización de capa superior, e indica el candidato determinado a la terminal por señalización dinámica; y un receptor, que en operación, recibe una señal de control de UL, usando el recurso correspondiente al candidato determinado en el conjunto determinado, en donde se establece una asociación entre un valor que se indicará mediante la señalización de capa superior y la pluralidad de conjuntos configurado para cada uno de los parámetros relacionados con el acceso inicial.

En otro aspecto general, las técnicas descritas aquí presentan; una terminal que incluye: un receptor que, en operación, recibe señalización de capa superior que indica cualquiera de una pluralidad de conjuntos, cada uno de los cuales incluye uno o más candidatos para un recurso para un canal de control de enlace ascendente (UL) durante el acceso inicial, y recibe señalización dinámica que indica cualquiera del uno o más candidatos en el conjunto indicado por la

señalización de capa superior; y un transmisor, que en operación, transmite una señal de control de UL, usando el recurso correspondiente al candidato indicado por la señalización dinámica de entre el uno o más candidatos
5 incluidos en el conjunto indicado por la señalización de capa superior, en donde una asociación entre un valor que se indicará mediante la señalización de capa superior y la pluralidad de conjuntos se configura para cada uno de los parámetros relacionados con el acceso inicial.

10 En otro aspecto general más, las técnicas descritas aquí presentan: un método de comunicación que incluye: determinar un conjunto de entre una pluralidad de conjuntos, cada uno de los cuales incluye uno o más candidatos para un recurso para un canal de control de enlace ascendente (UL)
15 durante el acceso inicial, y determinar un candidato de entre el uno o más candidatos incluidos en el conjunto determinado; indicar el candidato determinado a una terminal mediante señalización de capa superior, e indicar el candidato determinado a la terminal mediante señalización dinámica; y
20 recibir una señal de control de UL, usando el recurso correspondiente al candidato determinado en el conjunto determinado, en donde se configura una asociación entre un valor que se indicará mediante la señalización de capa superior y la pluralidad de conjuntos para cada uno de uno o más
25 parámetros relacionados con el acceso inicial.

En otro aspecto general más, las técnicas descritas aquí presentan: un método de comunicación que incluye: recibir señalización de capa superior que indique cualquiera de una pluralidad de conjuntos, cada uno de los cuales incluya uno o
5 más candidatos para un recurso para un canal de control de enlace ascendente (UL) durante el acceso inicial, y recibir señalización dinámica que indique cualquiera del uno o más candidatos para el recurso, el uno o más candidatos siendo incluidos en el conjunto indicado por la señalización de capa
10 superior; y transmitir una señal de control de UL, usando el recurso correspondiente al candidato indicado por la señalización dinámica de entre el uno o más candidatos incluidos en el conjunto indicado por la señalización de capa superior, en donde una asociación entre un valor que se
15 indicará por la señalización de capa superior y la pluralidad de conjuntos se configuran para cada uno de los parámetros relacionados con el acceso inicial.

Debe observarse que las modalidades generales o específicas pueden implementarse como un sistema, un aparato,
20 un método, un circuito integrado, un programa informático o un medio de almacenamiento, o cualquier combinación selectiva del sistema, el aparato, el método, el circuito integrado, el programa de computadora y el medio de almacenamiento.

De acuerdo con un aspecto de esta invención, un
25 recurso de PUCCH puede asignarse de manera flexible durante el

acceso inicial.

Los beneficios y ventajas adicionales de las modalidades descritas resultarán evidentes a partir de la descripción y los figuras. Los beneficios y/o ventajas pueden
5 obtenerse individualmente mediante las diversas modalidades y características de la descripción y los figuras, que no es necesario proporcionarlos todos para obtener uno o más de esos beneficios y/o ventajas.

Breve Descripción de las Figuras

10 La figura 1 es un diagrama de bloques que ilustra parte de una configuración de una estación base de acuerdo con la Modalidad 1.

La figura 2 es un diagrama de bloques que ilustra parte de una configuración de una terminal de acuerdo con la
15 Modalidad 1.

La figura 3 es un diagrama de bloques que ilustra la configuración de la estación base de acuerdo con la Modalidad 1.

La figura 4 es un diagrama de bloques que ilustra la
20 configuración de la terminal de acuerdo con la Modalidad 1.

La figura 5 es un diagrama de secuencia que ilustra el procesamiento de la estación base y la terminal de acuerdo con la Modalidad 1.

La figura 6A es un diagrama que ilustra un ejemplo
25 de una asociación entre RMSI y conjuntos de recursos de PUCCH.

La figura 6B es un diagrama que ilustra un ejemplo de una asociación entre DCI y recursos de PUCCH.

La figura 6C es un diagrama que ilustra ejemplos de parámetros que forman recursos de PUCCH.

5 La figura 7A es un diagrama que ilustra un ejemplo de una asociación entre conjuntos de RMSI y recursos de PUCCH de acuerdo con la Modalidad 1.

La figura 7B es un diagrama que ilustra un ejemplo de una asociación entre DCI y recursos de PUCCH para el formato
10 0 de PUCCH de acuerdo con la Modalidad 1.

La figura 7C es un diagrama que ilustra ejemplos de parámetros que forman recursos de PUCCH para el formato 0 de PUCCH de acuerdo con la Modalidad 1.

La figura 7D es un diagrama que ilustra un ejemplo
15 de una asociación entre DCI y recursos de PUCCH para el formato 1 de PUCCH de acuerdo con la Modalidad 1.

La figura 7E es un diagrama que ilustra ejemplos de parámetros que forman recursos de PUCCH para el formato 1 de PUCCH de acuerdo con la Modalidad 1.

20 La figura 8 es un diagrama que ilustra un método de determinación de formato de PUCCH de acuerdo con la Variación 1 de la Modalidad 1.

La figura 9 es un diagrama que ilustra otro método de determinación del formato de PUCCH de acuerdo con la
25 Variación 1 de la Modalidad 1.

La figura 10 es un diagrama que ilustra ejemplos de parámetros que forman recursos de PUCCH para el formato 0 de PUCCH de acuerdo con la Variación 2 de la Modalidad 1.

La figura 11 es un diagrama que ilustra ejemplos de parámetros que forman recursos de PUCCH para el formato 1 de PUCCH de acuerdo con la Variación 2 de la Modalidad 1.

La figura 12 es un diagrama que ilustra ejemplos de parámetros que forman recursos de PUCCH para el formato 0 de PUCCH de acuerdo con la Variación 2 de la Modalidad 1.

La figura 13A es un diagrama que ilustra ejemplos de parámetros que forman recursos de PUCCH para el formato 0 de PUCCH de acuerdo con la Variación 2 de la Modalidad 1.

La figura 13B es un diagrama que ilustra ejemplos de parámetros que forman recursos de PUCCH para el formato 1 de PUCCH de acuerdo con la Variación 2 de la Modalidad 1.

La figura 14A es un diagrama que ilustra ejemplos de parámetros que forman recursos de PUCCH para el formato 0 de PUCCH de acuerdo con la Variación 2 de la Modalidad 1.

La figura 14B es un diagrama que ilustra ejemplos de parámetros que forman recursos de PUCCH para el formato 1 de PUCCH de acuerdo con la Variación 2 de la Modalidad 1.

La figura 15A es un diagrama que ilustra un ejemplo de una asociación entre conjuntos de RMSI y recursos de PUCCH de acuerdo con la Modalidad 2.

La figura 15B es un diagrama que ilustra un ejemplo

de una asociación entre DCI y recursos PUCCH para Msg. 1 recurso 0 de acuerdo con la Modalidad 2.

La figura 15C es un diagrama que ilustra ejemplos de parámetros que forman recursos de PUCCH para Msg. 1 recurso 0
5 de acuerdo con la Modalidad 2.

La figura 15D es un diagrama que ilustra un ejemplo de una asociación entre DCI y recursos de PUCCH para Msg. 1 recurso 1 de acuerdo con la Modalidad 2.

La figura 15E es un diagrama que ilustra ejemplos de
10 parámetros que forman recursos de PUCCH para Msg. 1 recurso 1 de acuerdo con la Modalidad 2.

La figura 16A es un diagrama que ilustra otros ejemplos de parámetros que forman recursos de PUCCH para Msg. 1 recurso 0 de acuerdo con la Modalidad 2.

15 La figura 16B es un diagrama que ilustra otros ejemplos de parámetros que forman recursos de PUCCH para Msg. 1 recurso 1 de acuerdo con la Modalidad 2.

La figura 17 es un diagrama que ilustra un método de determinación de formato de PUCCH de acuerdo con una variación
20 de la Modalidad 2.

La figura 18 es un diagrama que ilustra otro método de determinación del formato de PUCCH de acuerdo con la variación de la Modalidad 2.

La figura 19A es un diagrama que ilustra un ejemplo
25 de una asociación entre los conjuntos de RMSI y recursos de

PUCCH de acuerdo con la Modalidad 3.

La figura 19B es un diagrama que ilustra un ejemplo de una asociación entre DCI y recursos de PUCCH para Msg. 3 recurso 0 de acuerdo con la Modalidad 3.

5 La figura 19C es un diagrama que ilustra otros ejemplos de parámetros que forman recursos de PUCCH para Msg. 3 recurso 0 de acuerdo con la Modalidad 3.

La figura 19D es un diagrama que ilustra un ejemplo de una asociación entre DCI y recursos de PUCCH para Msg. 3
10 recurso 1 de acuerdo con la Modalidad 3.

La figura 19E es un diagrama que ilustra ejemplos de parámetros que forman recursos de PUCCH para Msg. 3 recurso 1 de acuerdo con la Modalidad 3.

La figura 20A es un diagrama que ilustra ejemplos de
15 parámetros que forman recursos de PUCCH para Msg. 3 recurso 0 de acuerdo con la Modalidad 3.

La figura 20B es un diagrama que ilustra ejemplos de parámetros que forman recursos de PUCCH para Msg. 3 recurso 1 de acuerdo con la Modalidad 3.

20 Descripción Detallada de la Invención

A continuación, se proporcionará una descripción detallada de las modalidades de la presente invención con referencia a las figuras adjuntas.

Como se describió anteriormente, en NR, las
25 terminales necesitan identificar un parámetro relacionado con

un recurso de PUCCH para transmitir un ACK/NACK para Mensaje 4 en el procedimiento RACH durante el acceso inicial.

En NR, las estaciones base indican, a los terminales, mediante una señal de capa superior específica de célula o grupo (por ejemplo, RMSI: información de sistema mínima restante), un conjunto de recursos de PUCCH para transmitir un ACK/NACK para Mensaje 4 (ver, NPL 3). Es preferible que la sobrecarga para RMSI en este momento sea lo más pequeña posible. Por esta razón, en NR, el tamaño de la carga útil disponible para indicar un conjunto de recursos de PUCCH en RMSI se ha establecido en 4 bits (por ejemplo, ver, NPL 4).

A este respecto, la asociación entre 4 bits (16 patrones) en RMSI y un conjunto de recursos de PUCCH para transmitir un ACK/NACK para Mensaje 4 necesita ser discutida en detalle.

Para los recursos de PUCCH para ACK/NACK para la transmisión de datos de DL después de completar la configuración de la conexión RRC, para identificar un recurso de PUCCH, es necesario configurar una pluralidad de parámetros para una posición de símbolo en intervalo, el número de símbolos en intervalo, una posición de frecuencia, el estado activado/desactivado (habilitado/deshabilitado) de la aplicación de salto de frecuencia, y un recurso de código (tal como una secuencia de desplazamiento cíclico o código ortogonal), por ejemplo.

Además, el intervalo de valores configurables para cada parámetro relacionado con un recurso de PUCCH para ACK/NACK para la transmisión de datos de DL después de completar la configuración de la conexión RRC es amplio. Para la posición del símbolo en el intervalo (posición inicial), por ejemplo, 0 a 13 se pueden configurar para un intervalo que consta de 14 símbolos. Además, para el número de símbolos en el intervalo, se pueden configurar 1 o 2 símbolos para el formato 0 de PUCCH (PUCCH corto capaz de transmitir una señal de respuesta de 1 o 2 bits), y se pueden configurar de 4 a 14 símbolos para el formato 1 de PUCCH (PUCCH largo capaz de transmitir señal de respuesta de 1 o 2 bits). Además, para la posición de frecuencia (índice de PRB), se pueden configurar 0 a 274. Para la aplicación de salto de frecuencia, se puede configurar el estado activado/desactivado (habilitado/deshabilitado) de la aplicación de salto de frecuencia. Para el recurso de código, los índices de secuencia de desplazamiento cíclico 0 a 11 se pueden configurar para el formato 0 de PUCCH, y los índices de secuencia de desplazamiento cíclico 0 a 11, y los índices de secuencia de código ortogonal 0 a 6 se pueden configurar para el formato 1 de PUCCH.

Mientras tanto, solo 4 bits en RMSI están disponibles para indicar un conjunto de recursos de PUCCH para transmitir un ACK/NACK para Mensaje 4 durante el acceso inicial (antes de

completar la configuración de la conexión RRC) como se describió anteriormente. Por esta razón, la asignación de recursos tan flexible como la asignación de un recurso de PUCCH para ACK/NACK para la transmisión de datos de DL después de
5 completar la configuración de la conexión RRC no se puede llevar a cabo.

A este respecto, en un aspecto de la presente invención, se dará una descripción de un método capaz de asignar un recurso de PUCCH de la manera más flexible posible
10 incluso en el caso de que solo 4 bits en RMSI estén disponibles para indicar un conjunto de recursos de PUCCH para un recurso de PUCCH (por ejemplo, recurso de PUCCH para transmitir un ACK/NACK para Mensaje 4) antes de completar la configuración de la conexión RRC en NR.

15 En lo sucesivo, cada modalidad se describirá en detalle.

Modalidad 1

Descripción general del sistema de comunicación

Un sistema de comunicación de acuerdo con cada
20 modalidad de la presente invención incluye la estación base 100 y la terminal 200.

La figura 1 es un diagrama de bloques que ilustra parte de una configuración de la estación base 100 de acuerdo con cada modalidad de la presente invención. En la estación
25 base 100 ilustrada en la figura 1, el controlador 101 determina

un conjunto de una pluralidad de conjuntos (conjuntos de recursos de PUCCH), cada uno de los cuales incluye uno o más candidatos para un recurso (recurso de PUCCH) para un canal de control de UL durante el acceso inicial y determina un

5 candidato entre uno o más candidatos incluidos en el conjunto determinado. El transmisor 114 indica el conjunto determinado a la terminal 200 por señalización de capa superior (por ejemplo, 4 bits en RMSI) e indica el candidato determinado a la terminal 200 por señalización dinámica (por ejemplo,

10 indicador de recurso de PUCCH de DCI). El receptor 116 recibe una señal de control de UL (por ejemplo, ACK/NACK para Mensaje 4), usando un recurso correspondiente al candidato determinado en el conjunto determinado.

La figura 2 es un diagrama de bloques que ilustra

15 parte de una configuración de la terminal 200 de acuerdo con cada modalidad de la presente invención. En la terminal 200 ilustrada en la figura 2, el receptor 202 recibe una señalización de capa superior que indica cualquiera de una pluralidad de conjuntos, cada uno de los cuales incluye uno o

20 más candidatos para un recurso para un canal de control de UL durante el acceso inicial y recibe señalización dinámica que indica cualquiera de los uno o más candidatos incluidos en el conjunto indicado. El transmisor 215 transmite una señal de control de UL (por ejemplo, ACK/NACK para Mensaje 4), usando

25 un recurso correspondiente al candidato indicado por la

señalización dinámica entre uno o más candidatos incluidos en el conjunto indicado por la señalización de capa superior.

En un aspecto de la presente invención, se configura una asociación entre los valores que se indicarán mediante la
 5 señalización de capa superior (por ejemplo, 4 bits en RMSI) y una pluralidad de conjuntos (conjuntos de recursos de PUCCH) para cada parámetro relacionado con el acceso inicial.

Configuración de la estación base

La figura 3 es un diagrama de bloques que ilustra
 10 una configuración de la estación base 100 de acuerdo con la Modalidad 1 de la presente invención. En la figura 3, la estación base 100 incluye un controlador 101, generador de datos 102, codificador 103, controlador de retransmisión 104, modulador 105, generador de señal de control de capa superior
 15 106, codificador 107, modulador 108, generador de señal de control de DL 109, codificador 110, modulador 111, asignador de señal 112, procesador de transformación de Fourier rápida inversa (IFFT, por sus siglas en inglés) 113, transmisor 114, antena 115, receptor 116, procesador de transformación rápida
 20 de Fourier (FFT, por sus siglas en inglés) 117, extractor 118, desmodulador y/o decodificador (en adelante, desmodulador/decodificador) 119, y determinador 120.

El controlador 101 determina un conjunto de recursos de PUCCH para un recurso de PUCCH antes de completar la
 25 configuración de la conexión RRC, que debe indicarse a la

terminal 200 (por ejemplo, el recurso de PUCCH que transmite un ACK/NACK para Mensaje 4). El controlador 101 envía la información determinada al generador de señal de control de capa superior 106.

5 Además, el controlador 101 determina un recurso de UL para ACK/NACK para Mensaje 4 para la terminal 200 (es decir, la información relacionada con el uso real de recursos que se indicará mediante el indicador de recurso de PUCCH de DCI) en el conjunto de recursos de PUCCH para el recurso de PUCCH que
10 transmita un ACK/NACK para Mensaje 4. El controlador 101 envía la información determinada al generador de información de control de DL 109.

 El controlador 101 envía la información determinada al extractor 118 para recibir correctamente una señal desde la
15 terminal 200.

 Además, el controlador 101 determina la asignación de recursos de radio para datos de DL (por ejemplo, Mensaje 4) para la terminal 200 y envía información de asignación de recursos de DL para indicar la asignación de recursos para los
20 datos de DL al generador de señal de control de DL 109 y al asignador de señal 112.

 El generador de datos 102 genera datos de DL (por ejemplo, Mensaje 4) para la terminal 200 y envía los datos de DL al codificador 103.

25 El codificador 103 aplica codificación de corrección

de errores a los datos de DL ingresados desde el generador de datos 102 y envía la señal de datos codificada al controlador de retransmisión 104.

5 Durante la transmisión inicial, el controlador de retransmisión 104 retiene la señal de datos codificada introducida desde el codificador 103 y también emite la señal de datos codificada al modulador 105. Además, cuando se introduce un NACK para la señal de datos transmitida desde el determinador 122 que se describirá más adelante, el controlador de retransmisión 104 emite los datos correspondientes contenidos en el modulador 105. Mientras tanto, cuando se ingresa un ACK para la señal de datos transmitida desde el determinador 122, el controlador de retransmisión 104 elimina los datos correspondientes contenidos en el mismo.

15 El modulador 105 modula la señal de datos introducida desde el controlador de retransmisión 104 y envía la señal de modulación de datos al asignador de señal 112.

20 El generador de señal de control de capa superior 106 genera una secuencia de bits de información de control (por ejemplo, RMSI), usando información de control (por ejemplo, conjunto de recursos de PUCCH para ACK/NACK para Mensaje 4) ingresada desde el controlador 101, y envía la secuencia de bits de información de control generada a codificador 107.

25 El codificador 107 aplica codificación de corrección de errores a la secuencia de bits de información de control

introducida desde el generador de señal de control de capa superior 106 y emite la señal de control codificada al modulador 108.

El modulador 108 modula la señal de control
5 introducida desde el codificador 107 y emite la señal de control modulada al asignador de señal 112.

El generador de señal de control de DL 109 genera una secuencia de bits de información de control (por ejemplo, DCI), usando la información de control ingresada desde el
10 controlador 101 (información sobre el recurso de UL que realmente usará la terminal 200, e información de asignación de recursos de DL), y genera el control generado secuencia de bits de información al codificador 110. Obsérvese que, el generador de señal de control de DL 109 puede incluir la ID de
15 terminal de cada terminal en la información de control para cada terminal porque la información de control puede transmitirse a una pluralidad de terminales.

El codificador 110 aplica codificación de corrección de errores a la secuencia de bits de información de control
20 introducida desde el generador de señal de control de DL 109 y emite la señal de control codificada al modulador 112.

El modulador 111 modula la señal de control introducida desde el codificador 110 y emite la señal de control modulada al asignador de señal 112.

25 El asignador de señal 112 asigna la señal de datos

ingresada desde el modulador 105 a un recurso de radio con base en la información de asignación de recursos de DL ingresada desde el controlador 101. Además, el asignador de señal 112 asigna la señal de control ingresada desde el modulador 108 o
5 modulador 111 a un recurso de radio. El asignador de señal 112 emite, al procesador de IFFT 113, la señal de DL en la que se ha asignado la señal.

El procesador de IFFT 113 aplica el procesamiento de generación de forma de onda de transmisión, tal como la
10 multiplexación por división de frecuencia ortogonal (OFDM), a la señal ingresada desde el asignador de señal 112. El procesador de IFFT 113 agrega un prefijo cíclico (CP) en caso de transmisión OFDM en donde se agrega un CP (no ilustrado). El procesador de IFFT 113 emite la forma de onda de transmisión
15 generada al transmisor 114.

El transmisor 114 aplica el procesamiento de radiofrecuencia (RF), tal como la conversión de digital a analógico (D/A) y/o conversión ascendente, a la señal ingresada por el procesador de IFFT 113, y transmite la señal de radio a
20 la terminal 200 a través de la antena 115.

El receptor 116 aplica el procesamiento de RF, tal como la conversión descendente o la conversión de analógico a digital (A/D), a la forma de onda de la señal UL recibida desde la terminal 200 a través de la antena 115, y emite la señal
25 recibida resultante al procesador de FFT 117.

El procesador de FFT 117 aplica procesamiento de FFT para convertir una señal de dominio de tiempo en una señal de dominio de frecuencia a la forma de onda de la señal de UL introducida desde el receptor 116. El procesador FFT 117 emite
 5 la señal del dominio de la frecuencia adquirida por el procesamiento FFT al extractor 118.

El extractor 118 extrae, de la señal ingresada desde el procesador de FFT 117, el recurso de radio en donde se transmite el ACK/NACK, con base en la información (información
 10 sobre el recurso UL que se asignará realmente a la terminal 200) recibida desde el controlador 101, y envía un componente (ACK/NACK) del recurso de radio extraído al desmodulador/decodificador 119.

El desmodulador/decodificador 119 aplica
 15 ecualización, desmodulación y decodificación de corrección de errores a la señal introducida desde el extractor 118, y emite la secuencia de bits decodificada al determinador 120.

El determinador 120 determina si el ACK/NACK transmitido desde la terminal 200 indica un ACK o NACK para la
 20 señal de datos transmitida, con base en la secuencia de bits introducida desde el desmodulador/decodificador 119. El determinador 120 envía el resultado de la determinación al controlador de retransmisión 104.

Configuración de la terminal

25 La figura 4 es un diagrama de bloques que ilustra

una configuración de la terminal 200 de acuerdo con la Modalidad 1 de la presente invención. En la figura 4, la terminal 200 incluye una antena 201, receptor 202, procesador de FFT 203, extractor 204, desmodulador de señal de control de DL 205, desmodulador de señal de control de capa superior 206, desmodulador de señal de datos de DL 207, detector de errores 208, controlador 209, generador de ACK/NACK 210, codificador 211, modulador 212, asignador de señal 213, procesador de IFFT 214 y transmisor 215.

El receptor 202 aplica procesamiento de RF, tal como la conversión descendente o la conversión de analógico a digital (A/D), a la forma de onda de la señal de DL (señal de datos o señal de control) recibida de la estación base 100 a través de la antena 201, y envía la señal recibida resultante (señal de banda base) al procesador de FFT 203.

El procesador de FFT 203 aplica procesamiento de FFT para convertir una señal de dominio de tiempo en una señal de dominio de frecuencia a la señal (señal de dominio de tiempo) ingresada desde el receptor 202. El procesador de FFT 203 emite la señal de dominio de frecuencia adquirida por el procesamiento de FFT al extractor 204.

El extractor 204 extrae una señal de control de DL (DCI, por sus siglas en inglés) de la señal ingresada desde el procesador de FFT 203, con base en la información de control ingresada desde el controlador 209, y envía la señal de control

de DL al desmodulador de señal de control de DL 205. Además,
el extractor 204 extrae una señal de control de capa superior
(por ejemplo, RMSI) y señal de datos de DL (por ejemplo, Mensaje
4) con base en la información de control ingresada desde el
5 controlador 209, y emite la señal de control de capa superior
al desmodulador de señal de control de capa superior 206 y la
señal de datos de DL al desmodulador de señal de datos de DL
207.

El desmodulador de señal de control de DL 205
10 decodifica ciegamente la señal de control de DL introducida
desde el extractor 204, y al determinar que la señal de control
de DL es la señal de control transmitida por la terminal 200
del desmodulador 205 de señal de control de DL, el desmodulador
205 de señal de control de DL desmodula la señal de control, y
15 envía la señal de control al controlador 209.

El desmodulador de señal de control de capa superior
206 desmodula la señal de control de capa superior ingresada
desde el extractor 204, y emite la señal de control de capa
superior desmodulada al controlador 209.

20 El desmodulador de señal de datos de DL 207 desmodula
y/o decodifica la señal de datos de DL introducida desde el
extractor 204, y emite la señal decodificada al detector de
errores 208.

El detector de errores 208 lleva a cabo la detección
25 de errores para los datos de DL ingresados desde el

desmodulador 207 de señal de datos de DL, y envía el resultado de detección de errores al generador de ACK/NACK 210. Además, el detector de errores 208 genera, como los datos recibidos, los datos de DL que se ha determinado que no tienen errores
5 como resultado de la detección de errores.

Además, el controlador 209 calcula la asignación de recursos de radio para la señal de datos de DL con base en la información de asignación de recursos de DL indicada por la señal de control introducida desde el desmodulador de señal de
10 control de DL 205, y emite la información que indica la asignación de recursos de radio adquirida por el cálculo al extractor 204.

Además, el controlador 209 calcula un recurso de UL que será usado por la terminal 200 (recurso de PUCCH que
15 transmite un ACK/NACK para Mensaje 4) mediante un método que se describirá más adelante, usando una señal de control de capa superior (conjunto de recursos de ACK/NACK PUCCH para Mensaje 4, que debe ser indicado por RMSI) ingresada desde el desmodulador de señal de control de capa superior 206, y una
20 señal de control ingresada desde el desmodulador de señal de control de DL 205 (información relativa a un recurso de UL que será usado realmente por la terminal 200, que debe indicarse por DCI). El controlador 209 luego emite la información relacionada con el recurso de UL adquirido por el cálculo al
25 asignador de señal 213.

El generador de ACK/NACK 210 genera un ACK/NACK (ACK o NACK) para los datos de DL recibidos (Mensaje 4) con base en el resultado de detección de errores ingresado desde el detector de errores 208. El generador de ACK/NACK 210 emite
5 el ACK/NACK generado (secuencia de bits) al codificador 211.

El codificador 211 aplica codificación de corrección de errores a la secuencia de bits introducida desde el generador de ACK/NACK 210, y emite la secuencia de bits codificada (ACK/NACK) al modulador 212.

10 El modulador 212 modula el ACK/NACK ingresado desde el codificador 211, y emite el ACK/NACK modulado al asignador de señal 213.

El asignador de señal 213 asigna el ACK/NACK ingresado desde el modulador 212 a un recurso de radio indicado
15 por el controlador 209. El asignador de señal 213 emite, al procesador IFFT 214, la señal de UL en la señal ha sido asignada.

El procesador de IFFT 214 aplica el procesamiento de generación de forma de onda de transmisión, tal como OFDM, a
20 la señal ingresada desde el asignador de señal 213. El procesador de IFFT 214 agrega un prefijo cíclico (CP) en caso de transmisión OFDM en donde se agrega un CP (no ilustrado). Como alternativa, cuando el procesador de IFFT 214 va a generar una sola forma de onda portadora, se puede agregar un
25 procesador de transformación de Fourier discreta (DFT) (no

ilustrado) antes del asignador de señal 213. El procesador de IFFT 214 envía la forma de onda de transmisión generada al transmisor 215.

El transmisor 215 aplica procesamiento de radiofrecuencia (RF, por sus siglas en inglés), tal como conversión de digital a analógico (D/A) y/o conversión ascendente, a la señal ingresada desde el procesador de IFFT 214, y transmite una señal de radio a la estación base 100 a través de la antena 201

10 Operaciones de la estación base 100 y la terminal 200

Las operaciones de la estación base 100 y la terminal 200 que tienen las configuraciones descritas anteriormente se describirán en detalle a continuación.

15 La figura 5 ilustra un flujo de procesamiento de la estación base 100 y la terminal 200 de acuerdo con la Modalidad 1.

La estación base 100 indica, a la terminal 200, una señal de sincronización (señal de sincronización primaria (PSS, por sus siglas en inglés))/(señal de sincronización secundaria (SSS)) o información de sistema (bloque de información maestro (MIB, por sus siglas en inglés))/(bloque de información de sistema (SIB, por sus siglas en inglés)) (ST101). La terminal 200 adquiere la señal de sincronización o la información de sistema (ST102).

A continuación, la estación base 100 determina, para la terminal 200, un conjunto de recursos de PUCCH entre una pluralidad de conjuntos de recursos durante el acceso inicial (ST103), y transmite RMSI (4 bits) que indica el conjunto de recursos de PUCCH determinado a la terminal 200 (ST104). La terminal 200 recibe el RMSI (señalización de capa superior) transmitido desde la estación base 100 y adquiere el conjunto de recursos de PUCCH durante el acceso inicial (ST105).

La terminal 200 lleva a cabo un procedimiento de acceso inicial (acceso aleatorio) (o configuración de conexión RRC) y/o similar con la estación base 100 (ST106 a ST112).

Más específicamente, la terminal 200 transmite el Mensaje 1 (preámbulo PRACH) a la estación base 100 (ST106). La estación base 100 transmite el Mensaje 2 como respuesta al Mensaje 1 recibido en ST106 a la terminal 200 (ST107).

A continuación, la terminal 200 transmite el Mensaje 3 para solicitar la conexión RRC a la estación base 100 (ST108). Al recibir el Mensaje 3 en ST108, la estación base 100 determina la información relacionada con el uso real de los recursos, que se indicará a la terminal 200, usando DCI, en el conjunto de recursos de PUCCH determinado en ST103 (ST109). Más específicamente, la estación base 100 determina un candidato entre los candidatos para un recurso de PUCCH incluido en el conjunto de recursos de PUCCH determinado en ST103.

La estación base 100 indica, a la terminal 200, la

información relacionada con el recurso de PUCCH determinado, e información de control de DL (DCI) que incluye información de asignación de recursos de DL relacionada con el Mensaje 4 (datos de DL), y transmite el Mensaje 4 que incluye la
5 información relacionada con la conexión RRC a la terminal 200 (ST110). La terminal 200 recibe la DCI y adquiere la información sobre el uso de recursos del Mensaje 4, y la información relacionada con el uso de recursos de un ACK/NACK para Mensaje 4 (ST111).

10 La terminal 200 luego transmite un ACK/NACK para Mensaje 4, usando un recurso de PUCCH identificado con base en el conjunto de recursos de PUCCH adquirido en ST105 y la DCI (indicador de recurso de PUCCH) adquirida en ST111, a la estación base 100 (ST112).

15 El procesamiento de la estación base 100 y la terminal 200 hasta la etapa del acceso inicial se ha descrito hasta ahora.

Como se describe en la figura 5, la estación base 100 indica, a la terminal 200, usando 4 bits en RMSI, un
20 conjunto de recursos de PUCCH semi-estático (conjunto de recursos de PUCCH) relacionado con un recurso de PUCCH que se usará para la transmisión de un ACK/NACK para Mensaje 4 (es decir, PUCCH recurso antes de completar la configuración de la conexión RRC) (ST104).

25 Los parámetros que forman un conjunto de recursos de

PUCCH incluyen una posición de símbolo en intervalo, el número de símbolos en intervalo, una posición de frecuencia, el estado activado/desactivado (habilitado/deshabilitado) de la aplicación de salto de frecuencia y un recurso de código (tal como una secuencia de desplazamiento cíclico o código ortogonal). Además, el conjunto de recursos de PUCCH incluye una pluralidad de recursos de PUCCH (candidatos de recursos) cada uno definido por una combinación de la pluralidad de parámetros. El número de recursos de PUCCH incluidos en un conjunto de recursos de PUCCH puede ser 4 u 8, por ejemplo. Sin embargo, el número de recursos de PUCCH incluidos en un conjunto de recursos de PUCCH no se limita a 4 u 8.

La estación base 100 indica qué recurso de PUCCH se usará realmente entre la pluralidad de recursos de PUCCH incluidos en el conjunto de recursos de PUCCH, mediante un indicador de recurso de PUCCH incluido en la señal de control de DL (DCI) para programar el Mensaje 4 (ST110). En un caso en donde el número de recursos de PUCCH incluidos en el conjunto de recursos de PUCCH es 4, por ejemplo, se pueden usar 2 bits de DCI para el indicador de recursos de PUCCH. Además, en un caso en donde el número de recursos de PUCCH incluidos en el conjunto de recursos de PUCCH es 8, por ejemplo, se pueden usar 3 bits de DCI para el indicador de recursos de PUCCH.

En un caso en donde el número de bits DCI para el indicador de recursos de PUCCH es X bits y el número de recursos

de PUCCH incluidos en el conjunto de recursos de PUCCH es mayor que 2^x , la estación base 100 puede indicar implícitamente el recurso de PUCCH además de la indicación explícita del recurso de PUCCH por el indicador de recurso de PUCCH. Como una función

5 para indicar implícitamente un recurso de PUCCH, hay un método disponible en donde la estación base 100 indica un subconjunto de recursos de PUCCH por el indicador de recurso de PUCCH de DCI, y un recurso de PUCCH en el subconjunto se indica implícitamente. Para indicación implícita, puede usarse, por

10 ejemplo, un identificador (C-RNTI: identificador temporal de red de radio celular o IMSI: identificación de abonado móvil internacional) de la terminal 200, o un elemento de canal de control (CCE) de un canal de control de DL (PDCCH: canal de control de enlace descendente físico) usado para la transmisión

15 DCI a la terminal 200. PUCCH puede indicarse implícitamente usando C-RNTI mod Z, IMSI mod Z o CCE mod Z y/o similares basados en C-RNTI, IMSI o CCE, por ejemplo. El término "Z" en el presente documento se refiere al número de recursos de PUCCH incluidos en el subconjunto de recursos de PUCCH.

20 Para usar un recurso de PUCCH para la transmisión de un ACK/NACK para Mensaje 4 (es decir, recurso de PUCCH antes de completar la configuración de la conexión RRC), se ha discutido el uso de uno de los siguientes formatos de PUCCH: formato 0 de PUCCH (PUCCH corto capaz de transmitir ACK/NACK

25 de 1 o 2 bits) y formato 1 de PUCCH (PUCCH largo capaz de

transmitir ACK/NACK de 1 o 2 bits) (por ejemplo, ver NPL 4).

En la Modalidad 1, la asociación entre 4 bits (16 patrones) en conjuntos de recursos de RMSI y PUCCH para transmitir un ACK/NACK para Mensaje 4 se diferencia dependiendo de los formatos de PUCCH (la asociación es diferente entre un caso en donde se usa el formato 0 de PUCCH y un caso en donde se usa el formato 1 de PUCCH).

La figura 6A ilustra un ejemplo de un caso en donde la asociación entre 4 bits (16 patrones) en conjuntos de recursos de RMSI y PUCCH para transmitir un ACK/NACK para Mensaje 4 es común entre el formato 0 de PUCCH y el formato 1 de PUCCH. Además, la figura 6B ilustra la asociación entre 2 bits (4 patrones de 0 a 3) de DCI (indicador de recursos de PUCCH) y recursos de PUCCH (recursos de PUCCH (n, x) , en donde $x = 0$ a 3)) incluidos en los conjuntos de recursos de PUCCH (conjuntos (n) , en donde $n = 0$ a 15) configurado en la figura 6A. Además, la figura 6C ilustra los parámetros que definen los recursos de PUCCH (n, x) configurados en la figura 6B (posición del símbolo en el intervalo A (n, x) , el número de símbolos en el intervalo B (n, x) , posición de frecuencia (antes de aplicar el salto de frecuencia) C (n, x) , posición de frecuencia (después del salto de frecuencia se aplica) D (n, x) , estado activado/desactivado (habilitado/deshabilitado) de aplicación de salto de frecuencia, recurso de código (secuencia de desplazamiento cíclico E (n, x) , código ortogonal

$F(n, x)$), y formato de PUCCH para recursos de PUCCH (n, x) . En el caso de la figura 6A, la estación base puede configurar 16 conjuntos de recursos de PUCCH en total para formato 0 de PUCCH y formato 1 de PUCCH.

5 Mientras tanto, la figura 7A ilustra un ejemplo de la asociación entre 4 bits (16 patrones) en conjuntos de recursos de RMSI y PUCCH para la transmisión de un ACK/NACK para Mensaje 4, de acuerdo con la Modalidad 1.

10 Como se ilustra en la figura 7A, la asociación entre 4 bits (16 patrones) en los conjuntos de recursos de RMSI y PUCCH para transmitir un ACK/NACK para Mensaje 4 se configura para cada uno del formato 0 de PUCCH y formato 1 de PUCCH. Más específicamente, en la Modalidad 1, la asociación entre valores se indicará mediante señalización de capa superior (4 bits en
15 RMSI) y se configurará una pluralidad de conjuntos de recursos de PUCCH para cada formato de PUCCH.

20 La figura 7B ilustra, para el formato 0 de PUCCH, la asociación entre 2 bits (4 patrones de 0 a 3) de DCI (indicador de recursos de PUCCH) y recursos de PUCCH (recursos de PUCCH $(0, n, x)$, en donde $x = 0$ a 3) incluidos en los conjuntos de recursos de PUCCH (conjuntos $(0, n)$, en donde $n = 0$ a 15) configurados en la figura 7A. Además, la figura 7C ilustra, para el formato 0 de PUCCH, los parámetros que definen los recursos de PUCCH $(0, n, x)$ que se configurarán en la figura
25 7B (posición del símbolo en el intervalo A $(0, n, x)$, el número

de símbolos en el intervalo B (0, n, x), posición de frecuencia (antes de aplicar el salto de frecuencia) C (0, n, x), posición de frecuencia (después de aplicar el salto de frecuencia) D (0, n, x), el estado activado/desactivado (habilitado/deshabilitado) de la aplicación de salto de frecuencia, recurso de código (secuencia de desplazamiento cíclico E (0, n, x))). Nótese que, en la figura 7C, el formato de PUCCH es el formato 0 de PUCCH.

Asimismo, la figura 7D ilustra, para el formato 1 de PUCCH, la asociación entre 2 bits (4 patrones de 0 a 3) de DCI (indicador de recursos de PUCCH) y recursos de PUCCH (recursos de PUCCH (1, n, x), en donde x = 0 a 3) incluidos en los conjuntos de recursos de PUCCH (conjuntos (1, n), en donde n = 0 a 15) configurados en la figura 7A. Además, la figura 7E ilustra, para el formato 1 de PUCCH, los parámetros que definen los recursos de PUCCH (1, n, x) que se configurarán en la figura 7D (posición del símbolo en el intervalo A (1, n, x), número de símbolos en el intervalo B (1, n, x), posición de frecuencia (antes de aplicar el salto de frecuencia) C (1, n, x), posición de frecuencia (después de aplicar el salto de frecuencia) D (1, n, x), estado activado/desactivado (habilitado/deshabilitado) de aplicación del salto de frecuencia, recurso de código (secuencia de desplazamiento cíclico E (1, n, x) y código ortogonal F (1, n, x))). Nótese que, en la figura 7E, el formato de PUCCH es el formato 1 de

PUCCH.

Como se ilustra en la figura 7A, en la Modalidad 1, la estación base 100 puede configurar 16 conjuntos de recursos de PUCCH para cada uno del formato 0 de PUCCH y formato 1 de PUCCH y puede configurar 32 conjuntos de recursos de PUCCH en todo el sistema. Más específicamente, de acuerdo con la Modalidad 1 (figura 7A), es posible aumentar el número de conjuntos de recursos de PUCCH configurables en comparación con el caso en donde se configura un conjunto de recursos de PUCCH común a cada formato de PUCCH (figura 6A).

Además, en la Modalidad 1, la asociación entre 4 bits en conjuntos de recursos de RMSI y PUCCH se configura para cada formato de PUCCH. Por lo tanto, la estación base 100 puede configurar parámetros para un conjunto de recursos de PUCCH que se indicará con 4 bits en RMSI para cada formato de PUCCH. En el formato 0 de PUCCH, por ejemplo, no se usa el código ortogonal F. En consecuencia, dado que no hay necesidad de que la estación base 100 indique el código ortogonal F, la estación base 100 puede aumentar la combinación para otros parámetros en la asociación entre 4 bits en conjuntos de recursos de RMSI y PUCCH por la cantidad para el código ortogonal F que es innecesario en este caso como se muestra en la figura 7C.

Como se describió anteriormente, de acuerdo con la Modalidad 1, incluso en el caso de que solo 4 bits en RMSI

estén disponibles para indicar un conjunto de recursos de PUCCH durante el acceso inicial, cada parámetro relacionado con un recurso de PUCCH para transmitir un ACK/NACK se puede configurar de manera flexible.

5 Variación 1 de la Modalidad 1

En la Modalidad 1, la asociación entre 4 bits (16 patrones) en conjuntos de recursos de RMSI y PUCCH para transmitir un ACK/NACK para Mensaje 4 se diferencia dependiendo de los formatos PUCCH (la asociación es diferente entre un caso en donde se usa el formato 0 de PUCCH y un caso en donde se usa el formato 1 de PUCCH).

En este caso, la terminal 200 necesita identificar previamente qué formato de PUCCH (formato 0 de PUCCH (PUCCH corto) o formato 1 de PUCCH (PUCCH largo) se usará. A continuación, se dará una descripción de un método para la terminal 200 para identificar un formato de PUCCH.

Método 1-1

La terminal 200 puede determinar qué formato de PUCCH para transmitir un ACK/NACK para Mensaje 4 se usará (cuál de formato 0 de PUCCH 0 y formato 1 de PUCCH se usa) en función de un modo de transmisión del mensaje 2 o mensaje 3 en el procedimiento RACH como se ilustra en la figura 8. Nótese que, la figura 8 ilustra el procesamiento para la transmisión de Mensaje (ST106 a ST108 y ST110) y la transmisión de un ACK/NACK para Mensaje 4 (ST112) en el procesamiento ilustrado en la

figura 5.

En un caso en donde Mensaje 2 o Mensaje 3 es una transmisión a base de intervalos (se transmite en unidades de intervalos) (mapeo de PDSCH tipo A), por ejemplo, la terminal
 5 200 puede usar el formato 1 de PUCCH para la transmisión de un ACK/NACK para Mensaje 4, y en un caso en donde Mensaje 2 o Mensaje 3 es una transmisión no a base de intervalos (no se transmite en unidades de intervalos) (mapeo de PDSCH tipo B o a base de mini intervalos (en unidades de mini intervalos)),
 10 por ejemplo, la terminal 200 puede usar el formato 0 de PUCCH para la transmisión de un ACK/NACK para Mensaje 4.

Por lo tanto, la sobrecarga para indicar un formato de PUCCH a la terminal 200 desde la estación base 100 puede reducirse.

15 Método 1-2

La terminal 200 puede determinar qué formato de PUCCH para transmitir un ACK/NACK para Mensaje 4 se usará (cuál de formato 0 de PUCCH y formato 1 de PUCCH se usa) basándose en la información indicada explícitamente por Mensaje 4.

20 Por lo tanto, la estación base 100 puede cambiar dinámicamente un formato de PUCCH de acuerdo con una condición de operación de la terminal 200 en el momento de la transmisión del Mensaje 4, por ejemplo.

Método 1-3

25 La terminal 200 puede determinar qué formato de PUCCH

para transmitir un ACK/NACK para Mensaje 4 se usará (cuál de formato 0 de PUCCH y formato 1 de PUCCH se usa) basándose en un modo de transmisión de Mensaje 4 en el procedimiento RACH como se ilustra en la figura 9. Nótese que, la figura 9 ilustra

5 el procesamiento para la transmisión del Mensaje (ST106 a ST108 y ST110) y la transmisión de un ACK/NACK para Mensaje 4 (ST112) en el procesamiento ilustrado en la figura 5.

En un caso en donde el Mensaje 4 es una transmisión a base de intervalos (se transmite en unidades de intervalos)

10 (mapeo de PDSCH tipo A), por ejemplo, la terminal 200 puede usar el formato 1 de PUCCH para la transmisión de un ACK/NACK para Mensaje 4, y en un caso en donde Mensaje 4 es una transmisión no a base de intervalos (no se transmite en unidades de intervalos) (mapeo de PDSCH tipo B), por ejemplo,

15 la terminal 200 puede usar el formato 0 de PUCCH para la transmisión de un ACK/NACK para Mensaje 4.

Por lo tanto, la sobrecarga para indicar un formato de PUCCH a la terminal 200 desde la estación base 100 puede reducirse, y la estación base 100 puede cambiar dinámicamente

20 un formato de PUCCH.

Variación 2 de la Modalidad 1

En la Modalidad 1, la asociación entre 4 bits (16 patrones) en conjuntos de recursos de RMSI y PUCCH para transmitir un ACK/NACK para Mensaje 4 se diferencia dependiendo

25 de los formatos de PUCCH (la asociación es diferente entre un

caso en donde se usa el formato 0 de PUCCH y un caso en donde se usa el formato 1 de PUCCH).

La estación base 100 puede configurar 16 conjuntos de recursos de PUCCH para cada uno de formato 0 de PUCCH y
5 formato 1 de PUCCH como se ilustra en la figura 7A. Sin embargo, los parámetros que definen los recursos de PUCCH como se describió anteriormente incluyen la posición del símbolo en el intervalo, el número de símbolos en el intervalo, la posición de la frecuencia, el estado activado/desactivado
10 (habilitado/deshabilitado) de la aplicación de salto de frecuencia y el código recurso (secuencia de desplazamiento cíclico o código ortogonal), por ejemplo. Por esta razón, es difícil configurar de manera flexible todos los parámetros (combinaciones), usando 4 bits en RMSI.

15 A este respecto, en la Variación 2, uno o algunos de una pluralidad de parámetros relacionados con los recursos de PUCCH para transmitir un ACK/NACK para Mensaje 4 se indican a la terminal 200 mediante un conjunto de recursos de PUCCH, y el resto de la pluralidad de parámetros se configuran sin ser
20 indicados por el conjunto de recursos de PUCCH. Los ejemplos de los parámetros que ni RMSI indica ni se incluyen en un conjunto de recursos de PUCCH pueden ser un valor determinado por la especificación o un valor determinado por un modo de operación mientras la terminal 200 lleva a cabo el acceso
25 inicial. Como se describe en este documento, no indicar uno o

algunos de los parámetros que definen los recursos de PUCCH y predeterminar estos parámetros hace posible configurar de manera flexible un parámetro que se indicará mediante un conjunto de recursos de PUCCH.

5 A continuación, se describirá un método para determinar un parámetro no indicado por un recurso de PUCCH en la Variación 2. Nótese que, <Métodos 2-1 a 2-7> para determinar un parámetro, que se describirá más adelante, se pueden usar de forma individual o en combinación.

10 Método 2-1

En el formato 0 de PUCCH (PUCCH corto), por ejemplo, un símbolo y dos símbolos se pueden configurar como el número de símbolos en un intervalo. PUCCH que transmite un ACK/NACK para Mensaje 4, sin embargo, requiere una transmisión robusta.

15 A este respecto, en el Método 2-1, el número de símbolos para el formato 0 de PUCCH se fija a dos símbolos como se ilustra en la figura 10.

Establecer un valor fijo para el número de símbolos elimina la necesidad de que la estación base 100 indique el
 20 número de símbolos en el intervalo, usando 4 bits en RMSI para el formato 0 de PUCCH. Más específicamente, el número de símbolos (por ejemplo, parámetro B (0, n, x) en la figura 7C) pueden eliminarse de los conjuntos de recursos de PUCCH (conjuntos (0, n)). Por lo tanto, la estación base 100 puede
 25 configurar de manera más flexible otro parámetro para ser

incluido en los conjuntos de recursos de PUCCH, usando 4 bits en RMSI. Además, la terminal 200 puede transmitir de manera robusta un ACK/NACK para Mensaje 4, usando los dos símbolos fijos.

5 Nótese que, en algunos casos, el formato 0 de PUCCH se usa para lograr un acceso inicial de baja latencia. En estos casos, el número de símbolos se puede fijar a un símbolo para el formato 0 de PUCCH (no ilustrado). En consecuencia, se puede lograr una baja latencia en el acceso inicial.

10 Método 2-2

 En el formato 1 de PUCCH (PUCCH largo), por ejemplo, 11 candidatos de 4 a 14 símbolos se pueden configurar como el número de símbolos en un intervalo. La indicación de todos los 11 candidatos, usando RMSI, hace que sea imposible
15 configurar de manera flexible el resto de los parámetros. Además, PUCCH que transmite un ACK/NACK para Mensaje 4 requiere una transmisión robusta.

 A este respecto, en el Método 2-2, el número de símbolos se fija a 14 símbolos para el formato 1 de PUCCH como
20 se ilustra en la figura 11.

 Establecer un valor fijo para el número de símbolos elimina la necesidad de que la estación base 100 indique el número de símbolos en el intervalo, usando 4 bits en RMSI para el formato 1 de PUCCH. Más específicamente, el número de
25 símbolos (por ejemplo, parámetro B (0, n, x) en la figura 7E)

se pueden eliminar de los conjuntos de recursos de PUCCH (conjuntos (1, n)). Por lo tanto, la estación base 100 puede configurar de manera más flexible otro parámetro para ser incluido en los conjuntos de recursos de PUCCH, usando 4 bits en RMSI. Además, la terminal 200 puede transmitir de manera robusta un ACK/NACK para Mensaje 4, usando los 14 símbolos fijos.

Además, como se ilustra en la figura 11, en un caso en donde el número de símbolos se fija a un máximo de 14 símbolos, la posición del símbolo en el intervalo (posición inicial) también se fija en el índice de símbolo 0 (primer símbolo en un intervalo). Así, en la figura 11, se vuelve innecesario que la estación base 100 indique no solo el número de símbolos en el intervalo (parámetro B (1, n, x)) sino también la posición del símbolo (es decir, el parámetro A (1, n, x) ilustrado en figura 7E), usando 4 bits en RMSI, para el formato 1 de PUCCH. En consecuencia, la estación base 100 puede configurar de manera más flexible otro parámetro, usando 4 bits en RMSI.

Nótese que, en un caso en donde se necesita una pluralidad de coberturas en el acceso inicial, se puede configurar una pluralidad de candidatos para el número de símbolos. Como candidato para el número de símbolos, además de los 14 símbolos mencionados anteriormente, por ejemplo, se pueden configurar 7 símbolos o 10 símbolos.

Nótese que el número de símbolos que se indicarán mediante RMSI no se limita a 7 símbolos, 10 símbolos o 14 símbolos, y puede ser otro número de símbolos. Más específicamente, en el Método 2-2, entre 11 candidatos que son
 5 configurables como el número de símbolos, solo uno o algunos candidatos pueden indicarse usando RMSI.

Además, la terminal 200 puede determinar implícitamente el número de símbolos de un recurso de PUCCH con base en un formato de intervalo indicado por MIB o RMSI.
 10 En este caso, ya no se requiere la estación base 100 para indicar el número de símbolos en el intervalo (parámetro B), usando 4 bits en RMSI.

Método 2-3

En el formato 0 de PUCCH (PUCCH corto), por ejemplo,
 15 14 candidatos de índices de símbolos 0 a 13 se pueden configurar como posiciones de símbolos en un espacio. Al indicar los 14 candidatos, el uso de RMSI hace que sea imposible configurar de manera flexible el resto de los parámetros.

A este respecto, en el Método 2-3, la posición del
 20 símbolo en el intervalo (posición de inicio) se fija al segundo símbolo desde el extremo del intervalo (es decir, el índice de símbolo 12) para el formato 0 de PUCCH como se ilustra en la figura 12.

Establecer un valor fijo para la posición del símbolo
 25 en el intervalo elimina la necesidad de que la estación base

100 indique la posición del símbolo en el intervalo, usando 4 bits en RMSI, para el formato 0 de PUCCH. Más específicamente, la posición del símbolo (por ejemplo, el parámetro A (0, n, x) en la figura 7C) se pueden eliminar de los conjuntos de recursos de PUCCH (conjuntos (0, n)). Por lo tanto, la estación base 100 puede configurar de manera más flexible otro parámetro para ser incluido en el conjunto de recursos de PUCCH, usando 4 bits en RMSI.

Además, como se ilustra en la figura 12, en un caso en donde la posición del símbolo se fija al índice de símbolo 12, el número de símbolos en el intervalo puede configurarse a un valor fijo (2 símbolos). En la figura 12, resulta innecesario que la estación base 100 indique no solo la posición del símbolo en el intervalo (parámetro A (0, n, x)) sino también el número de símbolos (por ejemplo, el parámetro B (0, n, x) ilustrado en figura 7C), usando 4 bits en RMSI, para el formato 0 de PUCCH. En consecuencia, la estación base 100 puede configurar de manera más flexible otro parámetro, usando 4 bits en RMSI.

Nótese que la posición del símbolo que se indicará mediante RMSI no se limita al símbolo número 12 y puede ser otra posición del símbolo. Más específicamente, en el Método 2-3, entre los 14 candidatos que son configurables como las posiciones de símbolo, solo uno o algunos candidatos pueden indicarse usando RMSI. La posición del símbolo que se indicará

mediante RMSI puede ser, por ejemplo, el símbolo index13 (último símbolo en el intervalo). Además, en un caso en donde la posición del símbolo se fija al índice de símbolo 13, el número de símbolos en el intervalo puede fijarse a un valor
 5 fijo (un símbolo).

Método 2-4

En el formato 1 de PUCCH (PUCCH largo), por ejemplo, 11 candidatos de los índices de símbolo 0 a 10 se pueden configurar como las posiciones de símbolo en un espacio. Al
 10 indicar los 11 candidatos, el uso de RMSI hace que sea imposible configurar de manera flexible el resto de los parámetros.

A este respecto, en el Método 2-4, la posición del símbolo en el intervalo está limitada a uno o algunos de los valores configurables (11 candidatos) (por ejemplo, una o más
 15 posiciones de símbolo) para el formato 1 de PUCCH (no ilustrado).

Por lo tanto, en un caso en donde la posición del símbolo en el intervalo se fija a una posición de símbolo, la estación base 100 ya no necesita indicar la posición del
 20 símbolo en el intervalo (parámetro A (1, n, x)), usando 4 bits en RMSI, para el formato 1 de PUCCH. Además, en un caso en donde la posición del símbolo en el intervalo se fija a algunas posiciones de símbolo, se puede reducir el número de bits necesarios para indicar la posición del símbolo desde la
 25 estación base 100 a la terminal 200. Por esta razón, otro

parámetro puede configurarse de manera más flexible, usando 4 bits en RMSI.

Nótese que, tal como se describe en Método 2-2, en un caso en donde solo se usan 14 símbolos como número de
 5 símbolos, la posición del símbolo siempre se configura con el número de símbolo 0. En consecuencia, la estación base 100 ya no es necesaria para indique la posición del símbolo en el intervalo (parámetro A (1, n, x)) en la figura 11. Además, en un caso en donde 7 símbolos se pueden configurar como el número
 10 de símbolos, la posición del símbolo puede limitarse al símbolo número 7, por ejemplo. También en este caso, la estación base 100 ya no es necesaria para indicar la posición del símbolo en el intervalo.

Método 2-5

15 En el formato 0 de PUCCH (PUCCH corto) y el formato 1 de PUCCH (PUCCH largo), por ejemplo, por lo general, el estado activado/desactivado (habilitado/deshabilitado) de la aplicación de salto de frecuencia es configurable (no hay aplicación de salto de frecuencia en un caso de un símbolo de
 20 formato 0 de PUCCH, sin embargo). Además, PUCCH que transmite un ACK/NACK para Mensaje 4 requiere una transmisión robusta.

A este respecto, en el Método 2-5, el salto de frecuencia siempre se aplica (habilitado) como se ilustra en las figuras 13A y 13B. Más específicamente, el parámetro que
 25 indica el estado activado/desactivado

(habilitado/deshabilitado) de la aplicación de salto de frecuencia siempre indica el estado activado (habilitado). En consecuencia, ya no se requiere que la estación base 100 indique el estado activado/desactivado

5 (habilitado/deshabilitado) de la aplicación de salto de frecuencia, usando 4 bits en RMSI, para el formato 0 de PUCCH (en caso de 2 símbolos) y el formato 1 de PUCCH. Más específicamente, el valor que indica el estado activado/desactivado (habilitado/deshabilitado) de la

10 aplicación de salto de frecuencia (valor para "salto de frecuencia" ilustrado en las figuras 13A y 13B) puede eliminarse de los conjuntos de recursos de PUCCH. Por lo tanto, la estación base 100 puede configurar de manera más flexible otro parámetro que será incluido en el conjunto de

15 recursos de PUCCH, usando 4 bits en RMSI. Además, la terminal 200 puede transmitir de manera robusta un ACK/NACK para Mensaje 4 aplicando salto de frecuencia.

Nótese que, en el Método 2-5, también es posible configurar para no aplicar salto de frecuencia (deshabilitado

20 todo el tiempo). Más específicamente, el parámetro que indica el estado activado/desactivado (habilitado/deshabilitado) de la aplicación de salto de frecuencia siempre puede indicar el estado desactivado (deshabilitado). También en este caso, ya no se requiere que la estación base 100 indique el estado

25 activado/desactivado (habilitado/deshabilitado) de la

aplicación de salto de frecuencia, usando 4 bits en RMSI, para el formato 0 de PUCCH y el formato 1 de PUCCH.

Método 2-6

En un caso en donde se aplica el salto de frecuencia, por ejemplo, en el formato 0 de PUCCH (PUCCH corto, en el caso de 2 símbolos) y el formato 1 de PUCCH (PUCCH largo), los índices de PRB 0 a 274 generalmente se pueden configurar como posiciones de frecuencia (índice de PRB para el segundo salto) después de aplicar el salto de frecuencia. Sin embargo, es difícil indicar los candidatos de todas las especies de PRB, usando RMSI.

A este respecto, en el Método 2-6, como se ilustra en las figuras 14A y 14B, las posiciones de frecuencia (índice de PRB para el 2° salto) después de aplicar el salto de frecuencia se determinan en función de las posiciones de frecuencia (índice de PRB para el 1er salto) antes de aplicar el salto de frecuencia. Las posiciones de frecuencia después de aplicar el salto de frecuencia se pueden configurar, por ejemplo, tal como un patrón de reflejo con respecto a las posiciones de frecuencia antes de aplicar el salto de frecuencia, tal como el eje, el centro de la banda de la banda UL inicial (BWP de enlace ascendente inicial: parte de ancho de banda) en donde se configura PUCCH que transmite un ACK/NACK para Mensaje 4. Nótese que las posiciones de frecuencia después de aplicar el salto de frecuencia pueden determinarse

mediante otra asociación sin limitarse al patrón de reflejo de las posiciones de frecuencia antes de aplicar el salto de frecuencia.

En consecuencia, ya no se requiere que la estación base 100 indique las posiciones de frecuencia después de aplicar el salto de frecuencia, usando 4 bits en RMSI, para el formato 0 de PUCCH (en caso de 2 símbolos) y el formato 1 de PUCCH. Más específicamente, la posición de frecuencia (índice de PRB para el segundo salto) (parámetro D) se puede eliminar de los conjuntos de recursos de PUCCH. Por lo tanto, la estación base 100 puede configurar de manera más flexible otro parámetro para ser incluido en el conjunto de recursos de PUCCH, usando 4 bits en RMSI.

Método 2-7

En el formato 0 de PUCCH (PUCCH corto) y el formato 1 PUCCH (PUCCH largo), por ejemplo, los índices de PRB 0 a 274 se pueden configurar como posiciones de frecuencia (índice de PRB para el primer salto). Sin embargo, es difícil indicar los candidatos de todos los índices de PRB, usando RMSI.

A este respecto, en el Método 2-7, las posiciones de frecuencia (índice de PRB para el primer salto) están asociadas con el BWP UL inicial en donde se configura PUCCH que transmite un ACK/NACK para Mensaje 4. Las posiciones de frecuencia (índice de PRB para el primer salto) pueden ser un PRB (número predeterminado de PRBs) de un borde del UL BWP inicial, por ejemplo.

Por lo tanto, la estación base 100 ya no tiene que indicar la posición de frecuencia (índice de PRB para el primer salto), usando 4 bits en RMSI, para el formato 0 de PUCCH (en el caso de 2 símbolos) y el formato 1 de PUCCH o puede reducir el número de bits requerido para la indicación. Más específicamente, la posición de frecuencia (índice de PRB para el primer salto) (parámetro C) se puede eliminar de los conjuntos de recursos de PUCCH o se puede reducir el número de candidatos para las posiciones de frecuencia. Por lo tanto, la estación base 100 puede configurar de manera más flexible otro parámetro para ser incluido en el conjunto de recursos de PUCCH, usando 4 bits en RMSI.

Variación 3 de la Modalidad 1

El formato 0 de PUCCH y el formato 1 de PUCCH son transmisiones de secuencia usando una secuencia generada por computadora (CG, por sus siglas en inglés). Por lo tanto, en un caso en donde se asignan diferentes secuencias a diferentes células, se produce interferencia entre células debido a la propiedad de correlación cruzada entre secuencias. Para suprimir la interferencia entre células, existe un método en donde se usan diferentes recursos de frecuencia para diferentes células. En este caso, el uso de una ID de célula para variar la posición del recurso de frecuencia PUCCH para cada célula permite reducir el impacto de la interferencia entre células.

A este respecto, en la Variación 3, las posiciones

de frecuencia (índice de PRB para el primer salto y/o índice de PRB para el segundo salto) del formato 0 de PUCCH (PUCCH corto) y el formato 1 de PUCCH (PUCCH largo) se calculan en función de las IDs de célula. Las posiciones de frecuencia
5 pueden ser, por ejemplo, una posición de PRB adquirida mediante la adición de un desplazamiento usando una ID de célula como una función de un PRB de un borde del BWP UL inicial. Nótese que el método de calcular una posición de frecuencia usando una ID de célula no se limita a este método, y puede emplearse
10 otro método.

Por lo tanto, la estación base 100 ya no tiene que indicar la posición de frecuencia, usando 4 bits en RMSI, o puede reducir el número de bits requeridos para la indicación. Más específicamente, la posición de frecuencia (parámetro C o
15 D) se puede eliminar de los conjuntos de recursos de PUCCH, o se puede reducir el número de candidatos para las posiciones de frecuencia. Por lo tanto, la estación base 100 puede configurar de manera más flexible otro parámetro para ser incluido en el conjunto de recursos de PUCCH, usando 4 bits en
20 RMSI.

Además, la interferencia entre células se puede reducir en PUCCH.

Modalidad 2

Una estación base y una terminal de acuerdo con la
25 Modalidad 2 tienen configuraciones básicas comunes a la

estación base 100 y a la terminal 200 de acuerdo con la Modalidad 1, de modo que se proporcionará una descripción mientras las figuras 3 y 4 se incorporan aquí.

La estación base 100 es capaz de configurar, en un
5 sistema, una pluralidad de recursos para que la terminal 200 transmita el Mensaje 1 en el procedimiento RACH. A este respecto, en la Modalidad 2, la asociación entre 4 bits (16 patrones) en conjuntos de recursos de RMSI y PUCCH para transmitir un ACK/NACK para Mensaje 4 se diferencia dependiendo
10 de los recursos para el Mensaje 1 (en adelante, recursos del Mensaje 1) (la asociación es diferente para diferentes recursos).

Como se describió en la Modalidad 1, la estación base 100 indica, a la terminal 200, usando 4 bits en RMSI, un
15 conjunto de recursos de PUCCH relacionado con un recurso de PUCCH que será usado para la transmisión de un ACK/NACK para Mensaje 4 (es decir, recurso de PUCCH antes de la finalización) de configuración de conexión RRC) (ST104 en la figura 5).

Como en la Modalidad 1, los parámetros que forman un
20 conjunto de recursos de PUCCH incluyen una posición de símbolo en intervalo, el número de símbolos en intervalo, una posición de frecuencia, el estado activado/desactivado (habilitado/deshabilitado) de aplicación de salto de frecuencia, y un recurso de código (tal como una secuencia de
25 desplazamiento cíclico o código ortogonal). Además, el

conjunto de recursos de PUCCH incluye una pluralidad de recursos de PUCCH, cada uno definido por una combinación de la pluralidad de parámetros. El número de recursos de PUCCH incluidos en un conjunto de recursos de PUCCH puede ser 4 u 8,
5 por ejemplo. Sin embargo, el número de recursos de PUCCH incluidos en un conjunto de recursos de PUCCH no se limita a 4 u 8.

Además, la estación base 100 indica qué recurso de PUCCH se usará realmente entre la pluralidad de recursos de
10 PUCCH incluidos en el conjunto de recursos de PUCCH, mediante un indicador de recurso de PUCCH incluido en la señal de control de DL (DCI) para programar el Mensaje 4 (ST110 en la figura 5). En un caso en donde el número de recursos de PUCCH incluidos en el conjunto de recursos de PUCCH es 4, por ejemplo,
15 se pueden usar 2 bits de DCI para el indicador de recursos de PUCCH. Además, en un caso en donde el número de recursos de PUCCH incluidos en el conjunto de recursos de PUCCH es 8, se pueden usar 3 bits de DCI para el indicador de recursos de PUCCH.

20 En un caso en donde el número de bits DCI para el indicador de recursos de PUCCH es X bits y el número de recursos de PUCCH incluidos en el conjunto de recursos de PUCCH es mayor que 2 X, la estación base 100 puede indicar implícitamente el recurso de PUCCH además de la indicación explícita del recurso
25 de PUCCH por el indicador de recurso de PUCCH. Como una función

para indicar implícitamente un recurso de PUCCH, hay un método disponible en donde la estación base 100 indica un subconjunto de recursos de PUCCH por el indicador de recurso de PUCCH de DCI, y un recurso de PUCCH en el subconjunto se indica implícitamente. Para indicación implícita, PUCCH puede indicarse implícitamente usando $C\text{-RNTI} \bmod Z$, $IMSI \bmod Z$ o $CCE \bmod Z$ y/o similares con base en un identificador (C-RNTI o IMSI) de la terminal 200, o un CCE de un canal de control de DL (PDCCH) usado para la transmisión de DCI a la terminal 200, por ejemplo. El término "Z" en el presente documento se refiere al número de recursos de PUCCH incluidos en el subconjunto de recursos de PUCCH.

La figura 15A ilustra un ejemplo de la asociación entre 4 bits (16 patrones) en conjuntos de recursos de RMSI y PUCCH para transmitir un ACK/NACK para Mensaje 4 de acuerdo con la Modalidad 2. Como se ilustra en la figura 15A, en la Modalidad 2, la asociación se lleva a cabo entre 4 bits (16 patrones) en conjuntos de recursos de RMSI y PUCCH para transmitir un ACK/NACK para Mensaje 4 para cada uno de una pluralidad de recursos del Mensaje 1 (se configuran una pluralidad de recursos (dos en la figura 15A)) (Mensaje 1 recurso 0 y Mensaje 1 recurso 1). Más específicamente, en la Modalidad 2, la asociación entre un valor (4 bits en RMSI) que se indicará mediante la señalización de capa superior, y una pluralidad de conjuntos de recursos de PUCCH se configura para

cada recurso del Mensaje 1.

La figura 15B ilustra, para recurso 0 de Mensaje 1, la asociación entre 2 bits (4 patrones de 0 a 3) de DCI (indicador de recurso de PUCCH) y recursos de PUCCH (recursos de PUCCH (0, n, x), en donde x = 0 a 3) incluido en los conjuntos de recursos de PUCCH (conjuntos (0, n), en donde n = 0 a 15) configurados en la figura 15A. Además, la figura 15C ilustra, para recurso 0 de Mensaje 1, los parámetros que definen los recursos de PUCCH (0, n, x) que se configurarán en la figura 15B (posición del símbolo en el intervalo A (0, n, x), el número de símbolos en el intervalo B (0, n, x), posición de frecuencia (antes de aplicar el salto de frecuencia) C (0, n, x), posición de frecuencia (después de aplicar el salto de frecuencia) D (0, n, x), el estado activado/desactivado (habilitado/deshabilitado) de la aplicación de salto de frecuencia, recurso de código (secuencia de desplazamiento cíclico E (0, n, x) y código ortogonal F (0, n, x))) y el formato de PUCCH para recursos de PUCCH (0, n, x).

Asimismo, la figura 15D ilustra, para recurso 1 de Mensaje 1, la asociación entre 2 bits (4 patrones de 0 a 3) de DCI (indicador de recursos de PUCCH) y recursos de PUCCH (recursos de PUCCH (1, n, x), en donde x = 0 a 3) incluido en los conjuntos de recursos de PUCCH (conjuntos (1, n), en donde n = 0 a 15) configurados en la figura 15A. Además, la figura 15E ilustra, para recurso 1 de Mensaje 1, los parámetros que

definen los recursos de PUCCH (1, n, x) que se configurarán en la figura 15D (posición del símbolo en el intervalo A (1, n, x), el número de símbolos en el intervalo B (1, n, x), posición de frecuencia (antes de aplicar el salto de frecuencia) C (1, n, x), posición de frecuencia (después de aplicar el salto de frecuencia) D (1, n, x), el estado activado/desactivado (habilitado/deshabilitado) de la aplicación de salto de frecuencia, recurso de código (secuencia de desplazamiento cíclico E (1, n, x) y código ortogonal F (1, n, x))) y el formato de PUCCH para recursos de PUCCH (1, n, x).

En un caso en donde, por ejemplo, la asociación entre 4 bits (16 patrones) en los conjuntos de recursos de RMSI y PUCCH para transmitir un ACK/NACK para Mensaje 4 es común independientemente de los recursos del Mensaje 1 (por ejemplo, ver la figura 6A), la estación base puede configurar 16 conjuntos de recursos de PUCCH en total en el sistema.

A este respecto, de acuerdo con la Modalidad 2, dado que la estación base 100 puede configurar 16 conjuntos de recursos de PUCCH para cada recurso de Mensaje 1, de modo que los conjuntos de recursos (16 × N) PUCCH pueden configurarse para N recursos de Mensaje 1 en todo el sistema, por ejemplo. Más específicamente, de acuerdo con la Modalidad 2 (figura 15A), es posible aumentar el número de conjuntos de recursos de PUCCH configurables en comparación con el caso en donde se configura un conjunto de recursos de PUCCH común

independientemente de los recursos de Mensaje 1.

Como se describió anteriormente, de acuerdo con la Modalidad 2, incluso en un caso en donde solo 4 bits en RMSI están disponibles para indicar un conjunto de recursos de PUCCH
 5 durante el acceso inicial, los parámetros relacionados con un recurso de PUCCH para transmitir un ACK/NACK pueden configurarse de manera flexible.

Mientras tanto, una configuración de recursos de Mensaje 1 a menudo se lleva a cabo de tal manera que se evite
 10 la interferencia entre células entre células adyacentes. Por esta razón, asociar un conjunto de recursos de PUCCH para transmitir un ACK/NACK para Mensaje 4 con un recurso de Mensaje 1 trae una ventaja en que la interferencia entre células de los recursos de PUCCH para transmitir un ACK/NACK para Mensaje
 15 4 se puede evitar al mismo tiempo hora.

Además, tal como la asociación entre un recurso de Mensaje 1 y un recurso de PUCCH para transmitir un ACK/NACK para Mensaje 4, se puede determinar una posición de frecuencia (número PRB) de un recurso de PUCCH para transmitir un ACK/NACK
 20 para Mensaje 4 con referencia a un recurso de frecuencia del Mensaje 1 (PRB para Msg. 1) como se ilustra en las figuras 16A y 16B, por ejemplo.

Variación de la modalidad 2

En la Modalidad 2, la estación base 100 puede
 25 configurar 16 conjuntos de recursos de PUCCH para cada recurso

del Mensaje 1. Sin embargo, los parámetros que definen los recursos de PUCCH como se describió anteriormente incluyen la posición del símbolo en el intervalo, el número de símbolos en el intervalo, la posición de la frecuencia, el estado
5 activado/desactivado (habilitado/deshabilitado) de la aplicación de salto de frecuencia y el código recurso (secuencia de desplazamiento cíclico o código ortogonal), por ejemplo. Por esta razón, es difícil configurar de manera flexible todos los parámetros (combinaciones), usando 4 bits
10 en RMSI.

A este respecto, en una variación de la Modalidad 2, para la pluralidad de parámetros que definen un recurso de PUCCH para transmitir un ACK/NACK para Mensaje 4, tal como en Métodos 2-1 a 2-7 en la Variación 2 de la Modalidad 1, uno o
15 algunos de la pluralidad de parámetros se indican a la terminal 200 por un conjunto de recursos de PUCCH, y el resto de la pluralidad de parámetros se configuran sin ser indicados por el conjunto de recursos de PUCCH.

Además, en cuanto a los formatos de PUCCH, tal como
20 en Métodos 1-1 a 1-3 en la Variación 1 de la Modalidad 1, los formatos de PUCCH pueden no estar incluidos en la indicación por RMSI. Además, en cuanto a los formatos de PUCCH, los formatos de PUCCH pueden determinarse en asociación con el Mensaje 1 basándose en los siguientes métodos distintos de
25 Métodos 1-1 a 1-3.

Método 4-1

La terminal 200 puede determinar qué formato de PUCCH para transmitir un ACK/NACK para Mensaje 4 se usará (cuál de formato 0 de PUCCH y formato 1 de PUCCH se usa) con base en un
5 recurso de Mensaje 1 en el procedimiento RACH como se ilustra en la figura 17. Nótese que, la figura 17 ilustra el procesamiento para la transmisión del Mensaje (ST106 a ST108 y ST110) y la transmisión de un ACK/NACK para Mensaje 4 (ST112) en el procesamiento ilustrado en la figura 5.

10 La estación base 100, por ejemplo, puede configurar un recurso de Mensaje 1 diferente entre un caso en donde el Mensaje 2, el Mensaje 3 o el Mensaje 4 es una transmisión a base de intervalos y un caso en donde el Mensaje 2, el Mensaje 3 o el Mensaje 4 es una transmisión no a base de intervalos, y
15 puede asociar un formato de PUCCH diferente para cada recurso del Mensaje 1. En la figura 17, la terminal 200 selecciona el formato 1 de PUCCH (PUCCH largo) en un caso en donde el mensaje 1 se transmite usando un recurso del mensaje 1 (recurso 0) para la transmisión a base de intervalos, y la terminal 200
20 selecciona el formato 0 de PUCCH (PUCCH corto) en un caso en donde el Mensaje 1 se transmite usando un recurso de Mensaje 1 (Recurso 1) para la transmisión no a base de intervalos.

Con esta configuración, la terminal 200 puede identificar un formato de PUCCH sin indicación por RMSI, de
25 modo que la sobrecarga para indicar un formato de PUCCH a la

terminal 200 desde la estación base 100 se puede reducir.

Método 4-2

La terminal 200 puede determinar qué formato de PUCCH para transmitir un ACK/NACK para Mensaje 4 se usará (cuál de
5 formato 0 de PUCCH 0 y formato 1 de PUCCH se usa) en función del formato de Mensaje 1 (se puede llamar "formato de PRACH" o " formato de preámbulo ") como se ilustra en la figura 18. Nótese que, la figura 18 ilustra el procesamiento para la transmisión del Mensaje (ST106 a ST108 y ST110) y la
10 transmisión de un ACK/NACK para Mensaje 4 (ST112) en el procesamiento ilustrado en la figura 5.

NR admite una pluralidad de formatos de PRACH que tienen diferentes longitudes de secuencia para admitir una pluralidad de niveles de cobertura. En la figura 18, la
15 terminal 200 selecciona el formato 0 de PUCCH para la transmisión de un ACK/NACK para Mensaje 4 en un caso en donde el Mensaje 1 se transmite usando un formato de PRACH que tiene una longitud de secuencia corta (formato corto), y la terminal 200 selecciona el formato 1 de PUCCH para la transmisión de un
20 ACK/NACK para Mensaje 4 en un caso en donde el mensaje 1 se transmite usando un formato de PRACH que tiene una longitud de secuencia larga (formato corto).

Con esta configuración, la terminal 200 puede identificar un formato de PUCCH sin indicación por RMSI, de
25 modo que la sobrecarga para indicar un formato de PUCCH a la

terminal 200 desde la estación base 100 se puede reducir.

Modalidad 3

Una estación base y una terminal de acuerdo con la Modalidad 3 tienen configuraciones básicas comunes a la
5 estación base 100 y a la terminal 200 de acuerdo con la Modalidad 1, de modo que se proporcionará una descripción mientras que las figuras 3 y 4 se incorporan aquí.

La estación base 100 es capaz de asignar un recurso para que la terminal 200 transmita Mensaje 3 en el
10 procedimiento RACH. A este respecto, en la Modalidad 3, la asociación entre 4 bits (16 patrones) en conjuntos de recursos de RMSI y PUCCH para transmitir un ACK/NACK para Mensaje 4 se diferencia dependiendo de los recursos para los recursos de Mensaje 3 (la asociación es diferente para diferentes
15 recursos).

Como se describe en la Modalidad 1, la estación base 100 indica, a la terminal 200, usando 4 bits en RMSI, un conjunto de recursos de PUCCH relacionado con un recurso de PUCCH que será usado para la transmisión de un ACK/NACK para
20 Mensaje 4 (es decir, recurso de PUCCH antes de la finalización) de configuración de conexión RRC) (ST104 en la figura 5).

Como en la Modalidad 1, los parámetros que forman un conjunto de recursos de PUCCH incluyen una posición de símbolo en intervalo, el número de símbolos en intervalo, una posición
25 de frecuencia, el estado activado/desactivado

(habilitado/deshabilitado) de aplicación de salto de frecuencia, y un recurso de código (tal como una secuencia de desplazamiento cíclico o código ortogonal). Además, el conjunto de recursos de PUCCH incluye una pluralidad de recursos de PUCCH, cada uno definido por una combinación de la pluralidad de parámetros. El número de recursos de PUCCH incluidos en un conjunto de recursos de PUCCH puede ser 4 u 8, por ejemplo. Sin embargo, el número de recursos de PUCCH incluidos en un conjunto de recursos de PUCCH no se limita a 4 u 8.

Además, la estación base 100 indica qué recurso de PUCCH se usará realmente entre la pluralidad de recursos de PUCCH incluidos en el conjunto de recursos de PUCCH, mediante un indicador de recurso de PUCCH incluido en la señal de control DL (DCI) para programar el Mensaje 4 (ST110 en la figura 5). En un caso en donde el número de recursos de PUCCH incluidos en el conjunto de recursos de PUCCH es 4, por ejemplo, se pueden usar 2 bits de DCI para el indicador de recursos de PUCCH. Además, en un caso en donde el número de recursos de PUCCH incluidos en el conjunto de recursos de PUCCH es 8, se pueden usar 3 bits de DCI para el indicador de recursos de PUCCH.

Además, en un caso en donde el número de bits DCI para el indicador de recursos de PUCCH es X bits y el número de recursos de PUCCH incluidos en el conjunto de recursos de

PUCCH es mayor que 2^x , la estación base 100 puede indicar implícitamente el recurso de PUCCH además del indicación explícita del recurso de PUCCH por el indicador de recurso de PUCCH. Como una función para indicar implícitamente un recurso

5 de PUCCH, hay un método disponible en donde la estación base 100 indica un subconjunto de recursos de PUCCH por el indicador de recurso de PUCCH de DCI, y un recurso de PUCCH en el subconjunto se indica implícitamente. Para indicación implícita, PUCCH puede indicarse implícitamente usando C-RNTI

10 mod Z, IMSI mod Z o CCE mod Z y/o similares con base en un identificador (C-RNTI o IMSI) de la terminal 200, o un CCE de un DL canal de control (PDCCH) usado para la transmisión DCI a la terminal 200, por ejemplo. El término "Z" en el presente documento se refiere al número de recursos de PUCCH incluidos

15 en el subconjunto de recursos de PUCCH.

La figura 19A ilustra un ejemplo de la asociación entre 4 bits (16 patrones) en conjuntos de recursos de RMSI y PUCCH para transmitir un ACK/NACK para Mensaje 4 de acuerdo con la Modalidad 3. Como se ilustra en la figura 19A, en la

20 Modalidad 3, la asociación se lleva a cabo entre 4 bits (16 patrones) en conjuntos de recursos de RMSI y PUCCH para transmitir un ACK/NACK para Mensaje 4, para cada uno de los recursos de Mensaje 3 (recurso 0 de Mensaje 3 y recurso 1 de Mensaje 3 en figura 19A) asignada a cada terminal 200. Más

25 específicamente, en la Modalidad 3, la asociación entre un

valor (4 bits en RMSI) que se indicará mediante la señalización de capa superior, y se configura una pluralidad de conjuntos de recursos de PUCCH para cada recurso de Mensaje 3.

La figura 19B ilustra, para el recurso 0 de Mensaje 3, la asociación entre 2 bits (4 patrones de 0 a 3) de DCI (indicador de recurso de PUCCH) y recursos de PUCCH (recursos de PUCCH (0, n, x), en donde x = 0 a 3) incluido en los conjuntos de recursos de PUCCH (conjuntos (0, n), en donde n = 0 a 15) configurados en la figura 19A. Además, la figura 19C ilustra, para el recurso 0 de Mensaje 3, los parámetros que definen los recursos de PUCCH (0, n, x) a configurar en la figura 19B (posición del símbolo en el intervalo A (0, n, x), el número de símbolos en el intervalo B (0, n, x), posición de frecuencia (antes de aplicar el salto de frecuencia) C (0, n, x), posición de frecuencia (después de que se aplica el salto de frecuencia) D (0, n, x), el estado activado/desactivado (habilitado/deshabilitado) de la aplicación de salto de frecuencia, recurso de código (secuencia de desplazamiento cíclico E (0, n, x), y código ortogonal F (0, n, x))) y el formato de PUCCH para recursos de PUCCH (0, n, x).

Asimismo, la figura 19D ilustra, para el recurso 1 de Mensaje 3, la asociación entre 2 bits (4 patrones de 0 a 3) de DCI (indicador de recurso de PUCCH) y recursos de PUCCH (recursos de PUCCH (1, n, x), en donde x = 0 a 3) incluido en los conjuntos de recursos de PUCCH (conjuntos (1, n), en donde

n = 0 a 15) configurados en la figura 19A. Además, la figura 19E ilustra, para el recurso 1 de Mensaje 3, los parámetros que definen los recursos de PUCCH (1, n, x) que se configurarán en la figura 19D (posición del símbolo en el intervalo A (1, n, x), el número de símbolos en el intervalo B (1, n, x), posición de frecuencia (antes de aplicar el salto de frecuencia) C (1, n, x), posición de frecuencia (después de que se aplica el salto de frecuencia) D (1, n, x), el estado activado/desactivado (habilitado/deshabilitado) de la aplicación de salto de frecuencia, recurso de código (secuencia de desplazamiento cíclico E (1, n, x) y código ortogonal F (1, n, x))) y el formato de PUCCH para recursos de PUCCH (1, n, x).

En un caso en donde, por ejemplo, la asociación entre 4 bits (16 patrones) en conjuntos de recursos de RMSI y PUCCH para transmitir un ACK/NACK para Mensaje 4 es común independientemente de los recursos del mensaje 3 (por ejemplo, véase la figura 6A), la estación base puede configurar 16 conjuntos de recursos de PUCCH en total en el sistema.

A este respecto, de acuerdo con la Modalidad 3, dado que la estación base 100 puede configurar 16 conjuntos de recursos de PUCCH para cada recurso de Mensaje 3, de modo que los conjuntos de recursos ($16 \times N$) de PUCCH pueden configurarse para N recursos de Mensaje 3 en todo el sistema, por ejemplo. Más específicamente, de acuerdo con la Modalidad 3 (figura

19A), es posible aumentar el número de conjuntos de recursos de PUCCH configurables en comparación con el caso en donde se configura un conjunto de recursos de PUCCH común independientemente de los recursos de Mensaje 3.

5 Como se describió anteriormente, de acuerdo con la Modalidad 3, incluso en el caso de que solo 4 bits en RMSI estén disponibles para indicar un conjunto de recursos de PUCCH durante el acceso inicial, los parámetros relacionados con un recurso de PUCCH para transmitir un ACK/NACK pueden
10 configurarse de manera flexible.

 Mientras tanto, una configuración de recursos de Mensaje 3 permite una asignación flexible de recursos en comparación con la configuración de recursos de Mensaje 1. Por esta razón, asociar un conjunto de recursos de PUCCH para
15 transmitir un ACK/NACK para Mensaje 4 con un recurso de Mensaje 3 permite una asignación de recursos de PUCCH más flexible para transmitir un ACK/NACK para Mensaje 4.

 Además, como la asociación entre un recurso del Mensaje 3 y un recurso de PUCCH para transmitir un ACK/NACK
20 para Mensaje 4, se puede determinar una posición de frecuencia (número de PRB) de un recurso de PUCCH para transmitir un ACK/NACK para Mensaje 4 con referencia a un recurso de frecuencia del Mensaje 3 (PRB para Msg. 3) como se ilustra en las figuras 20A y 20B, por ejemplo.

25 Para los recursos de PUCCH para transmitir un

ACK/NACK para Mensaje 4, tal como en Métodos 2-1 a 2-7 en la Variación 2 de la Modalidad 1, uno o algunos parámetros pueden ser indicados a la terminal 200 por un conjunto de recursos de PUCCH, y el resto de los parámetros pueden configurarse sin
5 que RMSI lo indique. Además, para formatos PUCCH, tal como en Métodos 1-1 a 1-3 en la Variación 1 de la Modalidad 1, y también como en Métodos 4-1 y 4-2 en la Variación 2 de la Modalidad 2, los formatos de PUCCH pueden no ser incluidos en la indicación de RMSI.

10 Cada modalidad de la presente invención se ha descrito hasta ahora.

Nótese que, en cuanto a PUCCH para transmitir un ACK/NACK para Mensaje 4, la terminal 200 necesita identificar qué numerología (separación de subportadoras) se debe usar,
15 además de los parámetros mencionados anteriormente. Para numerología (separación de subportadoras) para PUCCH para transmitir un ACK/NACK para Mensaje 4, por ejemplo, se puede usar la misma numerología (separación de subportadoras) que la numerología para el Mensaje 1 o el Mensaje 3, o la numerología
20 se puede determinar en asociación con la numerología (separación de subportadoras) para el Mensaje 1 o Mensaje 3.

Además, la terminal 200 puede determinar la numerología (separación de subportadoras) para PUCCH para transmitir un ACK/NACK para Mensaje 4, con base en la
25 información indicada explícitamente en la configuración de RACH

o la información indicada explícitamente a la terminal 200 desde la estación base 100 por el Mensaje 4.

Además, en las modalidades descritas anteriormente, se ha dado una descripción del caso en donde la asociación
5 entre 4 bits en RMSI y un conjunto de recursos de PUCCH se diferencia para cada formato de PUCCH, cada recurso de Mensaje 1 o cada recurso de Mensaje 3. Los parámetros que sirven como base para diferenciar la asociación entre 4 bits en RMSI y un conjunto de recursos de PUCCH no se limitan al formato de
10 PUCCH, al recurso de Mensaje 1 o al recurso de Mensaje 3, y pueden ser cualquier parámetro relacionado con el acceso inicial (procedimiento RACH) Los parámetros que sirven como base para variar la asociación entre 4 bits en RMSI y un conjunto de recursos de PUCCH pueden ser, por ejemplo, un
15 parámetro preconfigurado usado en el procesamiento de acceso inicial, y puede ser un parámetro relacionado con un modo de operación (operación condición) mientras se lleva a cabo el procesamiento de acceso inicial.

Además, todas o dos de las Modalidades 1 a 3 se pueden
20 aplicar al mismo tiempo. Por lo tanto, se pueden configurar aún más conjuntos de recursos de PUCCH.

La presente invención puede materializarse mediante software, hardware o software en cooperación con hardware. Cada bloque funcional usado en la descripción de cada modalidad
25 descrita anteriormente puede materializarse parcial o

totalmente por un LSI tal como un circuito integrado, y cada proceso descrito en cada modalidad puede controlarse parcial o totalmente por el mismo LSI o una combinación de LSI. El LSI puede formarse individualmente como chips, o puede formarse un

5 chip para incluir una parte o todos los bloques funcionales. El LSI puede incluir una entrada y salida de datos acoplados al mismo. El LSI en el presente documento puede denominarse IC, LSI de sistema, super LSI o ultra LSI, dependiendo de la diferencia en el grado de integración. Sin embargo, la técnica

10 de implementar un circuito integrado no se limita al LSI y puede materializarse usando un circuito dedicado, un procesador de propósitos generales o un procesador de propósitos especiales. Además, una disposición de puertas programable por campos (FPGA, por sus siglas en inglés) que se puede

15 programar después de la fabricación del LSI o un procesador reconfigurable en donde se pueden reconfigurar las conexiones y la configuración de las celdas de circuito dispuestas dentro del LSI. La presente invención se puede llevar a cabo como procesamiento digital o procesamiento analógico. Si la

20 tecnología de circuitos integrados futuros reemplaza a los LSI como resultado del avance de la tecnología de semiconductores u otra tecnología derivada, los bloques funcionales podrían integrarse usando la tecnología de circuitos integrados futuros. La biotecnología también se puede aplicar.

25 Una estación base de acuerdo con la presente

invención incluye: un circuito, que, en operación, determina un conjunto entre una pluralidad de conjuntos, cada uno de los cuales incluye uno o más candidatos para un recurso para un canal de control de enlace ascendente (UL) durante el acceso inicial, y determina un candidato de entre el uno o más candidatos incluidos en el conjunto determinado; un transmisor, que en operación, indica el candidato determinado a una terminal por señalización de capa superior, e indica el candidato determinado a la terminal por señalización dinámica; y un receptor, que en operación, recibe una señal de control de UL, usando el recurso correspondiente al candidato determinado en el conjunto determinado, en donde se establece una asociación entre un valor que se indicará mediante la señalización de capa superior y la pluralidad de conjuntos configurado para cada uno de los parámetros relacionados con el acceso inicial.

En la estación base de acuerdo con la presente invención, el uno o más parámetros relacionados con el acceso inicial incluyen un formato del canal de control de UL.

En la estación base de acuerdo con la presente invención, el uno o más parámetros relacionados con el acceso inicial incluyen un recurso que será usado para la transmisión de Mensaje 1 en el acceso inicial.

En la estación base de acuerdo con la presente invención, el uno o más parámetros relacionados con el acceso

inicial incluyen un recurso que será usado para la transmisión de Mensaje 3 en el acceso inicial.

En la estación base de acuerdo con la presente invención, uno o algunos de los uno o más parámetros
5 relacionados con el recurso para el canal de control de UL se incluyen en el conjunto determinado y se indican a la terminal, y el restante del uno o más los parámetros se configuran sin ser indicados a la terminal por el conjunto determinado.

En la estación base de acuerdo con la presente
10 invención: el uno de los parámetros restantes incluye un formato del canal de control de UL, y el formato del canal de control de UL se determina en función de un modo de transmisión de Mensaje 2 o Mensaje 3 en el acceso inicial.

En la estación base de acuerdo con la presente
15 invención: el resto del uno o más parámetros incluye un formato del canal de control de UL, y el formato del canal de control de UL se indica a la terminal mediante Mensaje 4 en el acceso inicial.

En la estación base de acuerdo con la presente
20 invención: el uno de los parámetros restantes incluye un formato del canal de control de UL, y el formato del canal de control de UL se determina con base en un modo de transmisión de Mensaje 4 en el acceso inicial.

En la estación base de acuerdo con la presente
25 invención: el uno de los parámetros restantes incluye al menos

uno de una posición de símbolo en el intervalo y el número de símbolos, y al menos una de la posición del símbolo en el intervalo y el número de símbolos es un valor fijo.

En la estación base de acuerdo con la presente
5 invención: el uno de los parámetros restantes incluye al menos una posición de símbolo en intervalo, y la por lo menos una posición de símbolo en intervalo está limitada a uno o algunos de los valores configurables.

En la estación base de acuerdo con la presente
10 invención: el uno o más de los parámetros restantes incluyen un valor que indica un estado activado (habilitado/deshabilitado) de aplicación de salto de frecuencia, y el salto de frecuencia siempre se aplica.

En la estación base de acuerdo con la presente
15 invención: el uno de los parámetros restantes incluye una primera posición de frecuencia después de que se aplica el salto de frecuencia, y la primera posición de frecuencia se determina con base en una segunda posición de frecuencia antes de que se aplique el salto de frecuencia.

20 En la estación base de acuerdo con la presente invención: el uno de los parámetros restantes incluye una posición de frecuencia, y la posición de frecuencia se calcula con base en una ID de célula de una célula en donde se coloca la terminal.

25 En la estación base de acuerdo con la presente

invención, se determina un formato del canal de control de UL con base en un recurso que se usará para la transmisión del Mensaje 1 en el acceso inicial.

En la estación base de acuerdo con la presente
5 invención, se determina un formato del canal de control de UL con base en un formato de Mensaje 1 en el acceso inicial.

En la estación base de acuerdo con la presente invención, la separación de subportadoras para el canal de control de UL se determina con base en la separación de
10 subportadoras durante la transmisión del Mensaje 1 o Mensaje 3 en el acceso inicial.

En la estación base de acuerdo con la presente invención, la separación de subportadoras para el canal de control de UL se indica explícitamente a la terminal desde la
15 estación base.

Una terminal de acuerdo con la presente invención incluye: un receptor, que en operación, recibe señalización de capa superior que indica cualquiera de una pluralidad de conjuntos, cada uno de los cuales incluye uno o más candidatos
20 para un recurso para un canal de control de enlace ascendente (UL) durante el acceso inicial, y recibe señalización dinámica que indica cualquiera de los candidatos en el conjunto indicado por la señalización de capa superior; y un transmisor, que en operación, transmite una señal de control de UL, usando el
25 recurso correspondiente al candidato indicado por la

señalización dinámica entre uno o más candidatos incluidos en el conjunto indicado por la señalización de capa superior, en donde una asociación entre un valor que se indicará mediante la señalización de capa superior y la pluralidad de conjuntos se configura para cada uno de los parámetros relacionados con el acceso inicial.

Un método de comunicación de acuerdo con la presente invención incluye: determinar un conjunto entre una pluralidad de conjuntos, cada uno de los cuales incluye uno o más candidatos para un recurso para un canal de control de enlace ascendente (UL) durante el acceso inicial, y determinar un candidato de entre el uno o más candidatos incluidos en el conjunto determinado; indicar el candidato determinado a una terminal mediante señalización de capa superior, e indicar el candidato determinado a la terminal mediante señalización dinámica; y recibir una señal de control de UL, usando el recurso correspondiente al candidato determinado en el conjunto determinado, en donde se configura una asociación entre un valor que se indicará mediante la señalización de capa superior y la pluralidad de conjuntos para cada uno de uno o más parámetros relacionados con el acceso inicial.

Un método de comunicación de acuerdo con la presente invención incluye: recibir señalización de capa superior que indique cualquiera de una pluralidad de conjuntos, cada uno de los cuales incluya uno o más candidatos para un recurso para

un canal de control de enlace ascendente (UL) durante el acceso inicial, y recibir señalización dinámica que indique cualquiera del uno o más candidatos para el recurso, el uno o más candidatos se incluyen en el conjunto indicado por la

5 señalización de capa superior; y transmitir una señal de control de UL, usando el recurso correspondiente al candidato indicado por la señalización dinámica entre uno o más candidatos incluidos en el conjunto indicado por la señalización de capa superior, en donde una asociación entre

10 un valor que se indicará por el superior la señalización de capa y la pluralidad de conjuntos se configuran para cada uno de los parámetros relacionados con el acceso inicial.

Aplicabilidad Industrial

Un aspecto de esta invención es útil en sistemas de

15 comunicación móvil.

Lista de signos de referencia

100 Estación base

101, 209 Controlador

102 Generador de datos

20 103, 107, 110, 211 Codificador

104 Controlador de retransmisión

105, 108, 111, 212 Modulador

106 Generador de señal de control de capa superior

109 Generador de señal de control de DL

25 112, 213 Asignador de señal

	113, 214	Procesador de IFFT
	114, 215	Transmisor
	115, 201	Antena
	116, 202	Receptor
5	117, 203	Procesador de FFT
	118, 204	Extractor
	119	Desmodulador/Decodificador
	120	Determinador
	200	Terminales
10	205	Desmodulador de señal de control de DL
	206	Desmodulador de señal de control de capa superior
	207	Desmodulador de señal de datos de DL
	208	Detector de errores
	211	Generador de ACK/NACK