

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 811 077**

51 Int. Cl.:

H04L 5/00

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **03.10.2011 PCT/JP2011/072748**

87 Fecha y número de publicación internacional: **12.04.2012 WO12046683**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **03.10.2011 E 11830615 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.07.2020 EP 2627020**

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

30 Prioridad:

04.10.2010 JP 2010225223

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

10.03.2021

73 Titular/es:

**NTT DOCOMO, INC. (100.0%)
11-1 Nagatacho 2-chome, Chiyoda-ku
Tokyo 100-6150, JP**

72 Inventor/es:

**NAGATA, SATOSHI;
OHWATARI, YUSUKE;
ABE, TETSUSHI y
MIKI, NOBUHIKO**

74 Agente/Representante:

FÚSTER OLAGUIBEL, Gustavo Nicolás

ES 2 811 077 T3

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

DESCRIPCIÓN

Dispositivo de estación base, dispositivo de terminal móvil y método de control de comunicación

5 **Campo técnico**

La presente invención se refiere a un aparato de estación base, a un aparato de terminal móvil y a un método de control de comunicación en un sistema de comunicación móvil de próxima generación.

10 **Antecedentes de la técnica**

En una red UMTS (sistema universal de telecomunicaciones móviles, por sus siglas en inglés), con propósitos de mejorar la eficiencia espectral y mejorar las velocidades de transmisión de datos, las características del sistema basadas en W-CDMA (acceso múltiple por división de código de banda ancha, por sus siglas en inglés, por sus siglas en inglés) se maximizan mediante la adopción de HSDPA (acceso por paquetes de alta velocidad en enlace descendente, por sus siglas en inglés) y HSUPA (acceso por paquetes de alta velocidad en enlace ascendente, por sus siglas en inglés). Para esta red UMTS, con propósitos de aumentar adicionalmente las velocidades de transmisión de datos de alta velocidad, proporcionar un bajo retardo, etc., se ha estudiado la evolución a largo plazo (LTE, *long-term evolution*) (véase, por ejemplo, el documento no de patentes 1).

En el sistema de comunicación móvil de 3ª generación, es posible lograr una velocidad de transmisión máxima de aproximadamente 2 Mbps en el enlace descendente usando una banda fija de aproximadamente 5 MHz. Mientras tanto, en el sistema LTE, es posible lograr una velocidad de transmisión de aproximadamente 300 Mbps en el enlace descendente y aproximadamente 75 Mbps en el enlace ascendente usando una banda variable que va desde 1,4 MHz hasta 20 MHz. Además, en la red UMTS, con el propósito de lograr una mayor banda ancha y mayor velocidad, se han estudiado los sistemas sucesores de LTE (por ejemplo, LTE avanzada (LTE-A)). Por consiguiente, en el futuro, se espera que estos múltiples sistemas de comunicación móvil coexistan, y resultarán necesarias configuraciones (aparato de estación base de radio, aparato de terminal móvil, etc.) que sean capaces de soportar estos múltiples sistemas.

En el enlace descendente del sistema LTE, se define la CRS (señal de referencia común, por sus siglas en inglés), que es una señal de referencia común de célula. La CRS se usa para demodular datos y, además, se usa para medir la calidad de canal del enlace descendente (CQI: indicador de calidad de canal, por sus siglas en inglés) para la planificación y el control adaptativo, y para medir un estado promedio de trayectoria de propagación de enlace descendente para la búsqueda y el traspaso celulares (medición de movilidad).

Por otro lado, en el enlace descendente de un sistema sucesor de LTE (sistema LTE-A), además de la CRS, está estudiándose la CSI-RS (señal de referencia de información de estado de canal) para el uso dedicado de la medición de CQI. La CSI-RS soporta la medición de CQI en una pluralidad de células, teniendo en cuenta la transmisión/recepción de señales de canal de datos en múltiples puntos coordinados (CoMP, *coordinated multiple-point*). La CSI-RS se usa para la medición de CQI en células vecinas y, a este respecto, es diferente de la CRS, que se usa para la medición de CQI sólo en la célula que da servicio.

R1-105031, PDSCH muting for CSI-RS in LTE-Advanced, New Postcom, Congreso # 62 de 3GPP TSG RAN WG1, Madrid, España, 23-27 de agosto de 2010, se refiere a la medición de CSI y a la posibilidad de aumentar el número de elementos de recursos (RE, *resource elements*) perforados con la ayuda de silenciamiento. En particular, esta técnica anterior sugiere el silenciamiento de PDSCH en el diseño de CSI-RS multicelular.

RI-104685, Views on CSI-RS signaling and muting, Motorola, Congreso # 62 de 3GPP TSG RAN1 Madrid, España, 23 de agosto - 27 de agosto de 2010, comenta la señalización de patrones de CSI-RS y la señalización en el contexto de silenciamiento según la técnica anterior.

Lista de referencias

55 **DOCUMENTOS NO DE PATENTES**

Documento no de patentes 1: 3GPP, TR25.91 2 (V7.1.0), "Feasibility study for Evolved UTRA and UTRAN", septiembre de 2006.

60 **Sumario de la invención**

Problema técnico

Ahora, en la medición de CQI usando CSI-RS, se estudia el silenciamiento con el propósito de mejorar la precisión de estimación de la calidad de canal frente a la interferencia de células vecinas, y para obtener una mejor precisión de estimación.

La presente invención se ha realizado en vista de lo anterior y, por tanto, es un objeto de la presente invención proporcionar un aparato de estación base, un aparato de terminal móvil y un método de control de comunicación que puedan mejorar la precisión de estimación de la calidad de canal.

El objeto de la invención se logra mediante el contenido de las reivindicaciones independientes. Se definen realizaciones ventajosas en las reivindicaciones dependientes. Se proporcionan ejemplos adicionales para facilitar la comprensión de la invención.

Solución al problema

Un aparato de estación base según un ejemplo tiene: una sección de atribución de CSI-RS que atribuye una CSI-RS (señal de referencia de información de estado de canal), que es una señal de referencia para la estimación de canal en enlace descendente, en recursos para la CSI-RS que se definen para la transmisión de CSI-RS; una sección de establecimiento de recursos de silenciamiento que establece una sección de notificación que notifica parámetros para especificar la CSI-RS que incluye al menos un ciclo de subtrama de transmisión, un desplazamiento de subtrama y potencia de transmisión, a un aparato de terminal móvil.

Ventaja técnica de la invención

Según la presente invención, un aparato de terminal móvil es capaz de realizar una estimación de canal en subtramas en las que se suprime la interferencia de células vecinas, notificando la información de intervalo de silenciamiento desde un aparato de estación base.

Por consiguiente, incluso cuando el ciclo de transmisión de subtrama para la transmisión de CSI-RS varía entre una pluralidad de áreas, es posible realizar la estimación de canal manteniendo la precisión de estimación de la calidad de canal en un aparato de terminal móvil en determinado nivel. De esta manera, es posible proporcionar un aparato de estación base, un aparato de terminal móvil y un método de control de comunicación que pueden mejorar la precisión de estimación de la calidad de canal.

Breve descripción de los dibujos

La figura 1 proporciona diagramas para explicar una configuración de atribución de CRS;

la figura 2 es un diagrama para explicar una estructura de subtrama de CSI-RS;

la figura 3 proporciona diagramas para explicar una configuración de atribución de CSI-RS;

la figura 4 proporciona diagramas para explicar el silenciamiento en la medición de CQI usando la CSI-RS;

la figura 5 es un diagrama para explicar un ciclo de transmisión de CSI-RS entre células vecinas;

la figura 6 es un diagrama para explicar un método de medición de CQI en células vecinas;

la figura 7 es un diagrama para mostrar un ejemplo de temporización de estimación de canal por un aparato de terminal móvil en el primer control de comunicación;

la figura 8 proporciona diagramas para mostrar ejemplos de un método de notificación de silenciamiento usado en el primer control de comunicación;

la figura 9 proporciona diagramas para mostrar ejemplos de un método de notificación de silenciamiento usado en el primer control de comunicación;

la figura 10 es un diagrama para mostrar un ejemplo de temporización de estimación de canal por un aparato de terminal móvil en un segundo control de comunicación;

la figura 11 proporciona diagramas para mostrar ejemplos de un método de notificación de silenciamiento usado en el segundo control de comunicación;

la figura 12 es un diagrama para explicar la configuración de un sistema de comunicación por radio;

la figura 13 es un diagrama para explicar una configuración general de un aparato de estación base;

la figura 14 es un diagrama para explicar una configuración general de un aparato de terminal móvil;

la figura 15 es un diagrama para explicar bloques funcionales de un aparato de estación base en el primer control de

comunicación;

la figura 16 es un diagrama para explicar bloques funcionales de un aparato de terminal móvil en el primer control de comunicación;

5 la figura 17 es un diagrama para explicar bloques funcionales de un aparato de estación base en un segundo control de comunicación; y

10 la figura 18 es un diagrama para explicar bloques funcionales de un aparato de terminal móvil en un segundo control de comunicación.

Descripción de realizaciones

15 En primer lugar, antes de explicar el método de señalización de recursos de silenciamiento según la presente invención, se describirá la CRS (señal de referencia común), que se define en el enlace descendente del sistema LTE, y la CSI-RS (señal de referencia de información de estado de canal), que se acuerda adoptar en el enlace descendente del sistema LTE-A.

20 La figura 1 proporciona diagramas para explicar la configuración de la CRS. La figura 1 es un diagrama para explicar una configuración de atribución de CRS. Obsérvese que la CRS se atribuye a todos los bloques de recursos y todas las subtramas.

25 La CRS se transmite a un aparato de terminal móvil en una frecuencia, tiempo, potencia de transmisión y fase predeterminados, como una señal de referencia común para células. Estas frecuencia y potencia de transmisión de la CRS se identifican en el lado del aparato de terminal móvil mediante una ID de célula, una señal de difusión, etcétera, que se describirán más adelante. La CRS se usa para la demodulación de datos de usuario en el aparato de terminal móvil y también se usa en la medición de canal de enlace descendente. La medición de canal usando la CRS incluye la medición de la calidad de canal de enlace descendente (CQI: indicador de calidad de canal) para la planificación y el control adaptativo, y la medición del estado de trayectoria de propagación promedio (medición de movilidad) para la búsqueda y el traspaso celulares.

30 Tal como se muestra en la figura 1A, en un bloque de recursos definido en LTE, la CRS se atribuye para que no se solapen los datos de usuario y la DM-RS (señal de referencia de demodulación). Un bloque de recursos se define con doce subportadoras que son consecutivas en la dirección de frecuencia y catorce símbolos que son consecutivos en la dirección del eje de tiempo. Además, tal como se muestra en la figura 1B, la CRS se desplaza en la dirección de frecuencia por célula y, por tanto, se reduce la interferencia entre células vecinas. En el ejemplo mostrado en la figura 1, las CRS en la célula C2 se mapean para desplazarse por una subportadora en la dirección de frecuencia con respecto a las CRS de la célula 1.

35 La CRS se especifica mediante parámetros tales como la posición, la secuencia y la potencia de transmisión. Entre estos parámetros, los recursos que se atribuirán a la CRS están asociados con una ID de célula. Es decir, dado que la posición de la CRS que se desplaza en la dirección de frecuencia está determinada por una ID de célula, el aparato de terminal móvil especifica la configuración de atribución de CRS identificando la ID de célula de la célula que da servicio. La secuencia de la CRS está asociada con una ID de célula, y la potencia de transmisión se notifica mediante una señal de difusión. Obsérvese que la identificación de la célula para especificar la posición y la secuencia de la CRS se identifica por el aparato de terminal móvil a través de búsqueda celular.

40 A continuación, se describirá la estructura de CSI-RS que se estudia para el enlace descendente del sistema LTE-A. La CRS se atribuye a todos los bloques de recursos y todas las subtramas, pero la CSI-RS se atribuye en un ciclo predeterminado. Por ejemplo, en la estructura de subtrama mostrada en la figura 2, en la célula C1 y la célula C2, la CSI-RS se atribuye cada diez subtramas. Además, en la célula C3, la CSI-RS se desplaza dos subtramas con respecto a la célula C1 y la célula C2, y se atribuye cada diez subtramas.

45 Además, considerando la transmisión/recepción de señales de canal de datos de múltiples puntos coordinados, la CSI-RS está diseñada de tal manera que se tiene en cuenta que la medición de CQI se realiza no sólo en la célula que da servicio sino también en células vecinas. Por otro lado, de manera similar a la CRS, la CSI-RS se especifica mediante parámetros tales como posición, secuencia y potencia de transmisión. La posición de la CSI-RS incluye el desplazamiento de subtrama, el ciclo y el desplazamiento de símbolo de subportadora (índice de CSI-RS).

50 El desplazamiento de subtrama representa la cantidad de desviación con respecto a la subtrama superior. El desplazamiento de subtrama está asociado con una ID de célula o se notifica mediante una señal de difusión. El ciclo representa el ciclo de repetición de subtramas para la transmisión de CSI-RS y se establece en 10 ms en la figura 2. El ciclo se notifica mediante una señal de difusión. El desplazamiento de símbolo de subportadora representa recursos para atribuir a la CSI-RS en bloques de recursos. El desplazamiento de símbolo de subportadora está asociado con una ID de célula como la CRS, o se notifica mediante una señal de difusión.

65

La secuencia de la CSI-RS está asociada con una ID de célula, y la potencia de transmisión se notifica mediante una señal de difusión. De esta manera, el aparato de terminal móvil recibe una señal de difusión desde el aparato de estación base, y también identifica la ID de la célula a través de búsqueda celular, adquiriendo así la información necesaria para recibir la CSI-RS.

5 La figura 3 es un diagrama para explicar una configuración de atribución de CSI-RS. La CSI-RS se atribuye para que no se solapen los datos de usuario y la DM-RS, en un bloque de recursos definido en LTE. Desde la perspectiva de reducir la PAPR, para los recursos que puede transmitir la CSI-RS, se atribuye un conjunto de dos elementos de recursos que son vecinos entre sí en la dirección del eje de tiempo. En la estructura de CSI-RS mostrada en la figura 3, cuarenta elementos de recursos están asegurados como recursos de CSI-RS. En estos cuarenta elementos de recursos, se establece el patrón de atribución de CSI-RS según el número de puertos de CSI-RS (el número de antenas).

15 Cuando el número de puertos de CSI-RS es de ocho, la CSI-RS se atribuye a ocho elementos de recursos en cuarenta elementos de recursos. Por ejemplo, tal como se muestra en la figura 3A, es posible seleccionar uno de los cinco patrones (índices # (n.º) 0 a # 4). En este caso, se asigna el mismo índice a los elementos de recursos que constituyen un patrón. Cuando el número de puertos de CSI-RS es de cuatro, la CSI-RS se atribuye a cuatro elementos de recursos en cuarenta elementos de recursos. Por ejemplo, tal como se muestra en la figura 3B, es posible seleccionar uno de diez patrones (índices # 0 a # 9).

20 Cuando el número de puertos de CSI-RS es de dos, la CSI-RS se atribuye a dos elementos de recursos en cuarenta elementos de recursos. Por ejemplo, tal como se muestra en la figura 3C, es posible seleccionar uno de veinte patrones (índices # 0 a # 19). Con la CSI-RS, se selecciona un patrón de atribución diferente en cada célula, de modo que es posible reducir la interferencia entre células vecinas. Además, el patrón de atribución de CSI-RS puede ser un patrón al que se añaden patrones de TDD como una opción de FDD tal como se muestra en la figura 3D a la figura 3F, además de los patrones normales de FDD mostrados en la figura 3A a la figura 3C. Además, el patrón de atribución de CSI-RS puede ser un patrón extendido, que mejora el patrón normal estudiado en LTE versión 10. En la siguiente descripción, se describirá un ejemplo de un patrón normal de FDD para facilitar la explicación.

30 Ahora, tal como se describió anteriormente, considerando la transmisión/recepción de señales de canal de datos de múltiples puntos coordinados, la CSI-RS está diseñada de tal manera que se tiene en cuenta que la medición de CQI se realiza no sólo en la célula que da servicio sino también en células vecinas además. En la medición de CQI usando la CSI-RS, pueden producirse casos en los que se degrada la precisión de medición debido a la interferencia de datos de células vecinas. Por ejemplo, tal como se muestra en la figura 4A, en los recursos de enlace descendente para la célula C1, se atribuyen datos de usuario en asociación con la CSI-RS de la célula C2 vecina. Además, en los recursos de enlace descendente para la célula C2, se atribuyen datos de usuario en asociación con la CSI-RS de la célula C1 vecina. Estos datos de usuario constituyen componentes de interferencia de la CSI-RS en cada célula, y se convierten en un factor para dañar la precisión de estimación de la calidad de canal en el aparato de terminal móvil.

40 Con el fin de mejorar el deterioro de la precisión de estimación de la calidad de canal debido a la atribución de datos de usuario, se estudia el silenciamiento. Según el silenciamiento, tal como se muestra en la figura 4B, no se atribuyen datos de usuario en los recursos correspondientes a las CSI-RS de células vecinas y, en cambio, se establecen recursos de silenciamiento. En el bloque de recursos de enlace descendente de la célula C1, se establecen recursos de silenciamiento en asociación con la CSI-RS de la célula C2. Además, en el bloque de recursos de enlace descendente para la célula C2, se establecen recursos de silenciamiento en asociación con la CSI-RS de la célula C1.

50 Según esta configuración, se excluyen las componentes de interferencia de la CSI-RS debido a los datos de usuario de células vecinas, y se mejora la precisión de estimación de la calidad de canal en el aparato de terminal móvil. Sin embargo, cuando el ciclo de transmisión de la CSI-RS varía entre células vecinas, sucede un problema en el que se produce una desviación en el tiempo de establecimiento del silenciamiento y se deteriora la precisión de estimación de la calidad de canal. Por ejemplo, tal como se muestra en la figura 5, en la célula C1, se transmite una subtrama para la transmisión de CSI-RS cada cinco subtramas (5 ms). Mientras tanto, en la célula C2, se transmite una subtrama para la transmisión de CSI-RS cada diez subtramas (10 ms) y, en la célula C3, se transmite una subtrama para la transmisión de CSI-RS cada veinte subtramas (20 ms).

55 En este caso, hay una temporización en la que el aparato de terminal móvil recibe una subtrama para la transmisión de CSI-RS desde la célula C1 y recibe subtramas que no son para la transmisión de CSI-RS desde la célula C2 y la célula C3. En tal temporización, en la subtrama para la transmisión de CSI-RS para la célula C1, se establece silenciamiento con respecto a la célula C2 y la célula C3. Sin embargo, en las subtramas que no son para la transmisión de CSI-RS para la célula C2 y la célula C3, no se establece silenciamiento con respecto a la célula C1. El aparato de terminal móvil realiza la estimación de canal para la célula C1 usando una CSI-RS que está dañada por la interferencia de la célula C2 y la célula C3 y, por tanto, no es posible mantener la precisión de estimación en determinado nivel.

65 Además, cuando se aplica silenciamiento mutuamente entre células vecinas, el canal de datos de la célula no se transmite para la célula vecina y, por tanto, es necesario notificar las posiciones de los recursos de silenciamiento al aparato de terminal móvil. Esto se debe a que se realiza adaptación de velocidad en el aparato de estación base para

evitar los recursos de silenciamiento y, por tanto, el aparato de terminal móvil tiene que identificar los recursos de silenciamiento y realizar la desadaptación de velocidad. Si el aparato de terminal móvil no puede identificar los recursos de silenciamiento, el proceso de demodulación también se aplica a los recursos de silenciamiento y, por tanto, se deterioran el rendimiento del proceso de demodulación y la precisión de demodulación.

5 Los presentes inventores han llegado a la presente invención para resolver este problema. Es decir, el primer punto esencial de la presente invención es permitir que la estimación de canal en el aparato de terminal móvil se realice con determinada precisión de estimación, al notificar subtramas en las que se establecen recursos de silenciamiento entre una pluralidad de células, desde el aparato de estación base al aparato de terminal móvil. Además, un segundo punto
10 esencial de la presente invención es mejorar el rendimiento del proceso de demodulación y la precisión de demodulación por el aparato de terminal móvil, mediante la señalización de recursos de silenciamiento.

En primer lugar, antes de explicar el silenciamiento según la presente invención, se describirá la medición de CQI usando la CSI-RS. La medición de CQI usando la CSI-RS es diferente de la medición de CQI usando la CRS y también se realiza con respecto a células vecinas, además de la célula en servicio. De esta manera, la calidad de canal se mide en una pluralidad de células para tener en cuenta la transmisión/recepción de datos de usuario de múltiples puntos coordinados.

15 La medición de CQI en células vecinas se describirá haciendo referencia a la figura 6. La figura 6 es un diagrama para explicar un método de medición de CQI en células vecinas.

Tal como se muestra en la figura 6, un aparato 20A de estación base establecido en la célula que da servicio está conectado para poder transmitir y recibir parámetros de CSI-RS con los aparatos 20B y 20C de estación base que se establecen en células vecinas. El modo de conexión entre los aparatos 20A, 20B y 20C de estación base no está particularmente limitado, y puede usarse conexión o bien por cable o bien inalámbrica. En este sistema, se transmiten parámetros tales como la posición, la secuencia y la potencia de transmisión de la CSI-RS, etcétera, desde los aparatos 20B y 20C de estación base de células vecinas al aparato 20A de estación base de la célula que da servicio. El aparato 20A de estación base genera una señal de difusión que incluye los parámetros de CSI-RS recibidos desde los aparatos 20B y 20C de estación base y los parámetros de CSI-RS de la célula, y transmite la señal de difusión al aparato 10 de terminal móvil.

La posición y la potencia de transmisión de la CSI-RS se incluyen en los parámetros de CSI-RS en la célula que da servicio. Además, las ID de las células vecinas y las posiciones, secuencias y potencia de transmisión de las CSI-RS se incluyen en los parámetros de CSI-RS de las células vecinas. El aparato 10 de terminal móvil realiza la medición de CQI en células vecinas especificando las posiciones, secuencias y potencia de transmisión de las CSI-RS de las células vecinas, por medio de la señal de difusión desde la célula que da servicio. La secuencia de la CSI-RS en la célula que da servicio está asociada con la ID de la célula, e identificada por el aparato 10 de terminal móvil a través de búsqueda celular.

40 El aparato 10 de terminal móvil realimenta los CQI medidos al aparato 20A de estación base de la célula que da servicio y los aparatos 20B y 20C de estación base de las células vecinas. Alternativamente, los CQI medidos pueden realimentarse al aparato 20A de estación base de la célula que da servicio, y notificarse a y compartirse por los aparatos 20B y 20C de estación base de las células vecinas en conexión. Los CQI que se realimentan a los aparatos 20A, 20B y 20C de estación base se usan para determinar los parámetros (por ejemplo, MCS: esquema de modulación y codificación, por sus siglas en inglés) tras transmitir datos de usuario al aparato 10 de terminal móvil. De esta manera, intercambiándose los parámetros de CSI-RS entre células, la medición de CQI es posible no sólo en la célula que da servicio sino también en células vecinas, en el aparato 10 de terminal móvil.

50 En la medición de CQI usando la CSI-RS, tal como se describió anteriormente, el silenciamiento es efectivo con el propósito de mejorar la precisión de medición de CQI frente a la interferencia de células vecinas. El silenciamiento resulta posible al establecer los recursos en los que la CSI-RS se atribuye en células vecinas, para que sean recursos de silenciamiento (nulos).

Tal como se describió anteriormente, cuando el ciclo de transmisión de la CSI-RS varía entre la célula que da servicio y las células vecinas, se produce una desviación en la temporización de establecimiento del silenciamiento y, por tanto, no es posible mantener la precisión de estimación de la calidad de canal en determinado nivel. Por consiguiente, el aparato 10 de terminal móvil realiza la estimación de canal en subtramas en las que se suprime la interferencia entre células vecinas. El aparato 10 de terminal móvil especifica estas subtramas para la estimación de canal basándose en información de intervalo de silenciamiento que se notifica desde el aparato 20A de estación base. La información de intervalo de silenciamiento se notifica desde el aparato 20A de estación base de la célula que da servicio al aparato 10 de terminal móvil a través del canal de difusión etcétera.

Además, el aparato 10 de terminal móvil identifica si se aplica o no silenciamiento, basándose en la información de especificación de recursos de silenciamiento que se notifica desde el aparato 20A de estación base, identifica que los datos de esa posición no están sometidos a transmisión e identifica el número de elementos de recursos atribuidos a los datos. La información de especificación de recursos de silenciamiento se notifica desde el aparato 20 de estación

base al aparato 10 de terminal móvil a través de un canal de difusión.

Obsérvese que, con la presente realización, la comunicación entre el aparato de estación base y el aparato de terminal móvil se controla mediante el primer método de control de comunicación y un segundo método de control de comunicación. El primer método de control de comunicación es un control de comunicación que usa un intervalo de transmisión común que se comparte entre una pluralidad de células, y el segundo método de control de comunicación es un control de comunicación que usa intervalos de transmisión únicos, específicos de célula.

En primer lugar, haciendo referencia a la figura 7 a la figura 9, se describirá el primer control de comunicación. La figura 7 es un diagrama para mostrar un ejemplo de temporización de estimación de canal por un aparato de terminal móvil en el primer control de comunicación. Obsérvese que, para facilitar la explicación, se supone que las células C1 a C3 están diseñadas para sincronizarse entre sí.

Tal como se muestra en la figura 7, en la célula C1, se transmite una subtrama para la transmisión de CSI-RS cada cinco subtramas (5 ms), en la célula C2, se transmite una subtrama para la transmisión de CSI-RS cada diez subtramas (10 ms) y, en la célula C3, se transmite una subtrama para la transmisión de CSI-RS cada veinte subtramas (20 ms). Además, en las células C1 a C3, se establece un intervalo de transmisión común que se comparte entre una pluralidad de células cada cinco subtramas (5 ms), para soportar todas las subtramas para la transmisión de CSI-RS para una pluralidad de células C1 a C3. En las subtramas indicadas por el intervalo de transmisión común, se establece silenciamiento para las CSI-RS de las células vecinas. Es decir, en las células C1 a C3, se establece silenciamiento en las subtramas indicadas por el intervalo de transmisión común, independientemente de si estas subtramas son o no subtramas para la transmisión de CSI-RS.

Por consiguiente, incluso cuando el aparato de terminal móvil realiza la estimación de canal en una subtrama para la transmisión de CSI-RS desde una de las células C1 a C3, el aparato de terminal móvil todavía es capaz de realizar la estimación de canal evitando subtramas que están dañadas por la interferencia de datos de las células vecinas. Por consiguiente, es posible realizar una estimación de canal con determinada precisión de estimación en todas las subtramas de CSI-RS. Por ejemplo, en la temporización mostrada por las líneas mixtas, en las subtramas para la transmisión de CSI-RS para la célula C1, se establece silenciamiento con respecto a la célula C2 y la célula C3. En las subtramas de la célula C2, a pesar del hecho de que estas no son subtramas para la transmisión de CSI-RS, se establece silenciamiento con respecto a la célula C1 y la célula C3. En las subtramas de la célula C3, a pesar del hecho de que estas no son subtramas para la transmisión de CSI-RS, se establece silenciamiento con respecto a la célula C1 y la célula C2. Por consiguiente, la CSI-RS no recibe interferencia de los datos de usuario de las células vecinas.

Se notifica un intervalo de transmisión común que se comparte entre una pluralidad de células C1 a C3 desde el aparato de estación base al aparato de terminal móvil por el canal de difusión, en forma de información de intervalo de silenciamiento que indica el intervalo de transmisión de subtramas en las que se establece silenciamiento. En este caso, el aparato de estación base de la célula que da servicio adquiere el ciclo de la CSI-RS desde los aparatos de estación base de las células vecinas y genera información de intervalo de silenciamiento basándose en los ciclos de las CSI-RS de la célula que da servicio y las células vecinas. El aparato de terminal móvil puede mejorar la precisión de estimación de la estimación de canal al recibir la información de intervalo de silenciamiento y realizar la estimación de canal sólo en subtramas indicadas por el intervalo de transmisión común.

Además, el aparato de estación base puede atribuir la potencia de transmisión que se ahorra estableciendo silenciamiento en las subtramas en las que se establece silenciamiento, a la CSI-RS. En este caso, dado que la potencia de transmisión de la CSI-RS cambia por subtrama, cuando sea necesario, el aparato de estación base notifica la información de potencia de transmisión que indica la potencia de transmisión, al aparato de terminal móvil. Se notifica la información de potencia de transmisión desde el aparato de estación base al aparato de terminal móvil a través del canal de difusión.

El método de notificación de silenciamiento usado en el primer control de comunicación se describirá haciendo referencia a la figura 8 y la figura 9. La figura 8 es un diagrama para mostrar un ejemplo del método de notificación de silenciamiento usado en el primer control de comunicación. La figura 9 es un diagrama para mostrar un ejemplo del método de notificación de silenciamiento usado en el primer control de comunicación.

El método de notificación de silenciamiento usado en el primer control de comunicación notifica información de especificación de recursos de silenciamiento en unidades de bloque, en las que una pluralidad de recursos de CSI-RS son un bloque (una unidad). Por ejemplo, cuando el número de puertos de CSI-RS es de cuatro, se notifica información de especificación de recursos de silenciamiento en 2x1 unidades de elementos de recursos y, cuando el número de puertos de CSI-RS es de ocho, se notifica información de especificación de recursos de silenciamiento en 2x2 unidades de elementos de recursos. En este caso, es posible notificar la información de especificación de recursos de silenciamiento en un formato de mapa de bits, en el que los índices mediante los que se numeran los recursos de CSI-RS, y ya se aplica silenciamiento o no, están asociados uno a uno.

La figura 8A muestra un patrón de atribución en caso de que el número de puertos de CSI-RS sea de cuatro. Para ser

más específicos, los recursos de CSI-RS de los índices # 4 y # 5 se establecen para que sean recursos de silenciamiento. En este caso, se notifica [0000110000] como información de mapa de bits, en asociación con los índices [# 0 - # 9]. En la información del mapa de bits, se establece "1" en las posiciones de silenciamiento y se establece "0" en las posiciones en las que no se aplica silenciamiento. Además, al establecer todas como "0", es posible notificar que no se aplica silenciamiento.

Con este método de notificación basado en mapas de bits, es posible reducir el número de bits de señalización al notificar recursos de silenciamiento a través de puertos de CSI-RS de un número menor de puertos, usando un patrón de atribución de puertos de CSI-RS de un número mayor de puertos. Por ejemplo, cuando dos puertos de CSI-RS notifican recursos de silenciamiento usando un patrón de atribución de dos puertos de CSI-RS, el número de bits de señalización necesarios es de veinte bits, para corresponder a los índices [# 0 - # 19]. A diferencia de esto, tal como se muestra en la figura 8B, cuando dos puertos de CSI-RS notifican recursos de silenciamiento usando un patrón de atribución de cuatro puertos de CSI-RS, es posible reducir el número de bits de señalización a diez bits, usando los índices [# 0 - # 9].

Además, cuando cuatro puertos de CSI-RS notifican recursos de silenciamiento usando un patrón de atribución de cuatro puertos de CSI-RS, el número de bits de señalización que se requiere es de diez bits, para corresponder a los índices [# 0 - # 9]. A diferencia de esto, tal como se muestra en la figura 8C, cuando cuatro puertos de CSI-RS notifican recursos de silenciamiento usando un patrón de atribución de ocho puertos de CSI-RS, es posible reducir el número de bits de señalización a cinco bits, usando los índices [# 0 - # 4]. Obsérvese que, en la información de mapa de bits, puede establecerse "0" en posiciones de silenciamiento, y puede establecerse "1" en posiciones en las que no se aplica silenciamiento.

Obsérvese que el método de notificación de silenciamiento que se usará en el primer control de comunicación no está limitado en modo alguno a un método de notificación basado en mapa de bits y, siempre que la información de especificación de recursos de silenciamiento se informe en unidades de bloque, puede usarse cualquier método de notificación. Por ejemplo, tal como se muestra en la figura 9, es igualmente posible notificar información de especificación de recursos de silenciamiento definiendo un patrón de atribución de recursos de silenciamiento, aparte del patrón de atribución de CSI-RS, y usando el patrón de atribución de recursos de silenciamiento. Para el patrón de atribución de recursos de silenciamiento, por ejemplo, es posible usar el primer patrón de bloque que tiene un número relativamente pequeño de recursos de silenciamiento y un segundo patrón de bloque que tiene un número relativamente grande de recursos de silenciamiento.

Tal como se muestra en la figura 9A, según el primer patrón de bloque, en los símbolos # 9 y # 10, en oposición a los recursos en los que se atribuye la CSI-RS, una pluralidad de recursos de CSI-RS que se atribuyen a cada una de las demás subportadoras se agrupan en uno y se convierten en un bloque. Por consiguiente, la CSI-RS o los recursos de silenciamiento se establecen en cada una de las demás subportadoras. Con el primer patrón de bloque, aunque es posible reducir el número de recursos de silenciamiento y asegurar más recursos para atribuir a los datos de usuario, existe la posibilidad de que no pueda suprimirse la interferencia frente a la CSI-RS de células vecinas.

Por otro lado, tal como se muestra en la figura 9B, en el segundo patrón de bloque, en los símbolos # 9 y # 10, los recursos de CSI-RS, además de los recursos en los que se atribuye la CSI-RS, se convierten en un bloque. Por consiguiente, se establecen recursos de silenciamiento en recursos distintos de los recursos en los que se atribuye la CSI-RS. En el segundo patrón de bloque, aunque es posible suprimir la interferencia frente a la CSI-RS de células vecinas en comparación con el primer patrón de bloque, aumentan los recursos de silenciamiento y se reducen los recursos que van a atribuirse a los datos de usuario.

Cuando hay dos tipos de patrones de atribución de recursos de silenciamiento, el primer patrón de bloque y el segundo patrón de bloque se notifican mediante un bit. Por ejemplo, en el primer patrón de bloque, se notifica "0" como información de especificación de recursos de silenciamiento, y, en el segundo patrón de bloque, se notifica "1" como información de especificación de recursos de silenciamiento. Por medio de esta configuración, es posible reducir significativamente el número de bits de señalización.

Obsérvese que los patrones de bloque primero y segundo pueden definirse de antemano entre el aparato de estación base y el aparato de terminal móvil o pueden sincronizarse a una temporización predeterminada. Además, es igualmente posible notificar "1" como información de especificación de recursos de silenciamiento en el primer patrón de bloque y notificar "0" como información de especificación de recursos de silenciamiento en el segundo patrón de bloque. Además, el patrón de atribución de recursos de silenciamiento no está limitado en modo alguno a los patrones de bloque primero y segundo, siempre que estén definidos patrones para la atribución de recursos de silenciamiento.

De esta manera, se notifica información de especificación de recursos de silenciamiento al aparato de terminal móvil basándose en el primer control de comunicación. En este caso, se notifica la información de especificación de recursos de silenciamiento a través del canal de difusión. Al notificar los recursos de silenciamiento, el aparato de terminal móvil es capaz de descartar los recursos de silenciamiento y demodular los datos de usuario. Por consiguiente, se mejoran el rendimiento del proceso de demodulación y la precisión de demodulación por el aparato de terminal móvil.

En el primer control de comunicación, se notifica información de intervalo de silenciamiento e información de potencia de transmisión incluso a unos aparatos de terminal móvil que tampoco soportan la transmisión de múltiples puntos coordinados. Por consiguiente, podrían producirse casos en los que la señalización de estos parámetros de silenciamiento use recursos de radio adicionales del aparato de terminal móvil que no soportan la transmisión de múltiples puntos coordinados. Por tanto, el segundo control de comunicación puede configurarse de tal manera que se notifiquen la información de intervalo de silenciamiento y la información de potencia de transmisión sólo a aparatos de terminal móvil que soportan la transmisión de múltiples puntos coordinados.

Obsérvese que la transmisión de múltiples puntos coordinados incluye CS/CB (*Coordinated Scheduling/Coordinated Beamforming*, planificación coordinada/conformación de haz coordinada) y procesamiento conjunto. En la transmisión de múltiples puntos coordinados por CS/CB, se realiza la planificación y la conformación de haz de tal manera que la transmisión a un aparato de terminal móvil se realiza desde una célula en subtramas predeterminadas y se reduce la interferencia frente a terminales móviles de otras células. Por otro lado, en la transmisión de múltiples puntos coordinados del procesamiento conjunto, la transmisión a un aparato de terminal móvil se realiza desde una pluralidad de células al mismo tiempo, usando recursos de radio del mismo tiempo y la misma frecuencia. En la transmisión de múltiples puntos coordinados del procesamiento conjunto, es igualmente posible seleccionar una célula que tiene en cuenta instantáneamente la interferencia frente a otras células.

A continuación, se describirá el segundo control de comunicación haciendo referencia a la figura 10 y la figura 11. La figura 10 es un diagrama para mostrar un ejemplo de temporización de estimación de canal por un aparato de terminal móvil en el segundo control de comunicación. Obsérvese que, para facilitar la explicación, se supone que las células C1 a C3 están diseñadas para sincronizarse entre sí.

Tal como se muestra en la figura 10, en la célula C1, se transmite una subtrama para la transmisión de CSI-RS cada cinco subtramas (5 ms), en la célula C2, se transmite una subtrama para la transmisión de CSI-RS cada diez subtramas (10 ms) y, en la célula C3, se transmite una subtrama para la transmisión de CSI-RS cada veinte subtramas (20 ms). Además, en las células C1 a C3, se establecen intervalos de transmisión únicos específicos de célula en asociación con la subtrama para la transmisión de CSI-RS de células vecinas. En las subtramas que se indican por los intervalos de transmisión únicos, se establece silenciamiento con respecto a las CSI-RS de las células vecinas. Es decir, entre las células C1 a C3, se establece silenciamiento para evitar la interferencia de datos de las células vecinas.

Por consiguiente, incluso cuando el aparato de terminal móvil realiza la estimación de canal en una subtrama para la transmisión de CSI-RS desde una de las células C1 a C3, el aparato de terminal móvil todavía es capaz de realizar la estimación de canal evitando subtramas que están dañadas por la interferencia de datos de las células vecinas. Por consiguiente, es posible realizar una estimación de canal con determinada precisión de estimación en todas las subtramas de CSI-RS. Por ejemplo, en la temporización mostrada por las líneas mixtas, en las subtramas para la transmisión de CSI-RS para la célula C1, se establece silenciamiento con respecto a la célula C2 y la célula C3. En las subtramas de la célula C2, a pesar del hecho de que estas no son subtramas para la transmisión de CSI-RS, se establece silenciamiento con respecto a la célula C1. En las subtramas de la célula C3, a pesar del hecho de que estas no son subtramas para la transmisión de CSI-RS, se establece silenciamiento con respecto a la célula C1. Por consiguiente, la CSI-RS de la célula 1 no recibe interferencia de los datos de usuario de las células vecinas.

Los intervalos de transmisión únicos que son específicos para cada una de las células C1 a C3 se notifican por separado desde el aparato de estación base a los aparatos de terminal móvil que soportan la transmisión de múltiples puntos coordinados mediante la información de intervalo de silenciamiento, a través de un canal de control y un canal de datos. En este caso, el aparato de estación base de la célula que da servicio adquiere el ciclo de CSI-RS de los aparatos de estación base de las células vecinas, y genera información de intervalo de silenciamiento basándose en el ciclo de CSI-RS de las células vecinas. El aparato de terminal móvil recibe la información de intervalo de silenciamiento, especifica silenciamiento entre una pluralidad de células C1 a C3 indicadas por intervalos de transmisión únicos, y mejora la precisión de estimación de la estimación de canal en subtramas en las que se suprime la interferencia.

Además, en las células C1 a C3, se establece silenciamiento sólo en subtramas que corresponden a las subtramas para la transmisión de CSI-RS de las células vecinas, de modo que es posible reducir la tara mediante silenciamiento. Por ejemplo, la temporización mostrada por las líneas mixtas, en las subtramas de CSI-RS de la célula 1, no se establece silenciamiento con respecto a la célula C2 y la célula C3. Por consiguiente, es posible minimizar la señalización mediante silenciamiento, sin tener que notificar la información de especificación de recursos de silenciamiento desde el aparato de estación base al aparato de terminal móvil.

Además, el aparato de estación base puede atribuir la potencia de transmisión que se ahorra estableciendo silenciamiento en las subtramas en las que se establece silenciamiento, a la CSI-RS. En este caso, dado que la potencia de transmisión de la CSI-RS cambia por subtrama, cuando sea necesario, el aparato de estación base notifica la información de potencia de transmisión que indica la potencia de transmisión, al aparato de terminal móvil. Se notifica la información de potencia de transmisión desde el aparato de estación base al aparato de terminal móvil por separado a través de un canal de control, un canal de datos, etcétera.

El método de notificación de silenciamiento usado en el segundo control de comunicación se describirá haciendo referencia a la figura 11. La figura 11 es un diagrama que muestra un ejemplo de un método de notificación de silenciamiento usado en el segundo control de comunicación.

5 El método de notificación de silenciamiento usado en el segundo control de comunicación notifica información de especificación de recursos de silenciamiento mediante el número de puertos de CSI-RS en células vecinas y los índices mediante los que se numeran los recursos de CSI-RS. El número de puertos de CSI-RS de las células vecinas se usa para seleccionar el patrón de atribución de CSI-RS en las células vecinas. Los índices se usan para especificar los recursos de silenciamiento que corresponden a los recursos en los que se atribuyen las CSI-RS de las células vecinas, a partir de los recursos de CSI-RS correspondientes al patrón de atribución de CSI-RS. Este segundo método de notificación de silenciamiento usa una señal CSI-RS, de modo que ya no es necesario definir una nueva señal para el silenciamiento.

15 La figura 11A muestra un patrón de atribución de CSI-RS en caso de que el número de puertos de CSI-RS sea de ocho en la totalidad de la célula de servicio y las células vecinas. En este patrón de atribución, se establecen recursos de silenciamiento en cinco patrones, mediante los índices # 0 a # 4, y por tanto, se notifica un índice mediante tres bits. Además, dado que el número de puertos de CSI-RS es de tres tipos, a saber, ocho puertos, cuatro puertos y dos puertos, de modo que la notificación del número de puertos de CSI-RS requiere un mínimo de dos bits. En la figura 20 11A, los recursos de CSI-RS de los índices # 1 y # 2 se establecen como recursos de silenciamiento. Por consiguiente, como información de especificación de recursos de silenciamiento, se notifican seis bits para notificar los índices y cuatro bits para notificar el número de puertos de CSI-RS, totalizando diez bits.

25 La figura 11B muestra un patrón de atribución de CSI-RS en el caso de que el número de puertos de CSI-RS sea de cuatro en la totalidad de la célula de servicio y las células vecinas. En este patrón de atribución, se establecen recursos de silenciamiento en diez patrones, mediante los índices # 0 a # 9, de modo que se notifica un índice mediante cuatro bits. En la figura 11B, los recursos de CSI-RS de los índices # 2 y # 3 se establecen para que sean recursos de silenciamiento. Por consiguiente, como información de especificación de recursos de silenciamiento, se notifican ocho bits para notificar los índices y cuatro bits para notificar el número de puertos de CSI-RS, totalizando doce bits.

30 La figura 11C muestra un patrón de atribución de CSI-RS en el caso de que el número de puertos de CSI-RS sea de dos en la totalidad de la célula de servicio y las células vecinas. En este patrón de atribución, los recursos de silenciamiento se configuran en veinte patrones, mediante los índices # 0 a # 19, de modo que se notifica un índice mediante cinco bits. En la figura 11C, los recursos de CSI-RS de los índices # 4 y # 6 se establecen para que sean recursos de silenciamiento. Por consiguiente, como información de especificación de recursos de silenciamiento, se notifican diez bits para notificar los índices y cuatro bits para notificar el número de puertos de CSI-RS, totalizando catorce bits.

35 De esta manera, el segundo control de comunicación notifica al aparato de terminal móvil la información de especificación de recursos de silenciamiento. En este caso, se notifica la información de especificación de recursos de silenciamiento al aparato de terminal móvil a través de un canal de difusión. Al notificar los recursos de silenciamiento, el aparato de terminal móvil es capaz de descartar los recursos de silenciamiento y demodular los datos de usuario. Por consiguiente, se mejoran el rendimiento del proceso de demodulación y la precisión de demodulación por el aparato de terminal móvil.

45 Ahora, se describirá con detalle un sistema de comunicación por radio según una realización de la presente invención. La figura 12 es un diagrama para explicar la configuración de un sistema de comunicación por radio según la presente realización. Obsérvese que el sistema de comunicación por radio que se muestra en la figura 12 es un sistema para albergar, por ejemplo, el sistema LTE o SUPER 3G. En este sistema de comunicación por radio, se usa la agregación de portadoras, que agrupa una pluralidad de bloques de frecuencia fundamental en uno, en el que la banda del sistema del sistema LTE es una unidad. Además, este sistema de comunicación por radio puede denominarse IMT-Avanzadas o 4G.

50 Tal como se muestra en la figura 12, un sistema 1 de comunicación por radio está configurado para incluir aparatos 20A, 20B y 20C de estación base, y una pluralidad de aparatos 10 de terminal móvil ($10_1, 10_2, 10_3, \dots, 10_n$, en los que n es un número entero para satisfacer $n > 0$) que se comunican con los aparatos 20A, 20B y 20C de estación base. Los aparatos 20A, 20B y 20C de estación base se conectan con un aparato 30 de estación superior, y este aparato 30 de estación superior se conecta con una red 40 central. El aparato 10 de terminal móvil es capaz de comunicarse con los aparatos 20A, 20B y 20C de estación base en las células C1, C2 y C3. Obsérvese que el aparato 30 de estación superior incluye, por ejemplo, un aparato de pasarela de acceso, un controlador de red de radio (RNC, *radio network controller*), una entidad de gestión de movilidad (MME, *mobility management entity*), etc., pero no está limitado en modo alguno a estos.

60 Aunque los aparatos ($10_1, 10_2, 10_3, \dots, 10_n$) de terminal móvil incluyen terminales de LTE y terminales de LTE-A, la siguiente descripción se facilitará con respecto al "aparato 10 de terminal móvil", a menos que se especifique de otro modo. Además, aunque el aparato 10 de terminal móvil realiza la comunicación por radio con los aparatos 20A, 20B y 20C de estación base para facilitar la explicación, de manera más general, también pueden usarse aparatos de

usuario (UE: equipo de usuario, por sus siglas en inglés) que incluyen aparatos de terminal móvil y aparatos de terminal fijo.

En el sistema 1 de comunicación por radio, aunque, como esquemas de acceso por radio, se aplica OFDMA (acceso múltiple por división de frecuencias ortogonales, por sus siglas en inglés) al enlace descendente, y se aplica SC-FDMA (acceso múltiple por división de frecuencia de portadora única, por sus siglas en inglés) al enlace ascendente, los esquemas de acceso por radio de enlace ascendente no están limitados en modo alguno a estos. OFDMA es un esquema de transmisión multiportadora para realizar la comunicación dividiendo una banda de frecuencia en una pluralidad de bandas de frecuencia estrechas (subportadoras) y mapeando datos a cada subportadora. SC-FDMA es un esquema de transmisión de portadora única para reducir la interferencia entre terminales dividiendo, por terminal, la banda del sistema en bandas formadas por uno o bloques de recursos continuos, y permitiendo que una pluralidad de terminales usen bandas diferentes entre sí.

Ahora, se describirán los canales de comunicación en el sistema de LTE. Los canales de comunicación de enlace descendente incluyen un PDSCH (canal físico compartido de enlace descendente, por sus siglas en inglés) como canal de datos de enlace descendente usado por cada aparato 10 de terminal móvil de manera compartida, y canales de control L1/L2 de enlace descendente (PDCCH, PCFICH, PHICH). Se transmiten datos de transmisión e información de control superior por medio del PDSCH. Se transmite información de planificación de PDSCH y PUSCH por el PDCCH (canal físico de control de enlace descendente, por sus siglas en inglés). Se transmite el número de símbolos de OFDM que han de usarse para el PDCCH, por el PCFICH (canal físico indicador de formato de control, por sus siglas en inglés). Se transmiten ACK y NACK de HARQ para el PUSCH por el PHICH (canal físico indicador de ARQ híbrido).

Los canales de comunicación de enlace ascendente incluyen un PUSCH (canal físico compartido de enlace ascendente, por sus siglas en inglés) que es un canal de datos de enlace ascendente usado por cada aparato de terminal móvil de manera compartida, y un PUCCH (canal físico de control de enlace ascendente, por sus siglas en inglés), que es un canal de control de enlace ascendente. Se transmiten datos de transmisión e información de control superior por medio de este PUSCH. Además, por medio del PUCCH, se transmiten información de calidad de radio de enlace descendente (CQI: indicador de calidad de canal), ACK/NACK, etc.

Haciendo referencia a la figura 13, se describirá una configuración general de un aparato de estación base según la presente realización. Obsérvese que los aparatos 20A, 20B y 20C de estación base tienen la misma configuración y, por tanto, se describirán como "aparato 20 de estación base". El aparato 20 de estación base tiene una antena 201 de transmisión/recepción, una sección 202 de amplificación, una sección 203 de transmisión/recepción (sección de notificación), una sección 204 de procesamiento de señales de banda base, una sección 205 de procesamiento de llamadas y una interfaz 206 de trayectoria de transmisión. Se introducen los datos de transmisión que van a transmitirse desde el aparato 20 de estación base al aparato 10 de terminal móvil en el enlace descendente, desde el aparato 30 de estación superior en la sección 204 de procesamiento de señales de banda base, a través de la interfaz 206 de trayectoria de transmisión.

En la sección 204 de procesamiento de señales de banda base, una señal de canal de datos de enlace descendente se somete a un proceso de capa PDCP, división y acoplamiento de datos de transmisión, procesos de transmisión de capa RLC (control de enlace de radio) tales como un proceso de transmisión de control de retransmisión de RLC, control de retransmisión de MAC (control de acceso a medios, por sus siglas en inglés) incluyendo, por ejemplo, un proceso de transmisión de HARQ, planificación, selección del formato de transporte, codificación de canal, un proceso de transformada rápida de Fourier inversa (IFFT, por sus siglas en inglés) y un proceso de precodificación. Además, al igual que con las señales del canal físico de control de enlace descendente, que es un canal de control de enlace descendente, se realizan procesos de transmisión tales como codificación de canal y transformada rápida de Fourier inversa.

Además, la sección 204 de procesamiento de señales de banda base notifica información de control para permitir que cada aparato 10 de terminal móvil se comunique con el aparato 10 de estación base, a los aparatos 10 de terminal móvil conectados a la misma célula, por el canal de difusión. La información de difusión para la comunicación en la célula incluye, por ejemplo, el ancho de banda del sistema de enlace ascendente o descendente, información de identificación de una secuencia raíz (índice de secuencia raíz) para generar señales de preámbulo de acceso aleatorio en el PRACH, etcétera.

En la sección 203 de transmisión/recepción, la señal de banda base que se emite desde la sección 204 de procesamiento de señales de banda base se somete a conversión de frecuencia en una banda de radiofrecuencia. La sección 202 de amplificación amplifica la señal de difusión sometida a conversión de frecuencia, y emite el resultado a la antena 201 de transmisión/recepción.

Mientras tanto, en cuanto a las señales que se transmiten en el enlace ascendente desde el aparato 10 de terminal móvil al aparato 20 de estación base, una señal de radiofrecuencia que se recibe en la antena 201 de transmisión/recepción se amplifica en la sección 202 de amplificación, sometida a conversión de frecuencia y se convierte en una señal de banda base en la sección 203 de transmisión/recepción, y se introduce en la sección 204

de procesamiento de señales de banda base.

La sección 204 de procesamiento de señales de banda base realiza un proceso FFT, un proceso IDFT, decodificación de corrección de errores, un proceso de recepción de control de retransmisión de MAC y procesos de recepción de capa RLC y PDCP, de los datos de transmisión que se incluyen en la señal de banda base recibida en el enlace ascendente. La señal decodificada se transfiere al aparato 30 de estación superior a través de la interfaz 206 de trayectoria de transmisión.

La sección 205 de procesamiento de llamadas realiza procesos de llamada tales como establecer y liberar un canal de comunicación, gestiona el estado del aparato 20 de estación base y gestiona los recursos de radio.

A continuación, haciendo referencia a la figura 14, se describirá una configuración general del aparato 10 de terminal móvil según la presente realización. Un terminal de LTE y un terminal de LTE-A tienen las mismas configuraciones de hardware en las partes principales y, por tanto, se describirán indiscriminadamente. El aparato 10 de terminal móvil tiene una antena 101 de transmisión/recepción, una sección 102 de amplificación, una sección 103 de transmisión/recepción (sección de recepción), una sección 104 de procesamiento de señales de banda base y una sección 105 de aplicación.

En cuanto a los datos de enlace descendente, una señal de radiofrecuencia que se recibe en la antena 101 de transmisión/recepción se amplifica en la sección 102 de amplificación, y se somete a conversión de frecuencia y se convierte en una señal de banda base en la sección 103 de transmisión/recepción. Esta señal de banda base se somete a procesos de recepción tales como un proceso FFT, decodificación de corrección de errores y control de retransmisión, etcétera, en la sección 104 de procesamiento de señales de banda base. En estos datos de enlace descendente, los datos de transmisión de enlace descendente se transfieren a la sección 105 de aplicación. La sección 105 de aplicación realiza procesos relacionados con capas superiores por encima de la capa física y la capa MAC. Además, en los datos de enlace descendente, también se transfiere información de difusión a la sección 105 de aplicación.

Por otro lado, se introducen datos de transmisión de enlace ascendente desde la sección 105 de aplicación en la sección 104 de procesamiento de señales de banda base. La sección 104 de procesamiento de señales de banda base realiza un proceso de mapeo, un proceso de transmisión de control de retransmisión (HARQ), codificación de canal, un proceso DFT y un proceso IFFT. La señal de banda base emitida desde la sección 104 de procesamiento de señales de banda base se convierte en una banda de radiofrecuencia en la sección 103 de transmisión/recepción y, después de eso, se amplifica en la sección 102 de amplificación y se transmite desde la antena 101 de transmisión/recepción.

Los bloques funcionales del aparato de estación base en el primer control de comunicación se describirán con referencia a la figura 15. La figura 15 es un diagrama para explicar los bloques funcionales del aparato de estación base en el primer control de comunicación. Obsérvese que los bloques funcionales de la figura 15 son principalmente el contenido de procesamiento de la sección de procesamiento de banda base. Además, los bloques funcionales mostrados en la figura 15 se simplifican para explicar la presente invención, y se supone que tienen las configuraciones que tiene normalmente una sección de procesamiento de banda base. Además, en las siguientes descripciones, los índices para especificar los recursos en los que se atribuye la CSI-RS se describirán como índices de CSI-RS.

Tal como se muestra en la figura 15, el aparato 20 de estación base tiene una sección 211 de atribución de CSI-RS, una sección 212 de generación de índice de CSI-RS, una sección 213 de establecimiento de recursos de silenciamiento, una sección 214 de generación de información de especificación de recursos de silenciamiento, una sección 215 de generación de parámetro de CSI-RS, una sección 216 de generación de información de intervalo de silenciamiento, una sección 218 de establecimiento de potencia de transmisión, una sección 219 de generación de información de potencia de transmisión, una sección 217 de generación de señales de difusión y una sección 203 de transmisión/recepción.

La sección 211 de atribución de CSI-RS atribuye la CSI-RS según el número de puertos de CSI-RS, en los recursos de transmisión de CSI-RS en bloques de recursos. La sección 212 de generación de índice de CSI-RS genera índices de CSI-RS que corresponden a los recursos en los que la sección 211 de atribución de CSI-RS atribuye la CSI-RS. Un índice de CSI-RS que se genera en la sección 212 de generación de índice de CSI-RS se introduce, como un parámetro de CSI-RS, en la sección 217 de generación de señales de difusión.

La sección 213 de establecimiento de recursos de silenciamiento establece los recursos correspondientes a los recursos en los que la CSI-RS se atribuye en las células vecinas para que sean recursos de silenciamiento. Obsérvese que, con la presente realización, los recursos de silenciamiento pueden definirse como recursos en los que no se atribuyen datos, o pueden definirse como recursos en los que se atribuyen datos en una medida en la que no se da interferencia frente a las CSI-RS de las células vecinas. Además, los recursos de silenciamiento pueden definirse como recursos que van a transmitirse mediante la potencia de transmisión para no dar interferencia frente a las CSI-RS de las células vecinas.

- La sección 214 de generación de información de especificación de recursos de silenciamiento genera la información de especificación de recursos de silenciamiento usada en el primer control de comunicación. Como información de especificación de recursos de silenciamiento, puede generarse información de mapa de bits o patrón de atribución de recursos de silenciamiento. Cuando se notifica la información de especificación de recursos de silenciamiento al aparato 10 de terminal móvil, en el lado del aparato 10 de terminal móvil, los recursos indicados por la información de especificación de recursos de silenciamiento se identifican como recursos de silenciamiento. La información de especificación de recursos de silenciamiento se introduce en la sección 217 de generación de señales de difusión como un parámetro de silenciamiento.
- La sección 215 de generación de parámetro de CSI-RS genera parámetros tales como la secuencia y la potencia de transmisión de la CSI-RS, además de los índices de CSI-RS. Los parámetros de CSI-RS generados en la sección 215 de generación de parámetro de CSI-RS se introducen en la sección 217 de generación de señales de difusión. Además, cuando se atribuye la potencia de transmisión por la sección 218 de establecimiento de potencia de transmisión, la sección 215 de generación de parámetro de CSI-RS genera parámetros aparte de los índices de CSI-RS y la potencia de transmisión.
- La sección 216 de generación de información de intervalo de silenciamiento genera información de intervalo de silenciamiento, que indica un intervalo de transmisión común que se comparte entre una pluralidad de células, en asociación con todas las subtramas para la transmisión de CSI-RS entre una pluralidad de células C1 a C3. La sección 216 de generación de información de intervalo de silenciamiento genera información de intervalo de silenciamiento basándose en el ciclo de transmisión de la CSI-RS en la célula y el ciclo de transmisión de la CSI-RS en las células vecinas. La información de intervalo de silenciamiento que se genera en la sección 216 de generación de información de intervalo de silenciamiento se introduce en la sección 217 de generación de señales de difusión.
- La sección 218 de establecimiento de potencia de transmisión establece la potencia de transmisión que se ahorra mediante el establecimiento de recursos de silenciamiento, en la CSI-RS. La sección 219 de generación de información de potencia de transmisión genera información de potencia de transmisión que indica la potencia de transmisión que se establece en la CSI-RS. Cuando se notifica la información de potencia de transmisión al aparato 10 de terminal móvil, el lado del aparato 10 de terminal móvil recibe la CSI-RS identificando el cambio en la potencia de transmisión de la CSI-RS. La información de potencia de transmisión se introduce en la sección 217 de generación de señales de difusión como un parámetro de CSI-RS. Obsérvese que es igualmente posible incluir y notificar la información de potencia de transmisión en una señal de control, además de una señal de difusión.
- La sección 217 de generación de señales de difusión genera una señal de difusión al incluir los índices de CSI-RS, información de especificación de recursos de silenciamiento, información de intervalo de silenciamiento, otros parámetros de CSI-RS e información de potencia de transmisión. En este caso, la sección 217 de generación de señales de difusión genera una señal de difusión que incluye no sólo los parámetros de CSI-RS en la célula sino también los parámetros de CSI-RS de las células vecinas, que se reciben a través de la sección 203 de transmisión/recepción. La sección 203 de transmisión/recepción transmite la CSI-RS y la señal de difusión al aparato 10 de terminal móvil.
- Los bloques funcionales de un aparato de terminal móvil en el primer control de comunicación se describirán con referencia a la figura 16. La figura 16 es un diagrama para explicar los bloques funcionales de un aparato de terminal móvil en el primer control de comunicación. Obsérvese que los bloques funcionales de la figura 16 son principalmente el contenido de procesamiento de la sección de procesamiento de banda base. Además, los bloques funcionales mostrados en la figura 16 se simplifican para explicar la presente invención, y se supone que tienen las configuraciones que tiene normalmente una sección de procesamiento de banda base.
- Tal como se muestra en la figura 16, el aparato 10 de terminal móvil tiene una sección 103 de transmisión/recepción, una sección 111 de adquisición, una sección 112 de medición y una sección 113 de demodulación de datos de usuario. La sección 103 de transmisión/recepción recibe la CSI-RS y la señal de difusión desde el aparato 20 de estación base. La sección 111 de adquisición adquiere los parámetros de CSI-RS tales como los índices de CSI-RS, parámetros de silenciamiento tales como información de especificación de recursos de silenciamiento e información de intervalo de silenciamiento, demodulando la señal de difusión y analizando el contenido de la señal.
- La sección 112 de medición realiza la medición de CQI en el intervalo de transmisión común mostrado en la información de intervalo de silenciamiento. En esta temporización, se establecen recursos de silenciamiento entre una pluralidad de células, de modo que la CSI-RS de cada célula no se dañe por la interferencia de los datos de usuario de las células vecinas. Además, la sección 112 de medición mide los CQI de la célula que da servicio y las células vecinas a partir de parámetros tales como información de posición, secuencia y potencia de transmisión de las CSI-RS. En la medición de CQI, es igualmente posible tener en cuenta las componentes de interferencia de los recursos silenciados.
- La sección 113 de demodulación de datos de usuario demodula los datos de usuario que se reciben a través de la sección 103 de transmisión/recepción. La sección 113 de demodulación de datos de usuario descarta los recursos de silenciamiento mostrados en la información de especificación de recursos de silenciamiento y demodula los datos de

usuario. Por consiguiente, se mejoran el rendimiento del proceso de demodulación y la precisión de demodulación. Obsérvese que, en lugar de proporcionar la sección 113 de demodulación de datos de usuario, es igualmente posible realizar el proceso de demodulación de datos de usuario en la sección 111 de adquisición.

5 Los bloques funcionales del aparato de estación base en el segundo control de comunicación se describirán con referencia a la figura 17. La figura 17 es un diagrama para explicar los bloques funcionales del aparato de estación base en el segundo control de comunicación. Obsérvese que los bloques funcionales de la figura 17 son principalmente el contenido de procesamiento de la sección de procesamiento de banda base. Además, los bloques funcionales mostrados en la figura 17 se simplifican para explicar la presente invención, y se supone que tienen las configuraciones que tiene normalmente una sección de procesamiento de banda base. Además, a los mismos bloques que en el primer control de comunicación se les asignarán los mismos códigos de referencia y se describirán. Además, en las siguientes descripciones, los índices para especificar los recursos en los que se atribuye la CSI-RS se describirán como índices de CSI-RS.

15 Tal como se muestra en la figura 17, el aparato 20 de estación base tiene una sección 211 de atribución de CSI-RS, una sección 212 de generación de índice de CSI-RS, una sección 213 de establecimiento de recursos de silenciamiento, una sección 214 de generación de información de especificación de recursos de silenciamiento, una sección 215 de generación de parámetro de CSI-RS, una sección 216 de generación de información de intervalo de silenciamiento, una sección 218 de establecimiento de potencia de transmisión, una sección 219 de generación de información de potencia de transmisión, una sección 217 de generación de señales de difusión, una sección 220 de generación de señales de control y una sección 203 de transmisión/recepción.

25 La sección 211 de atribución de CSI-RS atribuye la CSI-RS según el número de puertos de CSI-RS, en los recursos de transmisión de CSI-RS en bloques de recursos. La sección 212 de generación de índice de CSI-RS genera índices de CSI-RS que corresponden a los recursos en los que la sección 211 de atribución de CSI-RS atribuye la CSI-RS. Un índice de CSI-RS que se genera en la sección 212 de generación de índice de CSI-RS se introduce, como un parámetro de CSI-RS, en la sección 217 de generación de señales de difusión.

30 La sección 213 de establecimiento de recursos de silenciamiento establece los recursos correspondientes a los recursos en los que la CSI-RS se atribuye en las células vecinas para que sean recursos de silenciamiento. Obsérvese que, con la presente realización, los recursos de silenciamiento pueden definirse como recursos en los que no se atribuyen datos, o pueden definirse como recursos en los que se atribuyen datos en una medida en la que no se da interferencia frente a las CSI-RS de las células vecinas. Además, los recursos de silenciamiento pueden definirse como recursos que van a transmitirse mediante la potencia de transmisión para no dar interferencia frente a las CSI-RS de las células vecinas.

40 La sección 214 de generación de información de especificación de recursos de silenciamiento genera información de especificación de recursos de silenciamiento usada en el segundo control de comunicación. Como información de especificación de recursos de silenciamiento, se generan índices de recursos de silenciamiento y el número de puertos de CSI-RS en las células vecinas. Cuando se notifica la información de especificación de recursos de silenciamiento al aparato 10 de terminal móvil, en el lado del aparato 10 de terminal móvil, los recursos indicados por la información de especificación de recursos de silenciamiento se identifican como recursos de silenciamiento. La información de especificación de recursos de silenciamiento se introduce en la sección 217 de generación de señales de difusión como un parámetro de silenciamiento.

45 La sección 215 de generación de parámetro de CSI-RS genera parámetros tales como la secuencia y la potencia de transmisión de la CSI-RS, además de los índices de CSI-RS. Los parámetros de CSI-RS generados en la sección 215 de generación de parámetro de CSI-RS se introducen en la sección 217 de generación de señales de difusión. Además, cuando la potencia de transmisión se atribuye por la sección 218 de establecimiento de potencia de transmisión, la sección 215 de generación de parámetro de CSI-RS genera parámetros aparte de los índices de CSI-RS y la potencia de transmisión.

55 La sección 216 de generación de información de intervalo de silenciamiento genera información de intervalo de silenciamiento que indica intervalos de transmisión únicos específicos de célula, según las subtramas para la transmisión de CSI-RS para las células vecinas. La sección 216 de generación de información de intervalo de silenciamiento genera la información de intervalo de silenciamiento basándose en el ciclo de la CSI-RS adquirida de las células vecinas. La información de intervalo de silenciamiento generada en la información de intervalo de silenciamiento se introduce en la sección 217 de generación de señales de difusión como un parámetro que ha de notificarse al aparato de terminal móvil.

60 La sección 218 de establecimiento de potencia de transmisión establece la potencia de transmisión que se ahorra mediante el establecimiento de recursos de silenciamiento, en la CSI-RS. La sección 219 de generación de información de potencia de transmisión genera información de potencia de transmisión que indica la potencia de transmisión que se establece en la CSI-RS. Cuando se notifica la información de potencia de transmisión al aparato 10 de terminal móvil, el lado del aparato 10 de terminal móvil recibe la CSI-RS identificando el cambio en la potencia de transmisión de la CSI-RS. La información de potencia de transmisión se introduce en la sección 220 de generación de señales de

control como un parámetro de control que ha de notificarse por separado a aparatos de terminal móvil que soportan la transmisión de múltiples puntos coordinados. Obsérvese que es igualmente posible introducir la información de potencia de transmisión en la sección 217 de generación de señales de difusión como un parámetro de CSI-RS.

5 La sección 217 de generación de señales de difusión genera una señal de difusión al incluir los índices de CSI-RS, información de especificación de recursos de silenciamiento, información de intervalo de silenciamiento y otros parámetros de CSI-RS. En este caso, la sección 217 de generación de señales de difusión genera una señal de difusión que incluye no sólo los parámetros de CSI-RS en la célula sino también los parámetros de CSI-RS de las células vecinas, que se reciben a través de la sección 203 de transmisión/recepción. La sección 220 de generación de señales de control genera una señal de control que incluye la información de potencia de transmisión. En este caso, la sección 220 de generación de señales de control genera, por ejemplo, señales de control como señales independientes para terminales móviles que soportan la transmisión de múltiples puntos coordinados. La sección 203 de transmisión/recepción transmite la CSI-RS, la señal de difusión y la señal de control al aparato 10 de terminal móvil.

15 Los bloques funcionales de un aparato de terminal móvil en el segundo control de comunicación se describirán con referencia a la figura 18. La figura 18 es un diagrama para explicar los bloques funcionales de un aparato de terminal móvil en el primer control de comunicación. Obsérvese que los bloques funcionales de la figura 18 son principalmente el contenido de procesamiento de la sección de procesamiento de banda base. Además, los bloques funcionales mostrados en la figura 18 se simplifican para explicar la presente invención, y se supone que tienen las configuraciones que tiene normalmente una sección de procesamiento de banda base. Además, a los mismos bloques que en el primer control de comunicación se les asignarán los mismos códigos de referencia y se describirán.

25 Tal como se muestra en la figura 18, el aparato 10 de terminal móvil tiene una sección 103 de transmisión/recepción, una sección 111 de adquisición, una sección 112 de medición y una sección 113 de demodulación de datos de usuario. La sección 103 de transmisión/recepción recibe la CSI-RS, la señal de difusión y la señal de control desde el aparato 20 de estación base. La sección 111 de adquisición adquiere los parámetros de CSI-RS tales como los índices de CSI-RS, parámetros de silenciamiento tales como información de especificación de recursos de silenciamiento e información de intervalo de silenciamiento, demodulando la señal de difusión y la señal de control, analizando el contenido de estas señales.

30 La sección 112 de medición especifica el silenciamiento entre células vecinas y realiza la medición de CQI en los intervalos de transmisión únicos mostrados en la información de intervalo de silenciamiento. En esta temporización, se establecen recursos de silenciamiento con respecto a las CSI-RS de las células vecinas, entre una pluralidad de células, de modo que la CSI-RS de cada célula no se dañe por la interferencia de los datos de usuario de las células vecinas. Además, la sección 112 de medición mide los CQI de la célula que da servicio y las células vecinas a partir de parámetros tales como información de posición, secuencia y potencia de transmisión de las CSI-RS. En la medición de CQI, es igualmente posible tener en cuenta las componentes de interferencia de los recursos silenciados.

40 La sección 113 de demodulación de datos de usuario demodula los datos de usuario que se reciben a través de la sección 103 de transmisión/recepción. La sección 113 de demodulación de datos de usuario descarta los recursos de silenciamiento mostrados en la información de especificación de recursos de silenciamiento y demodula los datos de usuario. Por consiguiente, se mejoran el rendimiento del proceso de demodulación y la precisión de demodulación. Obsérvese que, en lugar de proporcionar la sección 113 de demodulación de datos de usuario, es igualmente posible realizar el proceso de demodulación de datos de usuario en la sección 111 de adquisición. Además, aunque el segundo control de comunicación está configurado para notificar información de potencia de transmisión a través de un canal de control, es igualmente posible proporcionar una configuración en la que la información de potencia de transmisión a través de un canal de datos.

50 Tal como se describió anteriormente, con el aparato 20 de estación base según la presente realización, el aparato 10 de terminal móvil es capaz de realizar la estimación de canal en subtramas en las que se suprime la interferencia entre células vecinas, notificando información de intervalo de silenciamiento. Por consiguiente, incluso cuando el ciclo de transmisión de subtramas para la transmisión de CSI-RS varía entre una pluralidad de células, todavía es posible mantener la precisión de estimación de la calidad de canal en el aparato 10 de terminal móvil a determinado nivel. Al notificar la información de especificación de recursos de silenciamiento, el aparato 10 de terminal móvil es capaz de descartar los recursos de silenciamiento y demodular los datos de usuario. Por consiguiente, es posible mejorar el rendimiento del proceso de demodulación y la precisión de demodulación por el aparato de terminal móvil.

60 Además, aunque la presente realización se ha descrito anteriormente como que tiene una configuración en la que un aparato de estación base notifica recursos de silenciamiento a una pluralidad de aparatos de terminal móvil conjuntamente mediante una señal de difusión, esta configuración no es limitativa en modo alguno. Es igualmente posible configurar el aparato de estación base para notificar recursos de silenciamiento a aparatos de terminal móvil por separado.

65 Además, aunque la presente realización se ha descrito anteriormente como que tiene una configuración para mejorar la precisión de estimación de la calidad de canal mediante la aplicación de silenciamiento entre una pluralidad de células, esta configuración no es limitativa en modo alguno. Mientras se aplique silenciamiento entre una pluralidad

de áreas, entonces es igualmente posible aplicar el silenciamiento entre, por ejemplo, una pluralidad de sectores.

5 Además, aunque se ha descrito que un aparato de terminal móvil según la realización anterior tiene una configuración en la que una sección de adquisición adquiere información de especificación de recursos de silenciamiento e información de intervalo de silenciamiento, esta configuración no es limitativa en modo alguno. La información de especificación de recursos de silenciamiento y la información de intervalo de silenciamiento pueden configurarse para adquirirse por un bloque funcional distinto de la sección de adquisición, por ejemplo, una sección de medición.

10 Además, en el primer control de comunicación, es igualmente posible notificar información de silenciamiento que indica intervalos de transmisión únicos tal como se muestra en la figura 10. Además, en el primer control de comunicación, es igualmente posible notificar recursos de silenciamiento mediante el número de puertos en células vecinas e índices de recursos de silenciamiento, tal como se muestra en la figura 11. Además, en el segundo control de comunicación, tal como se muestra en la figura 8 y la figura 9, es igualmente posible notificar recursos de silenciamiento mediante información de mapa de bits e información de patrón.

15 La presente invención no está limitada en modo alguno a la realización anterior y puede implementarse en diversas modificaciones. Por ejemplo, dentro del alcance de la presente invención, es posible cambiar las posiciones de establecimiento de los recursos de silenciamiento, el número de secciones de procesamiento, el orden de las etapas y el número de recursos de silenciamiento, según sea apropiado. Además, la presente invención puede implementarse con diversos cambios, sin apartarse del alcance de la presente invención, tal como se define en las reivindicaciones adjuntas.

20

REIVINDICACIONES

- 5 1. Sistema (1) de comunicación móvil que comprende un aparato (20A, 20B, 20C) de estación base que se comunica con un aparato (10) de estación móvil, en el que en una pluralidad de puntos de transmisión,
- 10 se transmiten señales de referencia de información de estado de canal, CSI-RS, que son señales de referencia para la medición del canal de enlace descendente,
- 15 una posición de atribución de una CSI-RS en un punto de transmisión tiene un desplazamiento de subtrama con respecto a una posición de atribución de una CSI-RS en otro punto de transmisión,
- 20 están configurados recursos de silenciamiento para las CSI-RS,
- la atribución de los recursos de silenciamiento está configurada según un único intervalo de silenciamiento o una pluralidad de intervalos de silenciamiento, y
- se especifican subtramas que contienen las CSI-RS mediante ciclos de transmisión y desplazamientos de las CSI-RS, y
- 25 en el que la estación base incluye medios para proporcionar al terminal móvil información de los recursos de silenciamiento correspondientes a cada uno de la pluralidad de puntos de transmisión.
2. Sistema de comunicación móvil según la reivindicación 1, en el que la transmisión y la recepción de los puntos múltiples coordinados, CoMP, se realizan en la pluralidad de puntos de transmisión.
3. Sistema de comunicación móvil según la reivindicación 1 ó 2, en el que la información de los recursos de silenciamiento incluye además información de mapa de bits asociada con las posiciones de los recursos de silenciamiento.

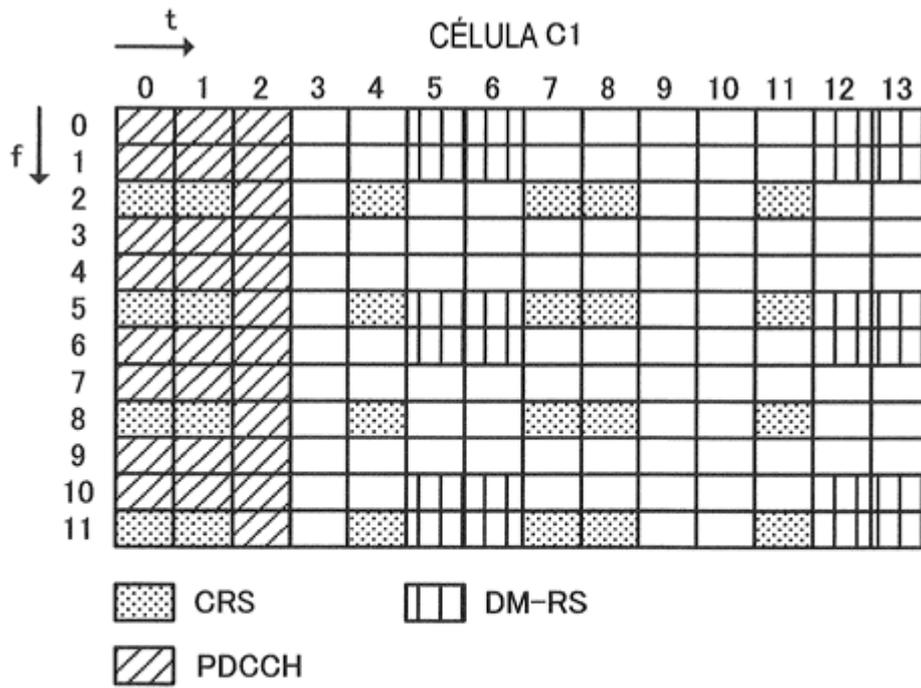


FIG. 1A

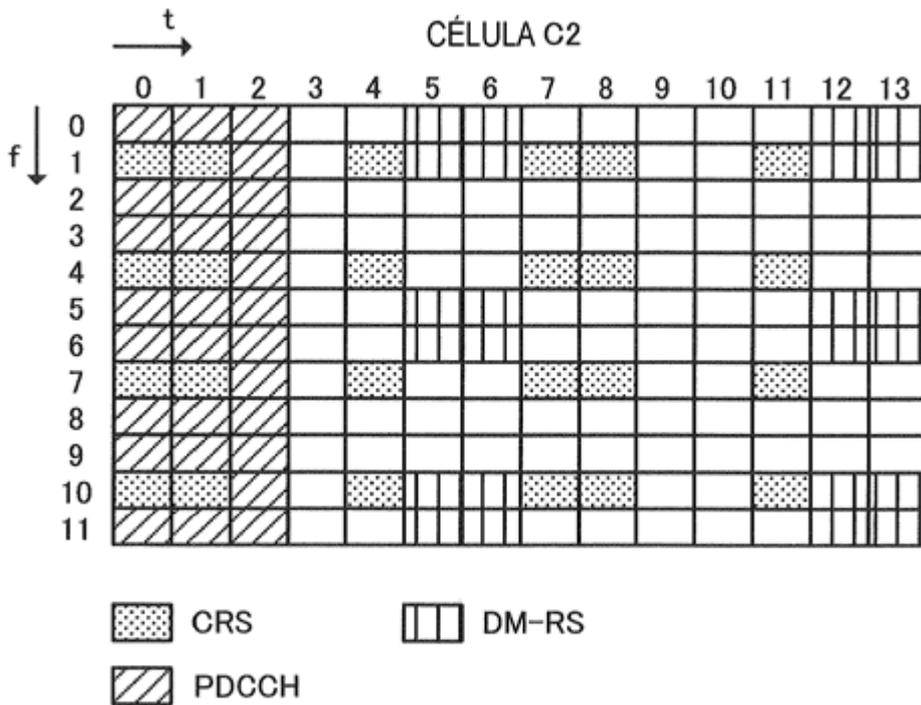


FIG. 1B

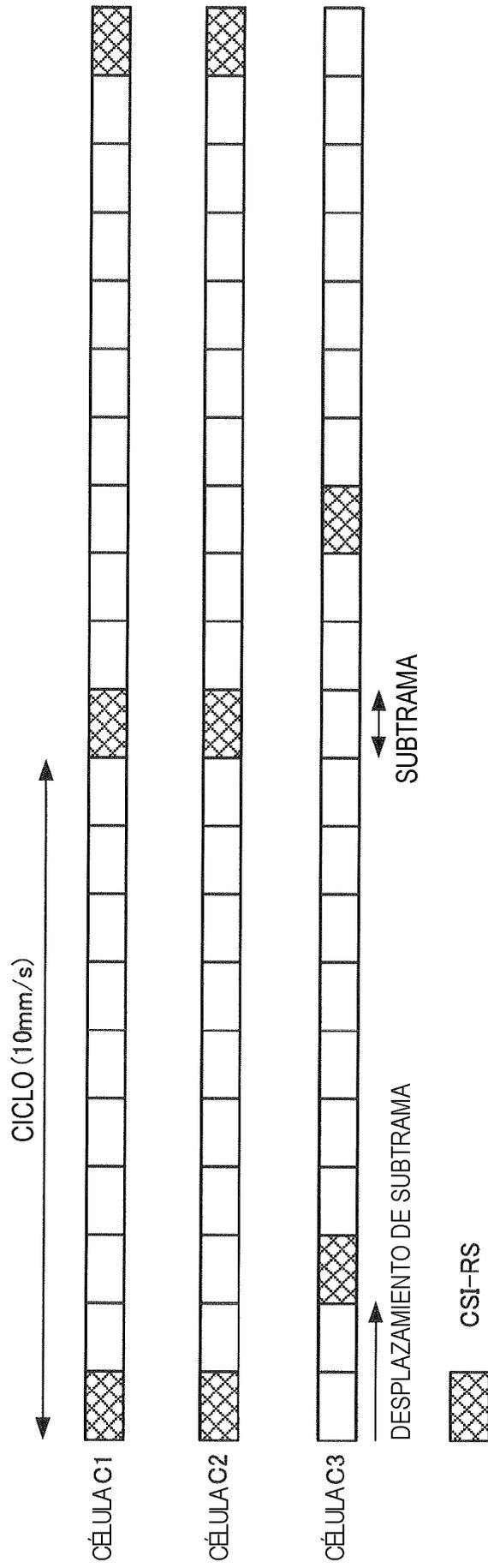


FIG. 2

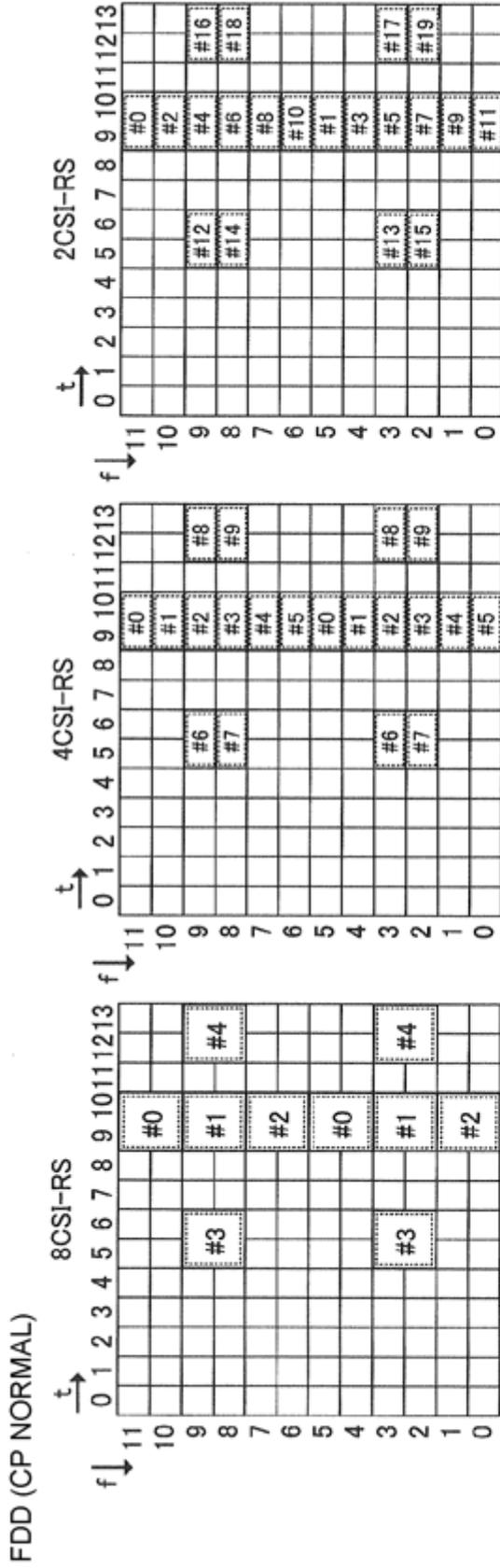


FIG. 3A

FIG. 3B

FIG. 3C

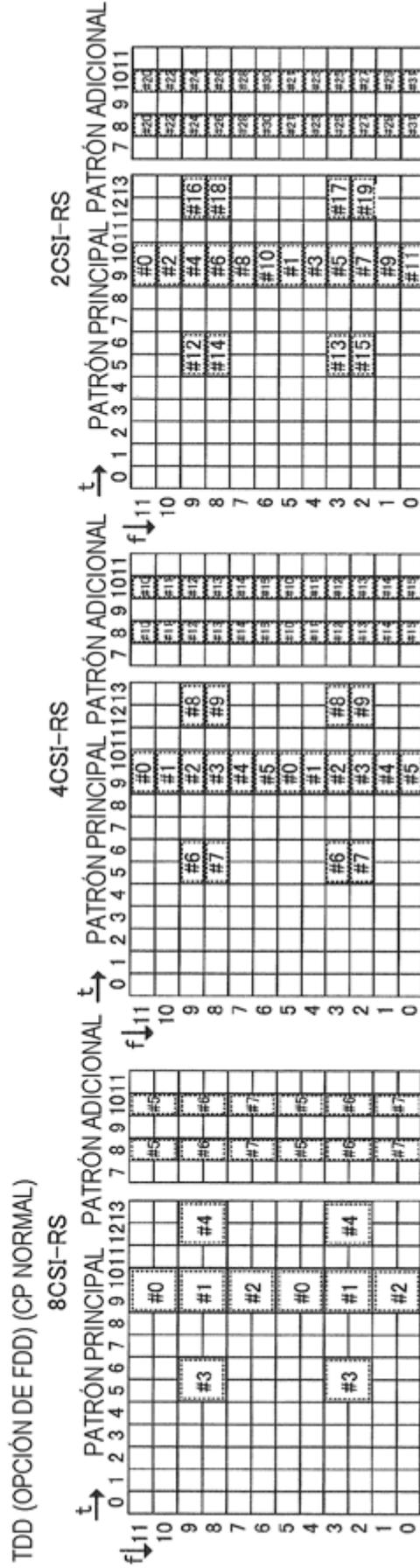


FIG. 3D

FIG. 3E

FIG. 3F

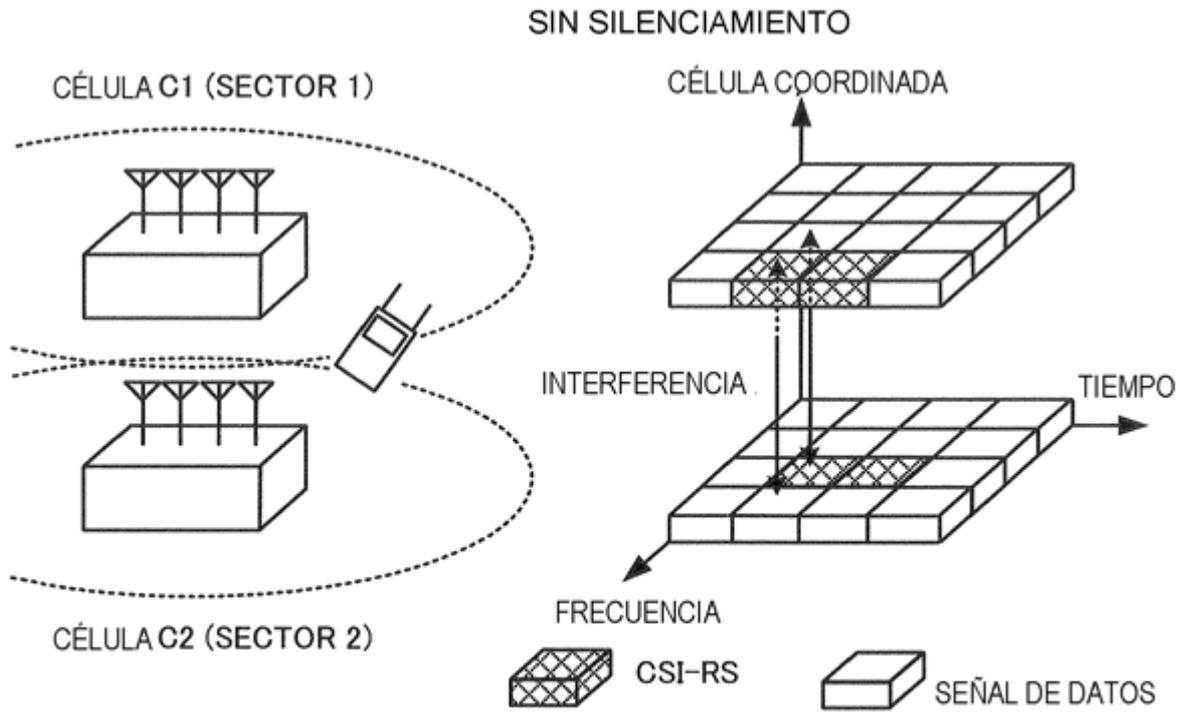


FIG. 4A

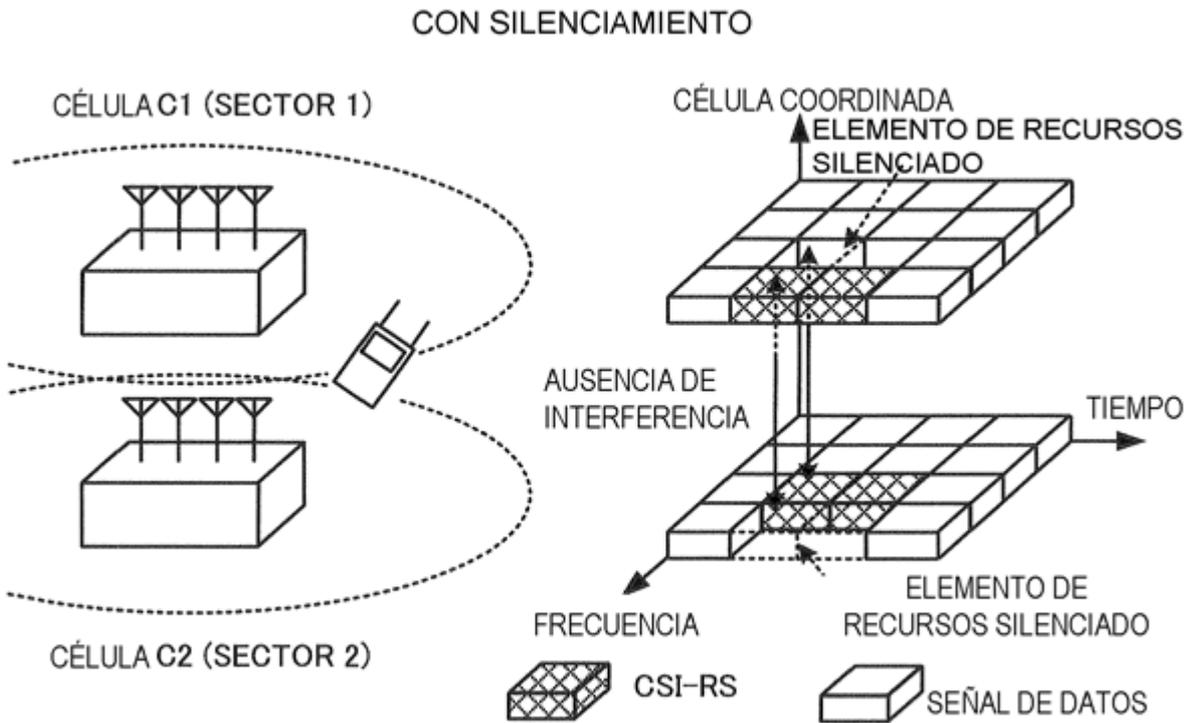


FIG. 4B

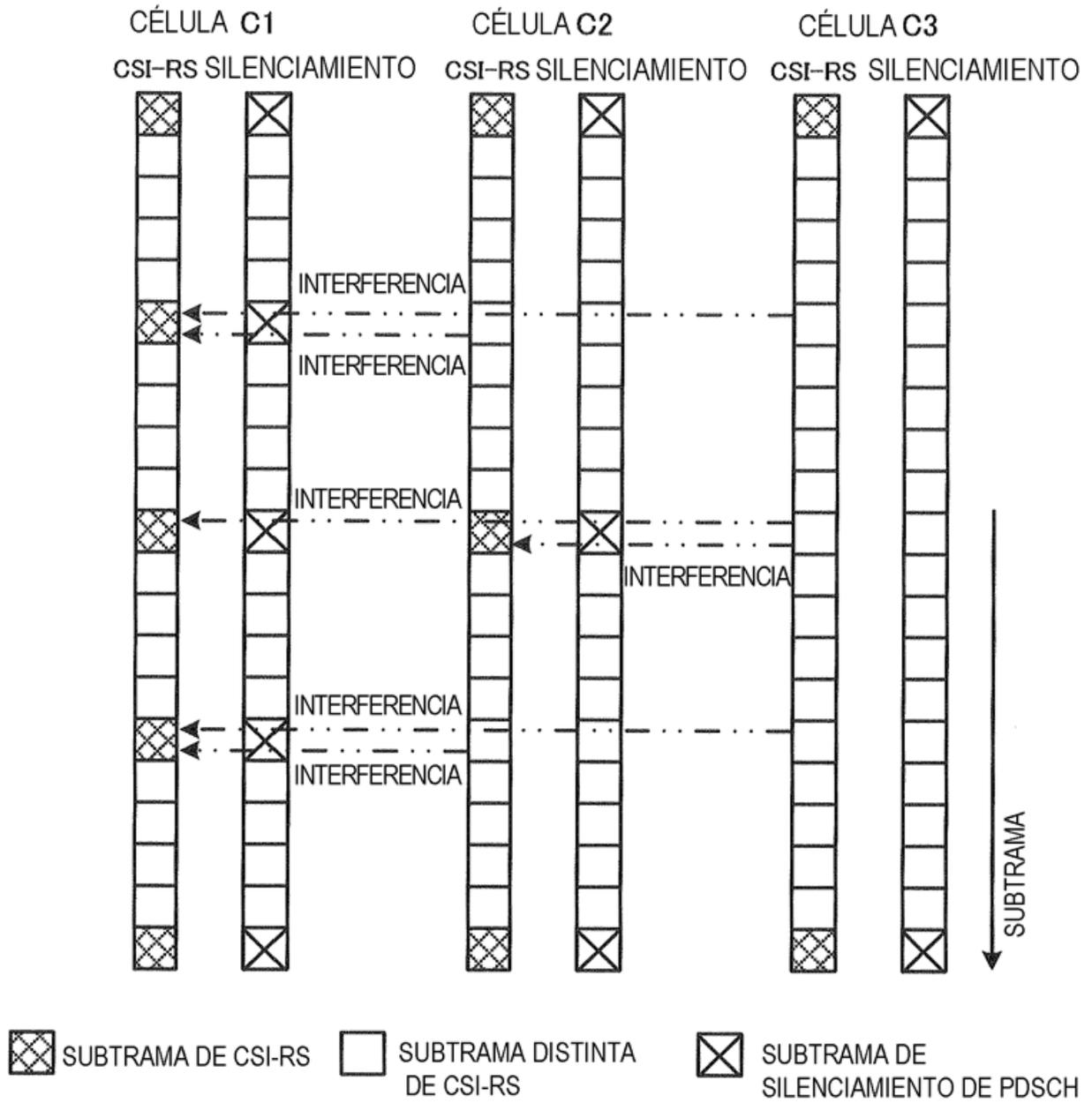


FIG. 5

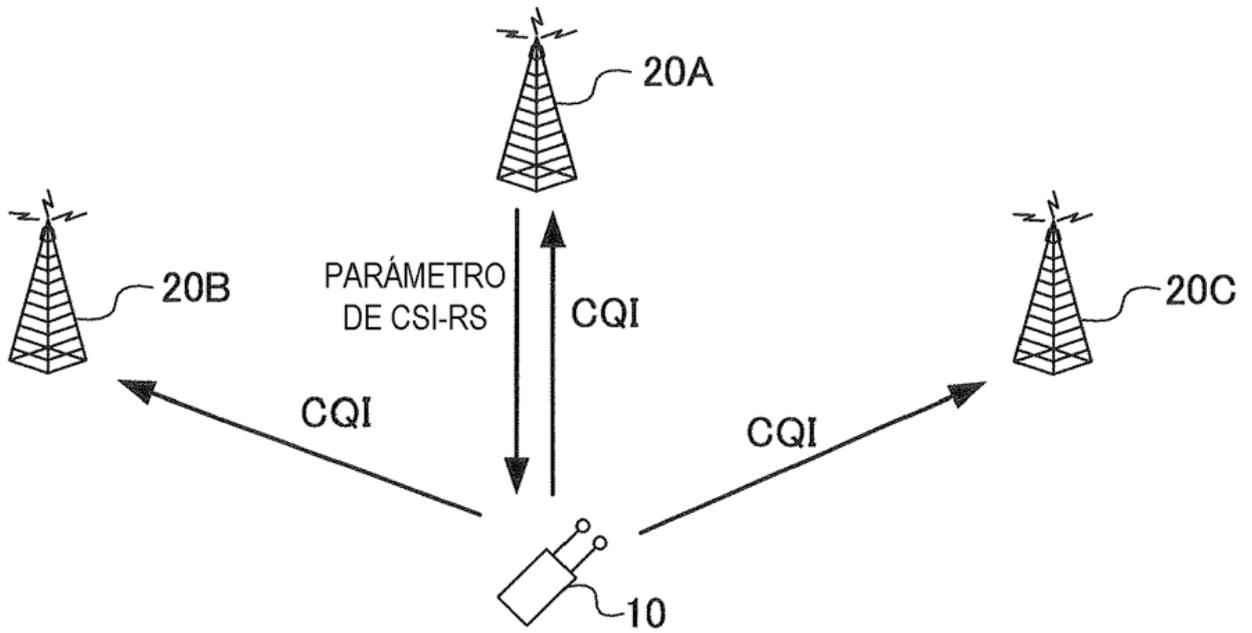


FIG. 6

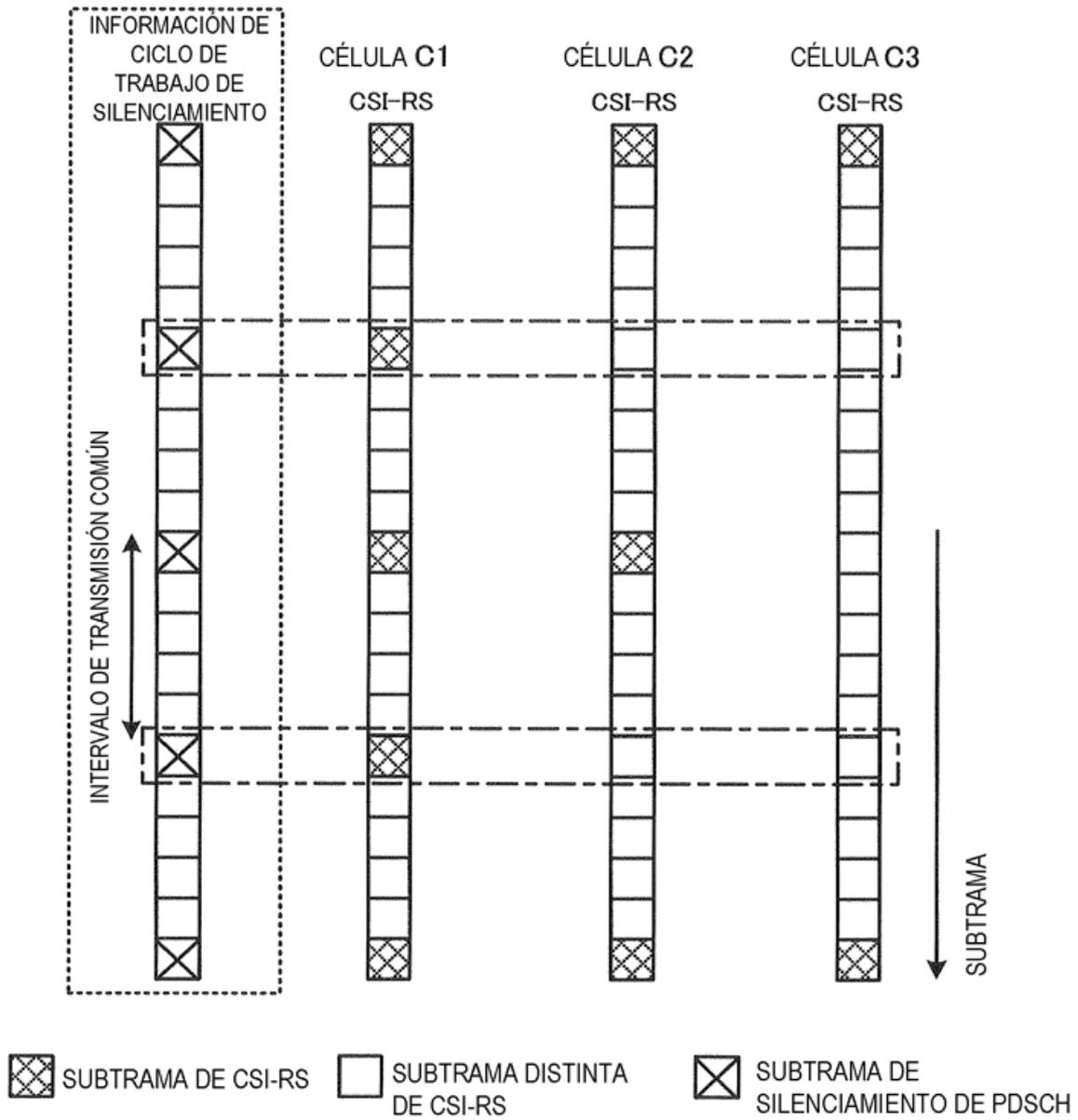


FIG. 7

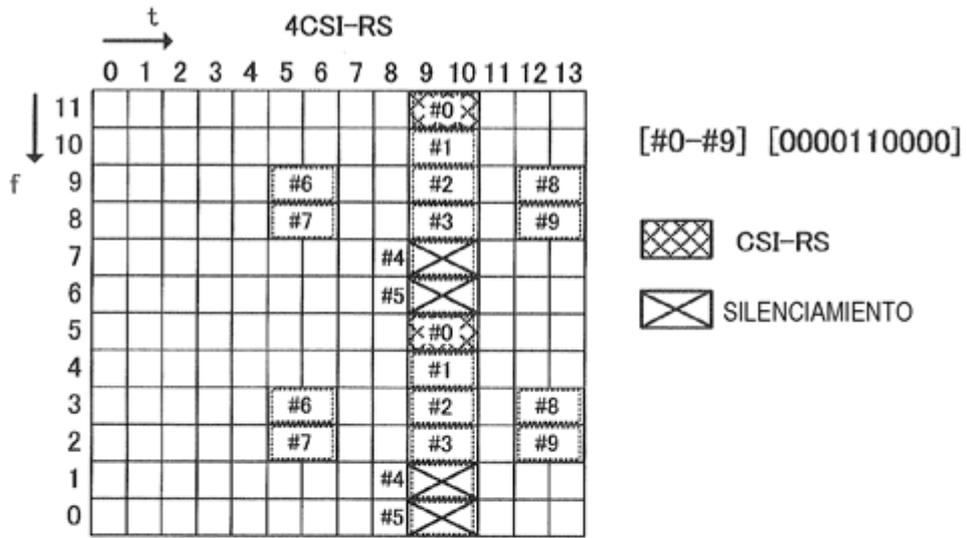


FIG. 8A

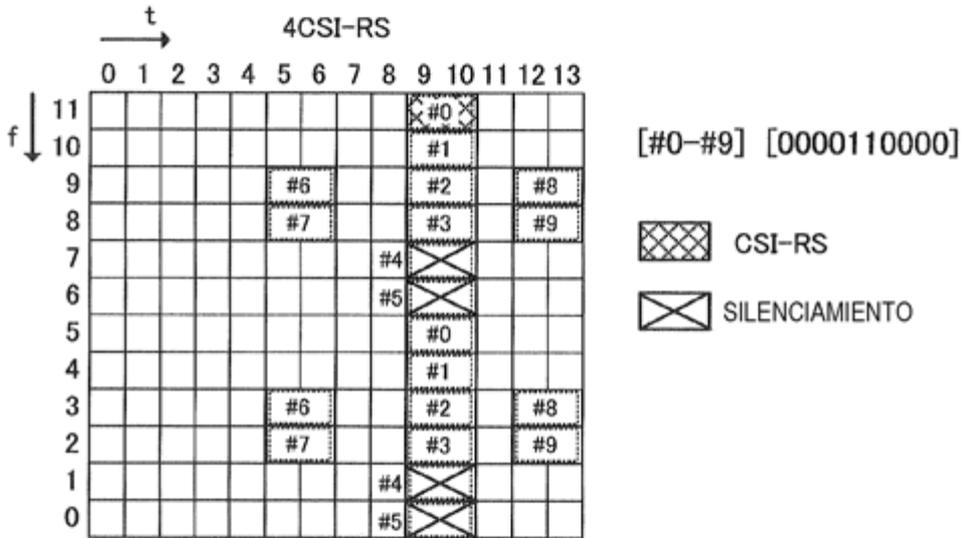


FIG. 8B

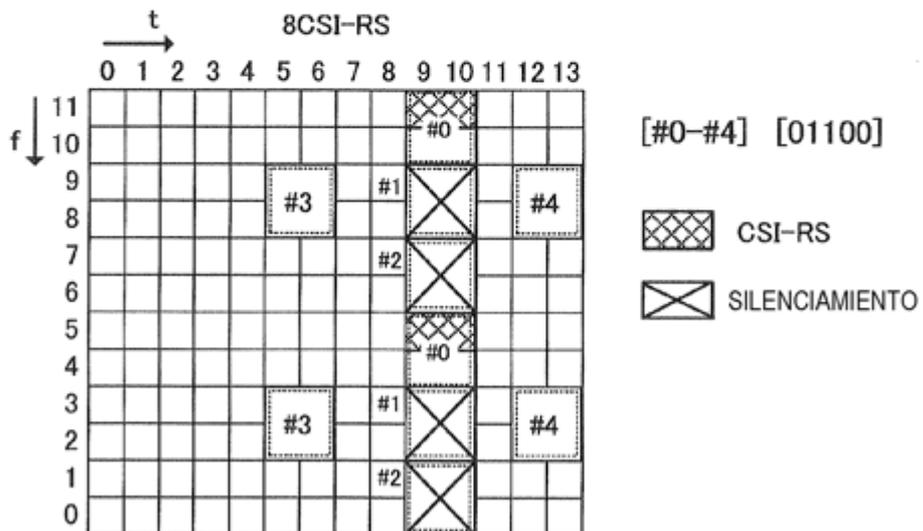


FIG. 8C

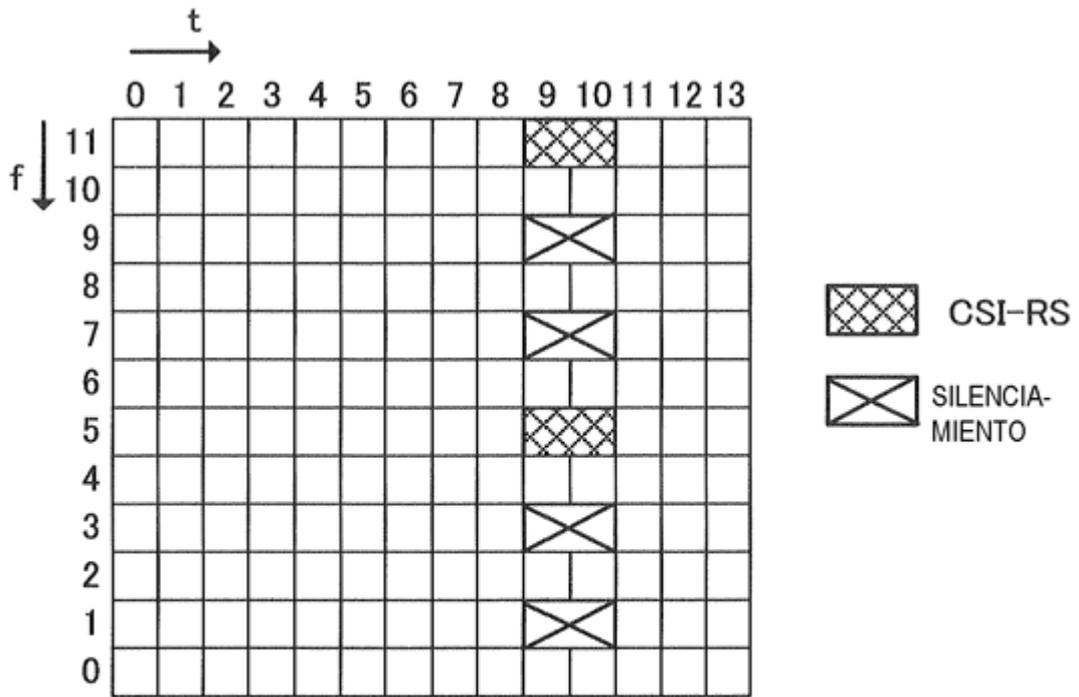


FIG. 9A

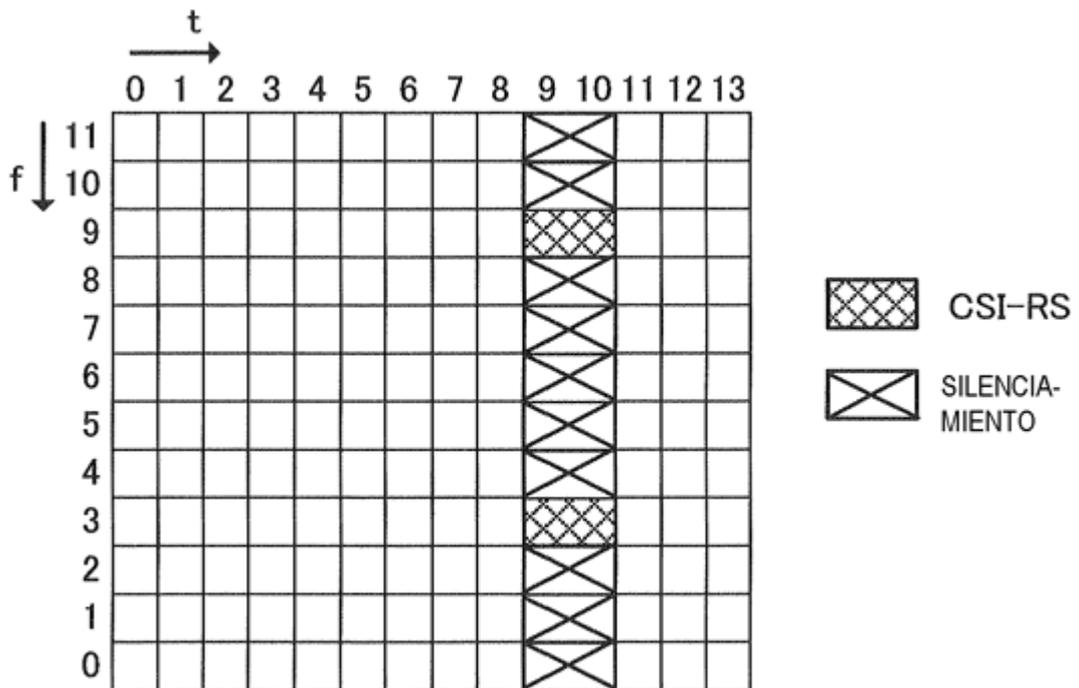


FIG. 9B

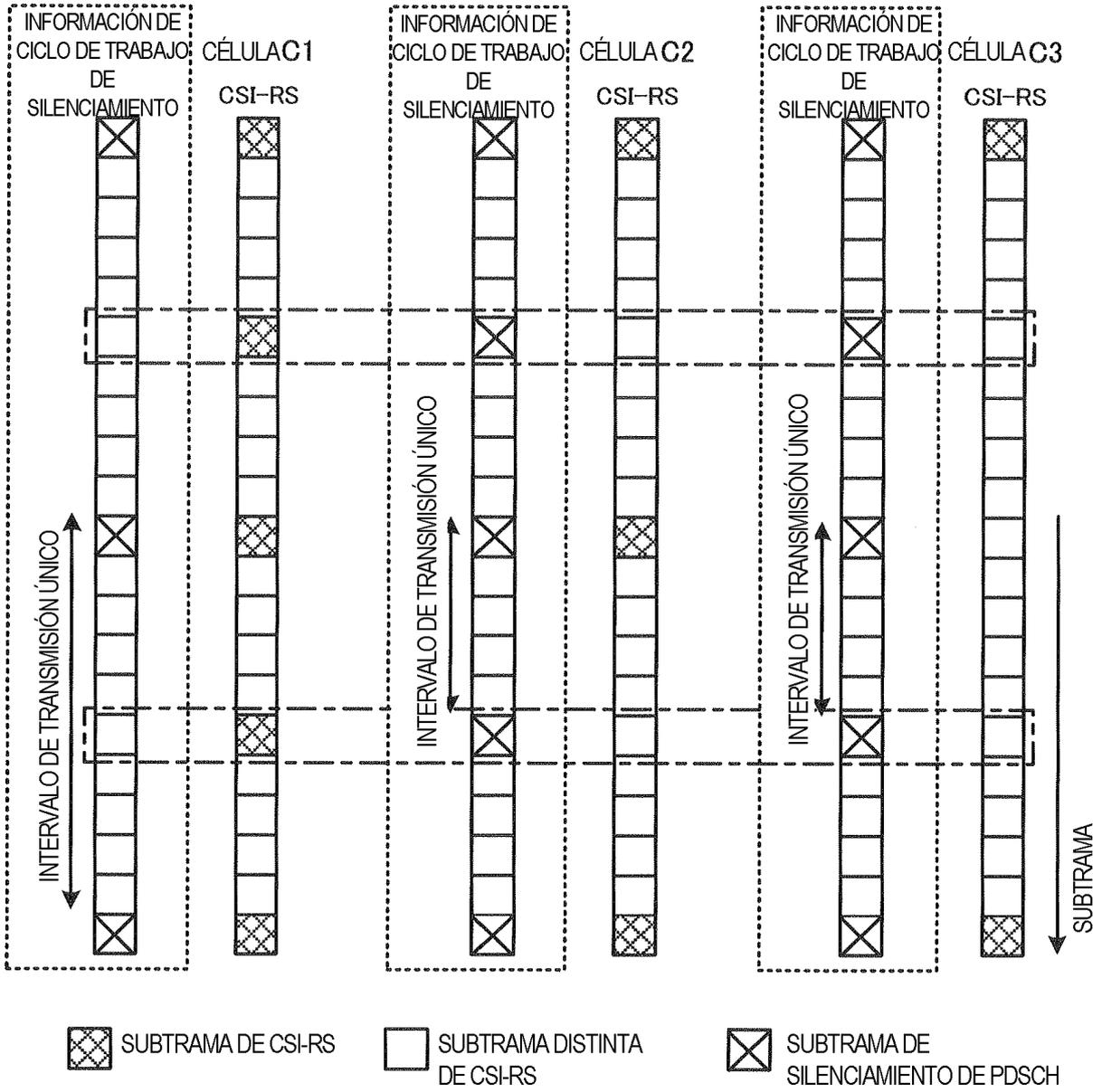


FIG. 10

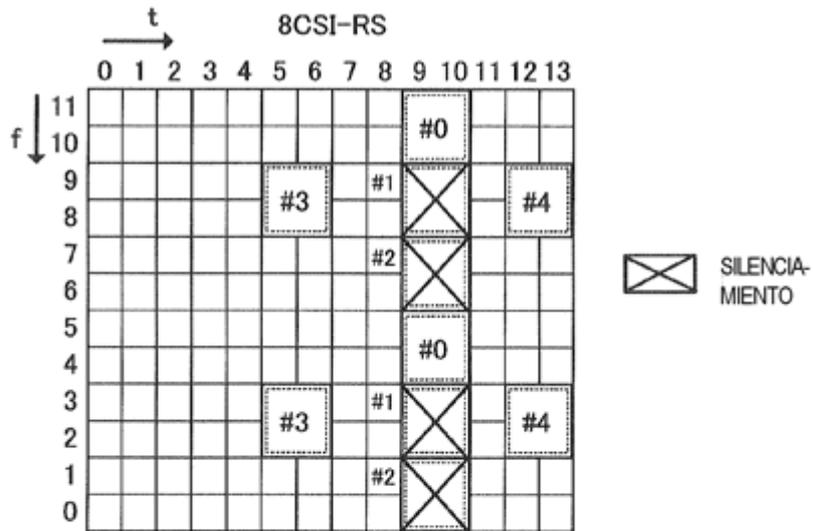


FIG. 11A

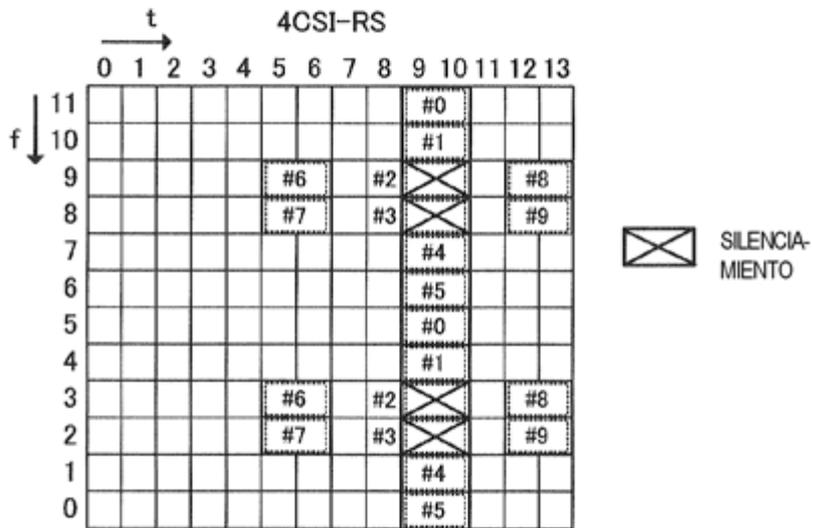


FIG. 11B

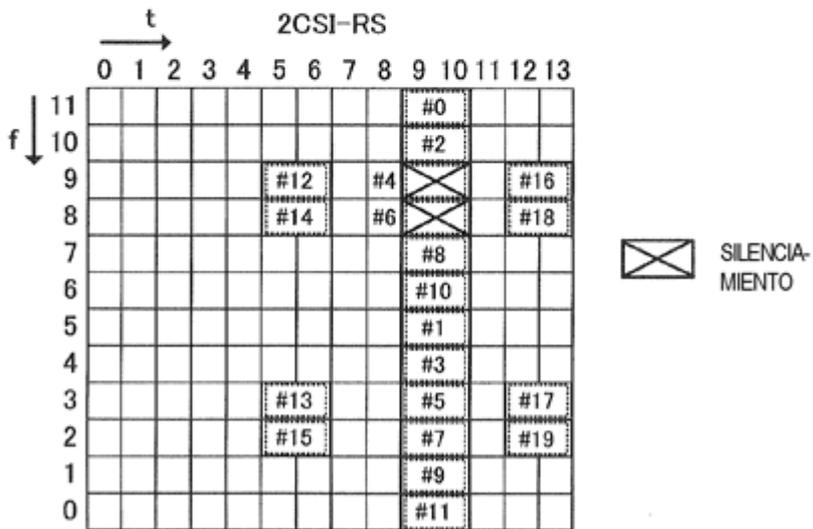


FIG. 11C

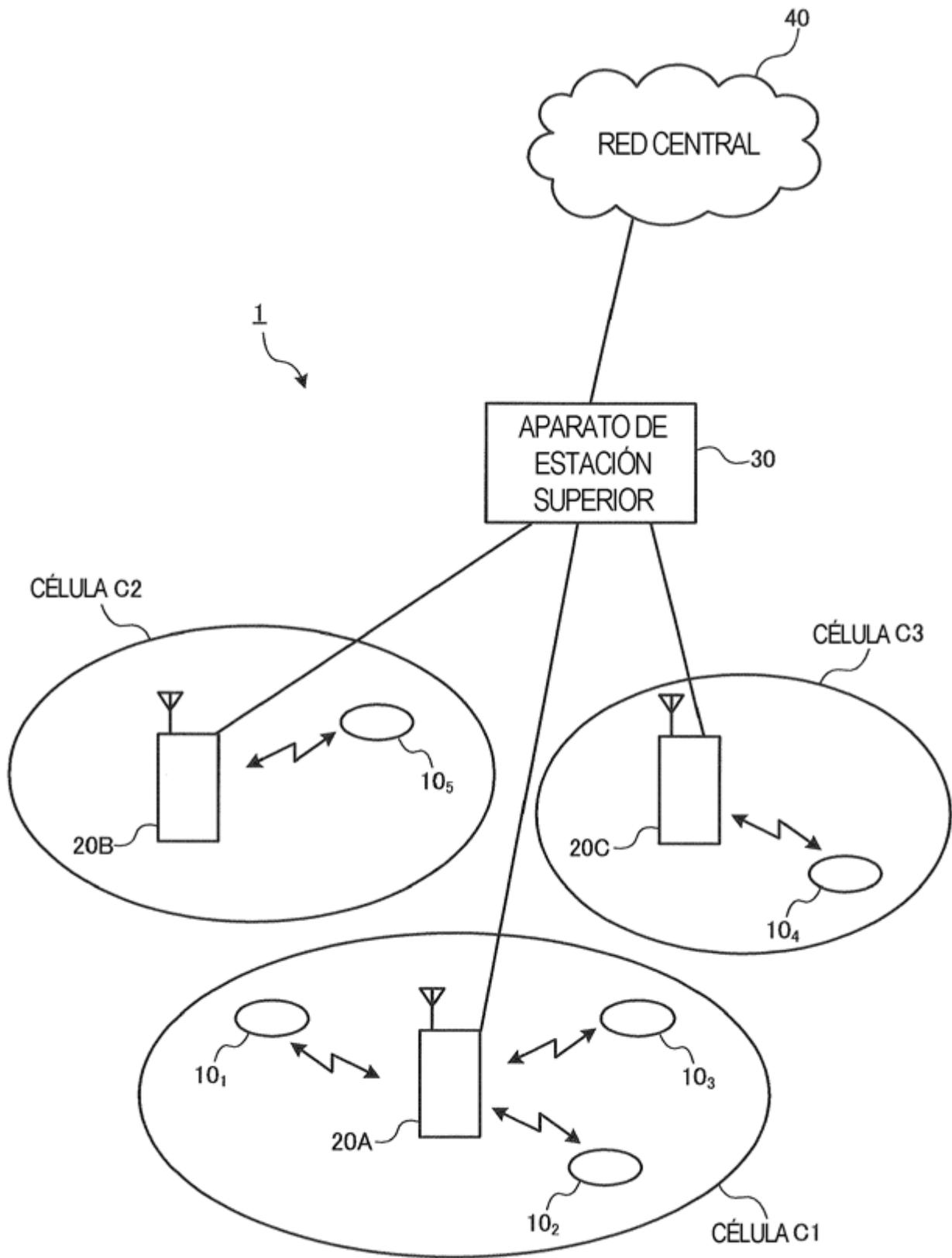


FIG. 12

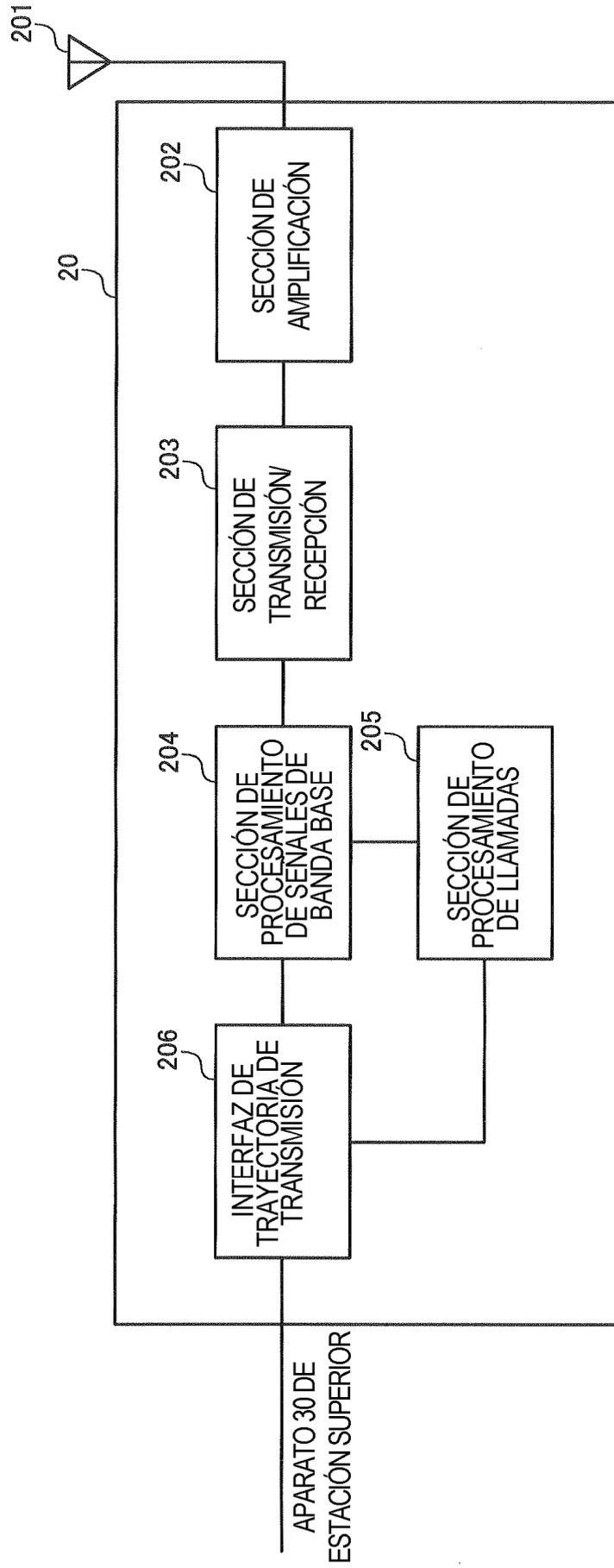


FIG. 13

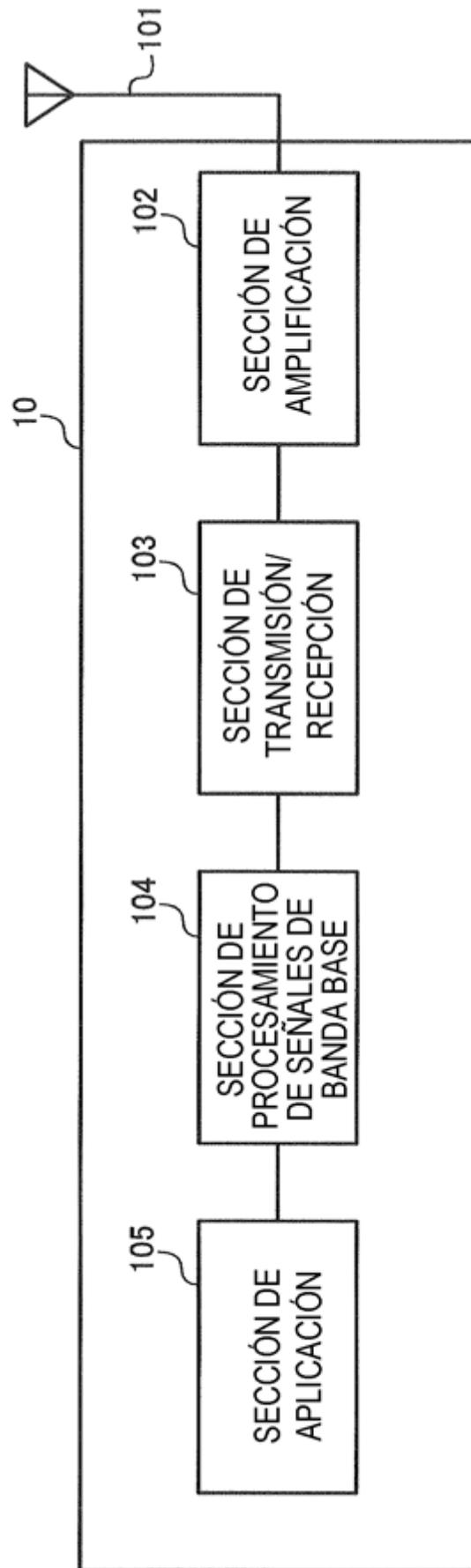


FIG. 14

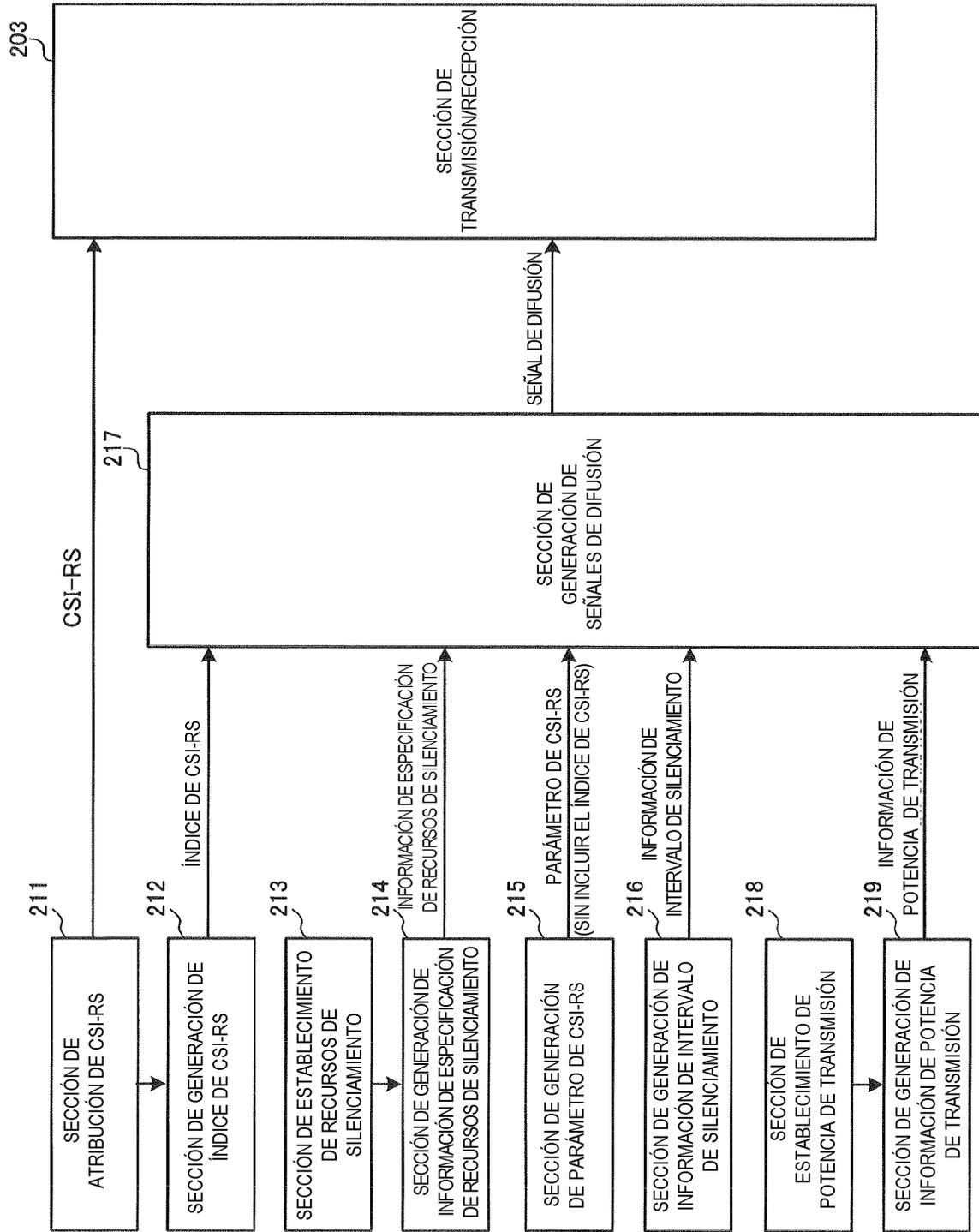


FIG. 15

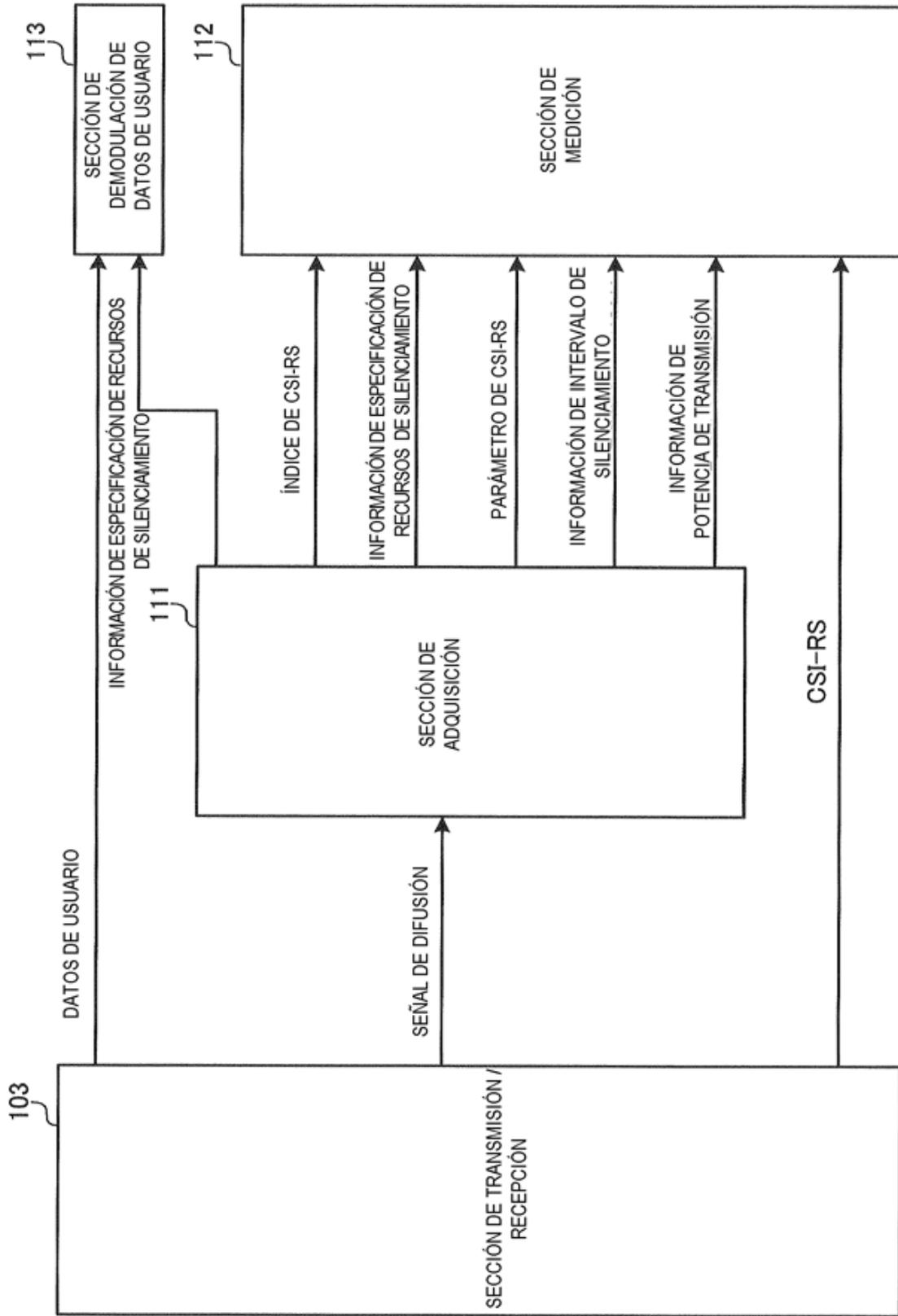


FIG. 16

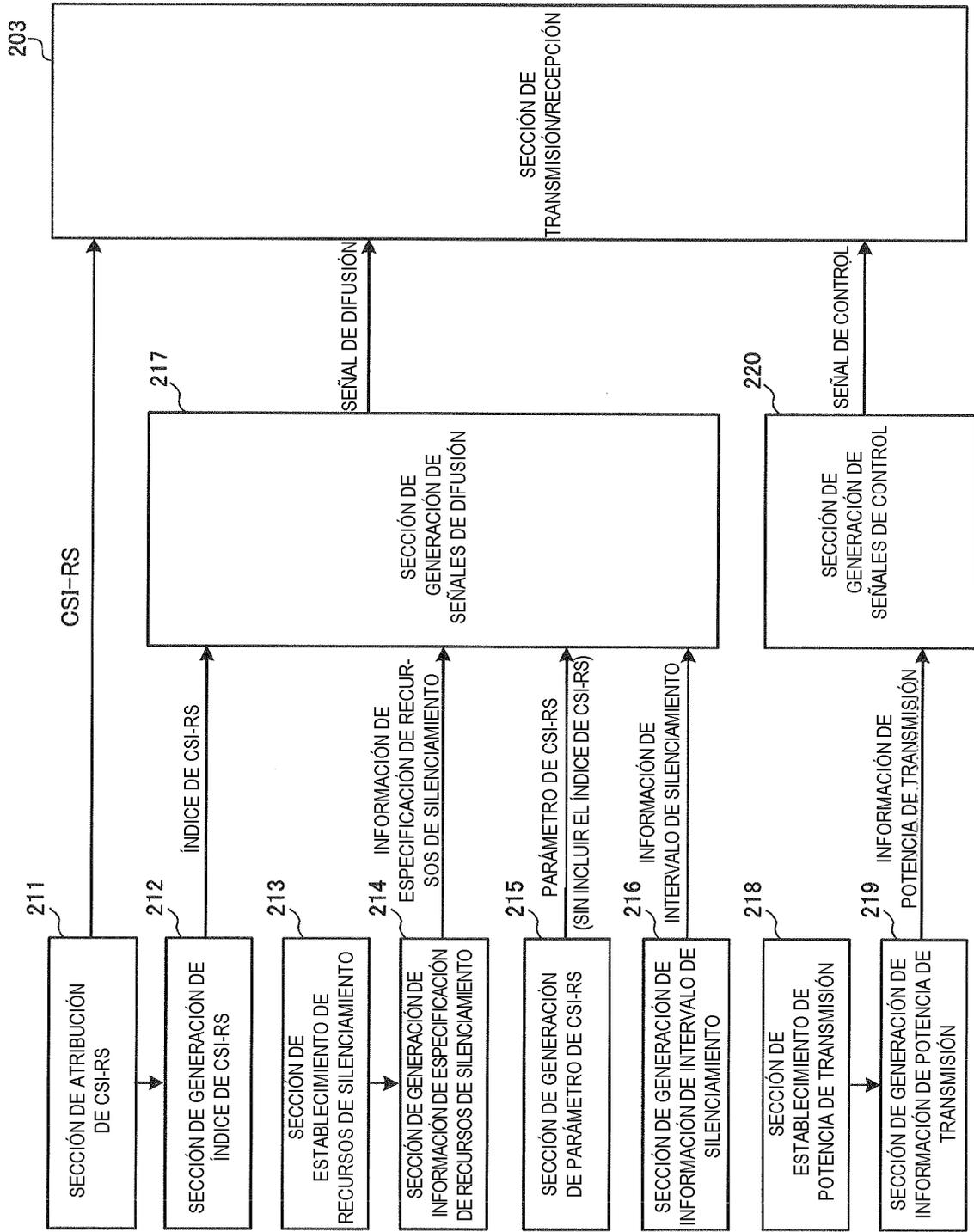


FIG. 17

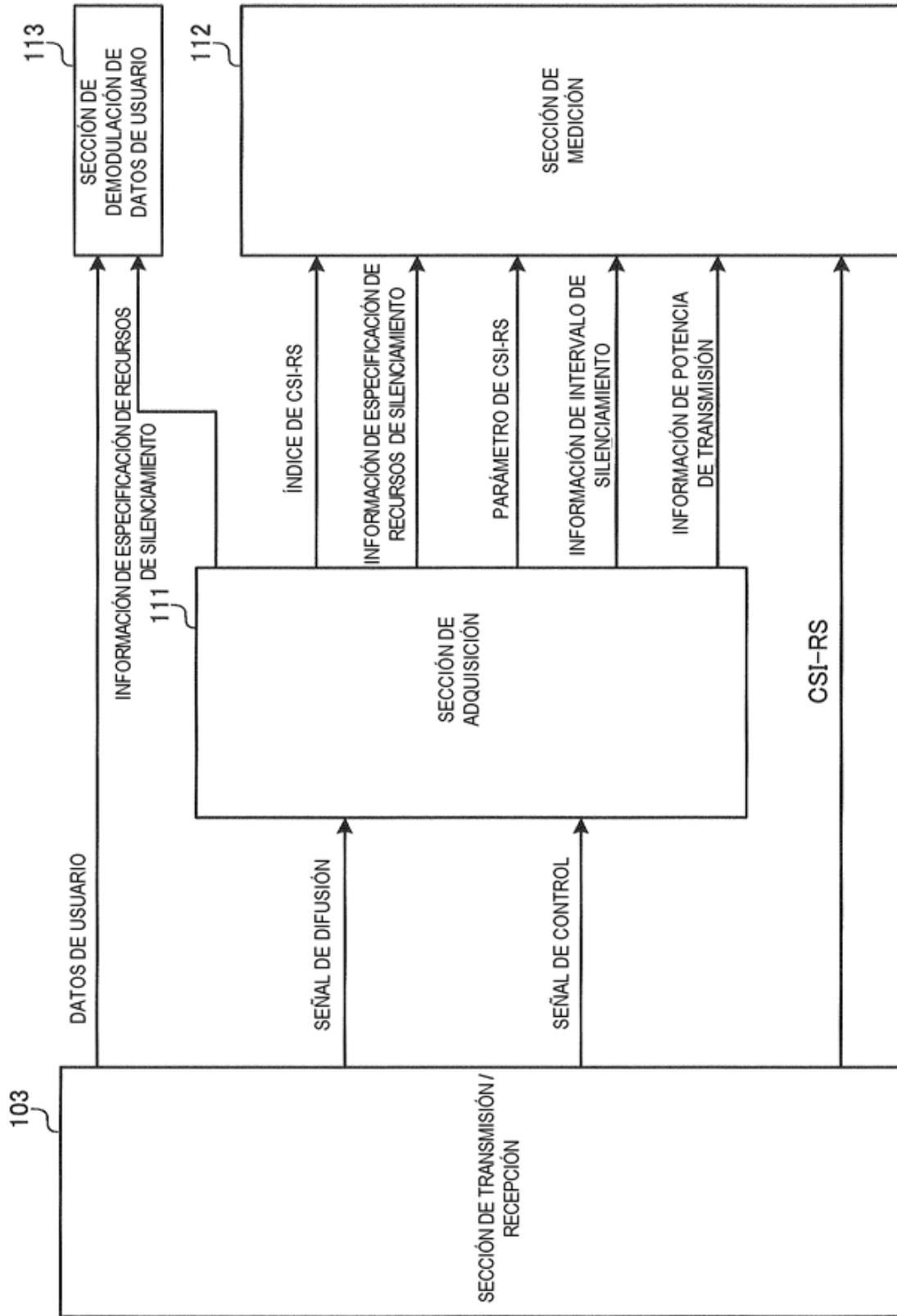


FIG. 18