

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 974 624**

51 Int. Cl.:

H04L 5/00 (2006.01)

H04L 27/26 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **25.09.2017 PCT/JP2017/034508**

87 Fecha y número de publicación internacional: **28.03.2019 WO19058548**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.09.2017 E 17925955 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.03.2024 EP 3691363**

54 Título: **Estación base y equipo de usuario**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
28.06.2024

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

72 Inventor/es:
**SAITO, KEISUKE;
TAKEDA, KAZUAKI;
NAGATA, SATOSHI y
KAKISHIMA, YUICHI**

74 Agente/Representante:
BERTRÁN VALLS, Silvia

ES 2 974 624 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

Estación base y equipo de usuario

5 **Campo técnico**

La presente invención se refiere a una estación base y a un terminal de un sistema de comunicación por radio.

10 **Antecedentes de la técnica**

10 En el proyecto de asociación de 3ª generación (3GPP), ha estado avanzando un estudio de un esquema de comunicación por radio (el esquema de comunicación por radio se denomina "NR", a continuación en el presente documento) denominado 5G o nueva radio (NR) para lograr un aumento adicional en la capacidad de sistema, un aumento adicional en la tasa de transmisión de datos y una reducción adicional en la latencia en la sección de radio, etc. En NR, con el fin de cumplir los requisitos para lograr un rendimiento mayor de, o igual a, 10 Gbps, al tiempo que se suprime la latencia en la sección de radio para que sea menor de, o igual a, 1 ms, se han estudiado diversas técnicas de radio.

20 En NR, con respecto a la señal de referencia de demodulación (DMRS: señal de referencia de demodulación), con el fin de reducir un tiempo de procesamiento requerido para la estimación de canal y la demodulación de señal, el estudio ha estado avanzando para localizar la señal de referencia de demodulación en una parte frontal en un dominio de tiempo dentro de una ranura. La señal de referencia de demodulación ubicada en la parte frontal se denomina DMRS de carga frontal (por ejemplo, documento no de patente 1).

25 Adicionalmente, en NR, se ha estudiado la introducción de una señal de referencia de seguimiento de fase (PTRS) (por ejemplo, documento no de patente 2), que es una señal de referencia para corrección de fluctuación de fase para reducir un efecto de ruido de fase, etc.

30 **Bibliografía de la técnica anterior**

[Bibliografía no de patentes]

35 Documento no de patente 1: R1-1715261 WF on Remaining issues on DMRS, 3GPP TSG R_AN WG1 Meeting#90 (Praga, República Checa, 21-25 de agosto de 2017).

Documento no de patente 2: R1-1715205 Summary of PTRS way forwards and offline discussions, 3GPP TSG R_AN WG1 Meeting#90 (Praga, República Checa, 21-25 de agosto de 2017).

40 ERICSSON: "SRS Design-On DL and UL phase noise tracking RS (PTRS)" se refiere a aspectos de diseño para la señal de seguimiento de ruido de fase. Sin embargo, el documento no divulga una segunda DMRS.

45 INTEL CORPORATION: "Remaining Details on PT-RS" se refiere a PT-RS y proporciona observaciones y propuestas para forma de onda de CP-OFDM. El documento sólo divulga que el símbolo de partida de PT-RS debe ser siempre el símbolo consecutivo tras el símbolo de DMRS adicional.

Sumario de la invención

[Problema que va a resolver la invención]

50 En NR, teniendo en cuenta la superposición con otra señal de referencia y una sobrecarga de todas las señales de referencia, se requiere que la PTRS esté ubicada de manera apropiada en una trama de radio, al tiempo que se garantice la calidad requerida.

55 La presente invención se ha logrado a la vista del punto anteriormente descrito y un objetivo es potenciar la precisión de una corrección de ruido de fase ubicando de manera apropiada la PTRS en un sistema de comunicación por radio.

[Medios para resolver el problema]

60 El objetivo de la invención se logra mediante el objeto de las reivindicaciones independientes. En la reivindicación dependiente se definen realizaciones ventajosas. Se proporcionan ejemplos adicionales para facilitar la comprensión de la invención.

[Ventaja de la invención]

65 Según la tecnología divulgada, la precisión de la corrección del ruido de fase puede potenciarse disponiendo de

manera apropiada la PTRS en el sistema de comunicación por radio.

Breve descripción de los dibujos

5 La figura 1 es un diagrama que ilustra un ejemplo de una configuración de un sistema de comunicación por radio según una realización de la presente invención;

la figura 2 es un diagrama que ilustra un ejemplo (1) de una disposición en la que una señal de control y una DMRS están dispuestas en una trama de radio en una realización de la presente invención;

10 la figura 3 es un diagrama que ilustra un ejemplo (2) de una disposición en la que la señal de control y la DMRS están dispuestas en la trama de radio en una realización de la presente invención;

15 la figura 4 es un diagrama que ilustra un ejemplo en el que una PTRS está dispuesta en la trama de radio en una realización de la presente invención;

la figura 5 es un diagrama que ilustra un ejemplo (1) en el que la PTRS está dispuesta en la trama de radio, al tiempo que está perforada, en una realización de la presente invención no representada por las reivindicaciones;

20 la figura 6 es un diagrama que ilustra un ejemplo (2) en el que la PTRS está dispuesta en la trama de radio, al tiempo que está perforada, en una realización de la presente invención no representada por las reivindicaciones;

la figura 7 es un diagrama que ilustra un ejemplo (3) en el que la PTRS está dispuesta en la trama de radio, al tiempo que está perforada, en una realización de la presente invención no representada por las reivindicaciones;

25 la figura 8 es un diagrama que ilustra un ejemplo (1) en el que la PTRS está dispuesta en la trama de radio, al tiempo que está desplazada, en una realización de la presente invención;

30 la figura 9 es un diagrama que ilustra un ejemplo (2) en el que la PTRS está dispuesta en la trama de radio, al tiempo que está desplazada, en una realización de la presente invención;

la figura 10 es un diagrama que ilustra un ejemplo (3) en el que la PTRS está dispuesta en la trama de radio, al tiempo que está desplazada, en una realización de la presente invención;

35 la figura 11 es un diagrama que ilustra un ejemplo de una configuración funcional de un aparato 100 de estación base según una realización de la presente invención;

la figura 12 es un diagrama que ilustra un ejemplo de una configuración funcional de un equipo 200 de usuario según una realización de la presente invención; y

40 la figura 13 es un diagrama que ilustra un ejemplo de una configuración de hardware de cada uno del aparato 100 de estación base y el equipo 200 de usuario según una realización de la presente invención.

[Realizaciones de la invención]

45 A continuación, se describen realizaciones de la presente invención haciendo referencia a los dibujos. Las realizaciones descritas a continuación son simplemente ejemplos, y realizaciones a las que se aplica la presente invención no se limitan a las siguientes realizaciones.

50 En funcionamientos de sistemas de comunicación por radio según las realizaciones, se usa de manera apropiada la tecnología existente. La tecnología existente es, por ejemplo, la LTE existente. Sin embargo, la tecnología existente no se limita a la LTE existente. Además, el término "LTE" usado en la presente memoria descriptiva tiene un significado amplio que incluye LTE avanzada y un esquema (por ejemplo, NR) que es como el de LTE avanzada, a menos que se especifique lo contrario.

55 Adicionalmente, en las realizaciones descritas a continuación, se usan los términos que se usan para la LTE existente, tales como señal de sincronización (SS), SS primaria (PSS), SS secundaria (SSS), canal de radiodifusión físico (PBCH), RACH físico (PRACH), canal de control de enlace descendente físico (PDCCH) y canal compartido de enlace descendente físico (PDSCH). Sin embargo, esto es por conveniencia de la descripción, y señales, funciones, etc., que son equivalentes a las mismas pueden denominarse mediante otros nombres. Los términos descritos anteriormente en NR corresponden a NR-SS, NR-PSS, NR-PBCH, NR-PRACH, NR-PDCCH, NR-PDSCH, etc.

60 La figura 1 es un diagrama que ilustra un ejemplo de una configuración del sistema de comunicación por radio según la realización de la presente invención. Tal como se ilustra en la figura 1, el sistema de comunicación por radio según la realización de la presente invención incluye un aparato 100 de estación base y un equipo 200 de usuario. En la figura 1, se ilustra un único aparato 100 de estación base y un único equipo 200 de usuario. Sin embargo, esto

es un ejemplo, y puede haber más de un aparato 100 de estación base y más de una unidad de equipo 200 de usuario.

El aparato 100 de estación base es un dispositivo de comunicación que proporciona una o más células y que realiza comunicación por radio con el equipo 200 de usuario. Tal como se ilustra en la figura 1, el aparato 100 de estación base transmite una señal de referencia al equipo 200 de usuario. La señal de referencia está dispuesta en un símbolo de división de frecuencia ortogonal (OFDM) predeterminado en la trama de radio en la que están dispuestas una señal de control y una señal de datos. La señal de referencia incluye, por ejemplo, una señal de referencia específica de célula (CRS), señal de referencia de demodulación (DMRS), señal de referencia de seguimiento de fase (PTRS), señal de referencia de información de estado de canal (CSI-RS), etc. Cada uno del aparato 100 de estación base y el equipo 200 de usuario es capaz de realizar formación de haces para transmitir y recibir señales. El equipo 200 de usuario es un dispositivo de comunicación que incluye una función de comunicación por radio, tal como un teléfono inteligente, un teléfono móvil, un ordenador de tipo tableta, un terminal ponible y un módulo de comunicación para comunicación de máquina a máquina (M2M). El equipo 200 de usuario se conecta de manera inalámbrica al aparato 100 de estación base, y el equipo 200 de usuario usa diversos tipos de servicios de comunicación proporcionados por el sistema de comunicación por radio. Basándose en la señal de referencia en la trama de radio recibida a partir del aparato 100 de estación base, el equipo 200 de usuario realiza estimación de canal para enlace descendente y realiza demodulación de una señal de enlace descendente.

Tal como se ilustra en la figura 1, se realiza transmisión de enlace ascendente desde el equipo 200 de usuario hasta el aparato 100 de estación base. La transmisión de enlace ascendente se ejecuta, por ejemplo, a través del NR-PUCCH (canal de control de enlace ascendente físico) o el NR-PUSCH (canal compartido de enlace ascendente físico). Se transmite una señal de control a través del NR-PUCCH y se transmite una señal de datos y/o una señal de control a través del NR-PUSCH.

Obsérvese que, en la realización, un esquema de duplexación (duplexación) puede ser un esquema de duplexación por división de tiempo (TDD), un esquema de duplexación por división de frecuencia (FDD) o cualquier otro esquema (por ejemplo, duplexación flexible).

En la siguiente descripción, transmitir una señal usando un haz de transmisión puede ser lo mismo que transmitir la señal que se multiplica por un vector de precodificación (precodificada mediante el vector de precodificación). De manera similar, recibir una señal usando un haz de recepción puede ser lo mismo que multiplicar la señal recibida por un vector de ponderación predeterminado. Además, transmitir una señal usando un haz de transmisión puede expresarse como transmitir la señal con un puerto de antena específico. De manera similar, recibir una señal usando un haz de recepción puede expresarse como recibir la señal con un puerto de antena específico. El puerto de antena se refiere al puerto de antena lógico o al puerto de antena físico que se define en la norma de 3GPP. Obsérvese que el método de formar el haz de transmisión y el haz de recepción no se limita al método anteriormente descrito. Por ejemplo, en cada uno del aparato 100 de estación base dotado de una pluralidad de antenas y el equipo 200 de usuario dotado de una pluralidad de antenas, puede usarse un método de tal manera que se cambian los ángulos de las antenas; puede usarse un método en el que se combinan el método de usar el vector de precodificación y el método de cambiar los ángulos de antena; puede conmutarse diferentes paneles de antena para su uso; puede usarse un método en el que se combinan métodos para combinar una pluralidad de paneles de antena para su uso; y puede usarse cualquier otro método. Adicionalmente, por ejemplo, en una banda de alta frecuencia, puede usarse una pluralidad de haces de transmisión mutuamente diferentes. Usar una pluralidad de haces de transmisión se denomina funcionamiento de múltiples haces, y usar un único haz de transmisión se denomina funcionamiento de un único haz.

(Realización)

A continuación se describe una realización.

La figura 2 es un diagrama que ilustra un ejemplo (1) de una disposición en la que una señal de control y una DMRS están dispuestas en una trama de radio en la realización de la presente invención. La figura 2 ilustra una ranura que está formada por catorce símbolos de OFDM. En el ejemplo de la disposición ilustrada en la figura 2, la señal de control está dispuesta en los dos primeros símbolos.

En NR, se ha estudiado soportar un amplio intervalo de frecuencias desde una frecuencia de portadora baja hasta una frecuencia de portadora alta, al tiempo que se cumplen diversos requisitos. Con el fin de reducir un tiempo de procesamiento requerido para estimación de canal y demodulación de una señal recibida, una DMRS, que es una señal de referencia de demodulación, está dispuesta en el tercer símbolo a partir del inicio de la ranura. En concreto, la DMRS está dispuesta en una parte frontal de la ranura en el dominio de tiempo. Una DMRS dispuesta en la parte frontal se denomina DMRS de carga frontal.

Se requiere que la NR soporte el equipo 200 de usuario que se mueve a alta velocidad. Por consiguiente, tal como se ilustra en la figura 2, se ha estudiado una corrección de un desplazamiento por efecto Doppler insertando la DMRS en una parte trasera de la ranura, por ejemplo, en el decimosegundo símbolo. Una DMRS dispuesta

adicionalmente en una ranura en el dominio de tiempo se denomina DMRS adicional.

La figura 3 es un diagrama que ilustra un ejemplo (2) de una disposición en la que una señal de control y una DMRS están dispuestas en una trama de radio, según la realización de la presente invención. Se describe un esquema de mapeo de una DMRS en un símbolo de OFDM para NR. Las ranuras ilustradas en la figura 13 muestran el mapeo de canales en los catorce símbolos. Un recurso dentro de un símbolo se divide basándose en cada subportadora, y el recurso dentro del símbolo está formado por doce subportadoras.

En cada ranura ilustrada en la figura 3, el PDCCH está dispuesto en los trece símbolos frontales o los dos símbolos frontales de la ranura. Adicionalmente, el PDSCH está dispuesto en un símbolo que o bien es el mismo que, o bien es posterior a, un símbolo del PDCCH. Sin embargo, tal como se ilustra en la figura 3, hay configuraciones de ranura de tal manera que hay un símbolo que no incluye un PDSCH, en un 11º símbolo, en un 12º símbolo, en un 13º símbolo, o 14º símbolo a partir del inicio de la ranura.

En cada una de las ranuras mostradas en la figura 3, la DMRS dispuesta en la parte frontal es la DMRS de carga frontal, y la DMRS dispuesta en la parte trasera es la DMRS adicional. La DMRS de carga frontal está dispuesta en el tercer símbolo o el cuarto símbolo a partir del inicio de la ranura. La DMRS adicional está dispuesta en el octavo símbolo, el décimo símbolo o el decimosegundo símbolo a partir del inicio de la ranura.

Tal como se describió anteriormente, la DMRS de carga frontal está dispuesta en un símbolo, y la DMRS adicional está dispuesta en un símbolo. Adicionalmente, una pluralidad de otras DMRS adicionales pueden estar dispuestas en la ranura, para añadirse a un símbolo cada una.

Adicionalmente, la DMRS de carga frontal puede estar dispuesta, por ejemplo, en dos símbolos, que son el tercer símbolo y el cuarto símbolo a partir del inicio de la ranura. De manera similar, la DMRS adicional puede estar dispuesta, por ejemplo, en dos símbolos, que son el décimo símbolo y el decimoprimer símbolo a partir del inicio de la ranura.

La figura 4 es un diagrama que ilustra un ejemplo en el que la PTRS está dispuesta en una trama de radio, en la realización de la presente invención. En la figura 4, se ilustra una ranura que está formada por catorce símbolos de OFDM. En el ejemplo de la disposición ilustrada en la figura 4, una señal de control está dispuesta en los dos símbolos frontales, y la DMRS de carga frontal está dispuesta en cada dos subportadoras en el tercer símbolo a partir del inicio. Además, la DMRS adicional está dispuesta en cada dos subportadoras en el decimosegundo símbolo a partir del inicio.

En la figura 4, la PTRS está dispuesta en cada dos símbolos desde el quinto símbolo a partir del inicio hasta el decimotercer símbolo a partir del inicio. En concreto, se supone que el intervalo de inserción requerido de una RS que puede aplicarse para corrección de ruido de fase es uno de cada dos símbolos.

En este caso, una PTRS está asociada con uno de los puertos de DMRS. En concreto, se realiza la misma precodificación para una PTRS y la DMRS correspondiente. Por consiguiente, si se mapean PTRS y una DMRS adicional dentro de la misma ranura, el intervalo de inserción de las RS que puede aplicarse para una corrección de ruido de fase, en concreto, el intervalo de inserción con respecto tanto a la PTRS como a la DMRS se vuelve denso en comparación con el intervalo de inserción requerido, de modo que se aumenta la sobrecarga, dando como resultado una reducción del rendimiento.

Tal como se ilustra en la figura 4, dado que una PTRS está dispuesta en el decimoprimer símbolo a partir del inicio, la DMRS está dispuesta en el decimosegundo símbolo a partir del inicio, y una PTRS está dispuesta en el decimotercer símbolo a partir del inicio, de manera consecutiva, las RS están insertadas de manera densa en comparación con el intervalo de inserción requerido, que es de uno de cada dos símbolos.

La figura 5 es un diagrama que ilustra un ejemplo (1) en el que una PTRS está dispuesta en una trama de radio, al tiempo que está perforada, en la realización de la presente invención no representada por las reivindicaciones. En la figura 5, se ilustra una ranura, que está formada por catorce símbolos de OFDM. En el ejemplo de la disposición ilustrada en la figura 5, una señal de control está dispuesta en los dos símbolos frontales, y una DMRS de carga frontal está dispuesta en cada dos subportadoras en el tercer símbolo a partir del inicio. Además, una DMRS adicional está dispuesta en cada dos subportadoras en el decimosegundo símbolo a partir del inicio. En la figura 5, se describe un caso en el que los intervalos de inserción requeridos de la PTRS es cada cuatro símbolos.

Tal como se ilustra en la figura 5, la PTRS está dispuesta en el séptimo símbolo a partir del inicio. Dado que la DMRS de carga frontal está dispuesta en el tercer símbolo a partir del inicio, una posición de un símbolo en el que se inserta la PTRS en la parte frontal puede definirse para que sea el séptimo símbolo, lo cual se obtiene añadiendo cuatro símbolos, que es el intervalo de inserción, al símbolo en el que está dispuesta la DMRS de carga frontal. En este caso, la PTRS dispuesta en el decimoprimer símbolo está perforada. Por ejemplo, si el intervalo de inserción requerido de la PTRS es cada N símbolos, se perfora la PTRS de modo que el intervalo de inserción de las RS que incluye la PTRS y la DMRS adicional pasa a ser cada N + X símbolos. En concreto, en el ejemplo ilustrado en la

figura 5, el intervalo de inserción se define para que sea cada $4 + 1 = 5$ símbolos, donde $N = 4$ y $X = 1$. El valor de X puede definirse por adelantado o puede transmitirse mediante señalización. Si el valor de X se define por adelantado, puede reducirse la señalización. Si el valor de X se transmite mediante señalización, los intervalos de inserción pueden configurarse de manera flexible. Adicionalmente, un valor de X puede variar dependiendo de un valor de N . Por ejemplo, si $N = 2$, X puede ser uno, y si $N = 4$, X puede ser dos.

Tal como se describió anteriormente, puede reducirse la sobrecarga de las RS al tiempo que se mantienen intervalos para que sean próximos a los intervalos de inserción requeridos mediante perforación de la PTRS dependiendo de los intervalos de inserción requeridos y las disposiciones de la PTRS y la DMRS adicional.

La figura 6 es un diagrama que ilustra un ejemplo (2) en el que una PTRS está dispuesta en una trama de radio, al tiempo que está perforada, en la realización de la presente invención no representada por las reivindicaciones. La figura 6 ilustra una ranura, que está formada por catorce símbolos de OFDM. En el ejemplo de la disposición ilustrada en la figura 6, una señal de control está dispuesta en los dos símbolos frontales, y una DMRS de carga frontal está dispuesta en cada dos subportadoras en el tercer símbolo a partir del inicio. Además, una DMRS adicional está dispuesta en cada dos subportadoras en el decimosegundo símbolo a partir del inicio. En la figura 6, se describe un caso en el que el intervalo de inserción requerido de la PTRS es uno de cada dos símbolos.

Tal como se ilustra en la figura 6, la PTRS está dispuesta en el quinto símbolo a partir del inicio. Las PTRS dispuestas en el decimoprimer símbolo y en el decimotercer símbolo están perforadas. En este caso, se aplica el método descrito haciendo referencia a la figura 5, de tal manera que, si el intervalo de inserción requerido de la PTRS es cada N símbolos, el intervalo de inserción de las RS incluyendo la PTRS y la DMRS adicional es un intervalo de cada $N + X$ símbolos. Estableciendo $N = 2$ y $X = 1$, se perfora la PTRS, de modo que el intervalo de inserción es cada $2 + 1 = 3$ símbolos. Por ejemplo, el intervalo de inserción de la RS en símbolos a partir de la RS basándose en el intervalo de inserción modificado puede volver a cambiarse para ser el intervalo de inserción requerido, que es de uno de cada dos símbolos, o puede mantenerse para ser el intervalo de inserción modificado, que es cada tres símbolos. A continuación se describe el método de modificar el intervalo de inserción requerido para que vuelva a ser de uno de cada dos símbolos. De manera similar a la figura 5, el valor de X puede definirse por adelantado o puede transmitirse mediante señalización.

La figura 7 es un diagrama que ilustra un ejemplo (3) en el que una PTRS está dispuesta en una trama de radio, al tiempo que está perforada, en la realización de la presente invención no representada por las reivindicaciones. La figura 7 ilustra una ranura, que está formada por catorce símbolos de OFDM. En el ejemplo de la disposición ilustrada en la figura 7, una señal de control está dispuesta en los dos símbolos frontales, y una DMRS de carga frontal está dispuesta en cada dos subportadoras en el tercer símbolo a partir del inicio. Además, se disponen dos conjuntos de DMRS adicionales, y las DMRS adicionales están dispuestas en cada dos subportadoras en el octavo símbolo y en el decimosegundo símbolo a partir del inicio. En la figura 7, se describe un caso en el que el intervalo de inserción requerido de la PTRS es uno de cada dos símbolos.

Tal como se ilustra en la figura 7, la PTRS está dispuesta en el quinto símbolo a partir del inicio. La PTRS que está dispuesta en el séptimo símbolo, la PTRS que está dispuesta en el noveno símbolo, la PTRS que está dispuesta en el decimoprimer símbolo y la PTRS que está dispuesta en el decimotercer símbolo están perforadas. En este caso, se aplica el método descrito haciendo referencia a la figura 5, de tal manera que, si el intervalo de inserción requerido de la PTRS es cada N símbolos, el intervalo de inserción de las RS incluyendo la PTRS y la DMRS adicional es un intervalo de cada $N + X$ símbolos. Estableciendo $N = 2$ y $X = 2$, se perfora la PTRS, de modo que el intervalo de inserción es cada $2 + 2 = 4$ símbolos. Obsérvese que, si la PTRS se perfora estableciendo $N = 2$ y $X = 1$, de modo que el intervalo de inserción es cada $2 + 1 = 3$ símbolos, la PTRS dispuesta en el decimoprimer símbolo no se perfora (no representado). De manera similar a la figura 5, el valor de X puede definirse por adelantado o puede transmitirse mediante señalización.

La figura 8 es un diagrama que ilustra un ejemplo (1) en el que una PTRS está dispuesta en una trama de radio, al tiempo que está desplazada, en la realización de la presente invención. La figura 8 ilustra una ranura, que está formada por catorce símbolos de OFDM. En el ejemplo de la disposición ilustrada en la figura 8, una señal de control está dispuesta en los dos símbolos frontales, y una DMRS de carga frontal está dispuesta en cada dos subportadoras en el tercer símbolo a partir del inicio. Además, una DMRS adicional está dispuesta en cada dos subportadoras en el decimosegundo símbolo a partir del inicio. En la figura 8, se describe un caso en el que el intervalo de inserción requerido de la PTRS es uno de cada dos símbolos.

Tal como se ilustra en la figura 8, la PTRS está dispuesta en el quinto símbolo a partir del inicio, y, posteriormente, se inserta la PTRS en uno de cada dos símbolos. En este caso, la PTRS está desplazada, de modo que intervalo de inserción en símbolos a partir del decimosegundo símbolo en el que está dispuesta la DMRS adicional pasa a ser de nuevo el intervalo de inserción requerido. En concreto, en la figura 8, la PTRS que va a insertarse en el decimotercer símbolo a partir del inicio se desplaza hacia atrás en un símbolo, y la PTRS se inserta en el decimocuarto símbolo. Mediante el desplazamiento, en símbolos a partir del símbolo en el que está dispuesta la DMRS adicional, la PTRS se inserta en uno de cada dos símbolos.

La figura 9 es un diagrama que ilustra un ejemplo (2) en el que una PTRS está dispuesta en una trama de radio, al tiempo que está desplazada, en la realización de la presente invención. La figura 9 ilustra una ranura, que está formada por catorce símbolos de OFDM. En el ejemplo de la disposición ilustrada en la figura 9, una señal de control está dispuesta en los dos símbolos frontales, y una DMRS de carga frontal está dispuesta en cada dos subportadoras en el tercer símbolo a partir del inicio. Además, se disponen dos conjuntos de DMRS adicionales, y las DMRS adicionales están dispuestas en cada dos subportadoras en el decimosegundo símbolo a partir del inicio. En la figura 9, se describe un caso en el que el intervalo de inserción requerido de la PTRS es uno de cada dos símbolos.

Tal como se ilustra en la figura 9, la PTRS está dispuesta en el quinto símbolo a partir del inicio, y, posteriormente, se inserta la PTRS cada dos símbolos. En este caso, la PTRS está desplazada, de modo que, en símbolos a partir del octavo símbolo en el que está dispuesta la DMRS adicional, el intervalo de inserción pasa a ser de nuevo el intervalo de inserción requerido. En concreto, en la figura 9, la PTRS que va a insertarse en el noveno símbolo a partir del inicio, la PTRS que va a insertarse en el decimoprimer símbolo a partir del inicio y la PTRS que va a insertarse en el decimotercer símbolo a partir del inicio se desplazan hacia atrás en un símbolo, y la PTRS se inserta en el décimo símbolo y el decimocuarto símbolo. En el decimosegundo símbolo a partir del inicio, está dispuesta la DMRS adicional, de modo que no se requiere desplazar la PTRS para insertarse. Mediante el desplazamiento, en símbolos a partir del símbolo en el que está dispuesta la DMRS adicional, la PTRS se inserta en uno de cada dos símbolos.

La figura 10 es un diagrama que ilustra un ejemplo (3) en el que una PTRS está dispuesta en una trama de radio, al tiempo que está desplazada, en la realización de la presente invención. La figura 10 ilustra una ranura, que está formada por catorce símbolos de OFDM. En el ejemplo de la disposición ilustrada en la figura 10, una señal de control está dispuesta en los dos símbolos frontales, y una DMRS de carga frontal de la duración de dos símbolos está dispuesta en cada dos subportadoras en el tercer símbolo y el cuarto símbolo a partir del inicio. Además, una DMRS adicional de la duración de dos símbolos está dispuesta en cada dos subportadoras en el décimo símbolo y el decimoprimer símbolo a partir del inicio. Obsérvese que un número de símbolos por un conjunto de la DMRS adicional es el mismo que un número de símbolos de la DMRS de carga frontal. En la figura 10, se describe un caso en el que el intervalo de inserción requerido de la PTRS es uno de cada dos símbolos.

Tal como se ilustra en la figura 10, la PTRS está dispuesta en el sexto símbolo a partir del inicio, y, posteriormente, se inserta la PTRS en uno de cada dos símbolos. En este caso, la PTRS está desplazada, de modo que, en símbolos a partir del decimoprimer símbolo en el que está dispuesta la DMRS adicional, el intervalo de inserción pasa a ser de nuevo el intervalo de inserción requerido. En concreto, en la figura 10, la PTRS que va a insertarse en el decimosegundo símbolo a partir del inicio se desplaza hacia atrás en un símbolo, y la PTRS se inserta en el decimotercer símbolo. El decimocuarto símbolo a partir del inicio es el último símbolo en la ranura, de modo que no se requiere desplazar la PTRS para insertarse. Mediante el desplazamiento, en símbolos a partir del símbolo en el que está dispuesta la DMRS adicional, la PTRS se inserta en uno de cada dos símbolos.

Mediante la realización anteriormente descrita, puede lograrse un método de mapeo de una PTRS a intervalos de inserción adecuados. Adicionalmente, el aparato 100 de estación base y el equipo 200 de usuario pueden ajustar, mediante un método predefinido, los intervalos de inserción de la PTRS que va a transmitirse. Adicionalmente, el ajuste de los intervalos de inserción de la PTRS en la realización anteriormente descrita puede aplicarse de manera similar a enlace descendente y enlace ascendente. Adicionalmente, el aparato 100 de estación base y el equipo 200 de usuario pueden realizar un procedimiento de recepción al tiempo que se supone una señal recibida a la que se aplica el ajuste del intervalo de inserción de la PTRS en la realización anteriormente descrita. Como en la realización anteriormente descrita, implementando el mapeo de la PTRS en la que los intervalos de inserción se ajustan de manera implícita para ser los intervalos de inserción requeridos, puede potenciarse la precisión de una corrección de ruido de fase sin aumentar la sobrecarga de señalización.

Además, en la disposición en la que se desplaza la PTRS como en la realización anteriormente descrita, los intervalos de inserción de la PTRS pasan a ser más próximos a intervalos iguales, de modo que puede lograrse un suavizado de la precisión de la corrección del ruido de fase. Además, perforando o desplazando la PTRS como en la realización anteriormente descrita, puede lograrse un método de tal manera que la PTRS o la DMRS adicional están dispuestas en la trama de radio dentro de un intervalo predeterminado.

Obsérvese que pueden combinarse y aplicarse los métodos descritos en la realización anteriormente descrita. Por ejemplo, la PTRS insertada en un símbolo ubicado delante de la DMRS adicional en el dominio de tiempo se perfora mediante el método descrito en la realización, y la PTRS que tiene que insertarse en un símbolo ubicado posteriormente en comparación con la DMRS adicional en el dominio de tiempo puede desplazarse mediante el método descrito en la realización.

Adicionalmente, uno de los métodos descritos en la realización anteriormente descrita puede establecerse explícitamente o transmitirse mediante señalización de capa superior, y el mapeo de la PTRS puede especificarse mediante el método.

Obsérvese que el tamaño del PDCCH no está limitado a dos símbolos. El tamaño del PDCCH puede ser de cero símbolos, un símbolo o tres símbolos; o el tamaño del PDCCH puede ser de tal manera que el PDCCH puede insertarse en algunas subportadoras en un símbolo.

5 Obsérvese que la ubicación de inserción de la DMRS de carga frontal no está limitada al tercer símbolo. La ubicación puede ser el cuarto símbolo, el símbolo frontal del PUSCH para una señal de enlace ascendente, o el segundo símbolo del PUSCH. Además, un número de símbolos de una DMRS de carga frontal no está limitado a uno. La DMRS de carga frontal puede tener dos símbolos para disponerse en el tercer símbolo y el cuarto símbolo; para disponerse en el cuarto símbolo y el quinto símbolo; para disponerse en el símbolo frontal y el segundo símbolo
10 del PUSCH para una señal de enlace ascendente; o para disponerse en el segundo símbolo y el tercer símbolo del PUSCH. De manera similar, los símbolos dispuestos en la ranura pueden cambiarse para la DMRS adicional.

Obsérvese que la DMRS puede denominarse RS de demodulación. En cuanto a la DMRS, puede disponerse únicamente la DMRS de carga frontal o puede disponerse adicionalmente otra DMRS adicional en la ranura.
15 Obsérvese que el número de símbolos en una ranura no está limitado a catorce. Puede usarse cualquier valor desde un símbolo hasta trece símbolos. Un caso distinto de catorce símbolos puede denominarse minirranura.

El canal de datos de enlace descendente puede denominarse PDSCH. El canal de datos de enlace ascendente puede denominarse PUSCH. El canal de control de enlace descendente puede denominarse PDCCH. El control de control de enlace ascendente puede denominarse PUCCH.
20

En la realización anteriormente descrita, el aparato 100 de estación base y el equipo 200 de usuario pueden reducir la sobrecarga de la RS disponiendo la PTRS al tiempo que se considera la disposición de la DMRS adicional. Adicionalmente, al lograr de manera implícita el mapeo de la PTRS con los intervalos de inserción próximos a los intervalos de inserción requeridos, puede potenciarse la precisión de la corrección del ruido de fase en el dispositivo de recepción sin aumentar la sobrecarga de señalización. Además, dado que los intervalos de inserción de la PTRS o la DMRS pasan a ser más próximos a intervalos iguales, puede lograrse un suavizado de la precisión de la corrección del ruido de fase.
25

30 En concreto, disponiendo de manera apropiada la PTRS en el sistema de comunicación por radio, puede potenciarse la precisión de la corrección del ruido de fase.

A continuación, se describe un ejemplo de configuración funcional del aparato 100 de estación base y un ejemplo de configuración funcional del equipo 200 de usuario para ejecutar el funcionamiento y procedimiento anteriormente descrito. Cada uno del aparato 100 de estación base y el equipo 200 de usuario incluye al menos una función para implementar las realizaciones. Sin embargo, cada uno del aparato 100 de estación base y el equipo 200 de usuario puede incluir tan sólo una parte de las funciones en las realizaciones.
35

La figura 11 es un diagrama que ilustra el ejemplo de la configuración funcional del aparato 100 de estación base. Tal como se ilustra en la figura 11, el aparato 100 de estación base incluye un transmisor 110; un receptor 120; un gestor 130 de información de configuración; y un configurador 140 de señales de referencia. La configuración funcional ilustrada en la figura 11 es simplemente un ejemplo. La división funcional y el nombre de la unidad funcional pueden ser cualquier división y cualquier nombre, siempre que pueda ejecutarse el funcionamiento según la realización de la presente invención.
40

45 El transmisor 110 está dotado de una función para generar señales que van a transmitirse al equipo 200 de usuario y para transmitir las señales de manera inalámbrica. El receptor 120 está dotado de una función para recibir diversos tipos de señales transmitidas a partir del equipo 200 de usuario y para recuperar, por ejemplo, información de capa superior a partir de las señales recibidas. Adicionalmente, el transmisor 110 está dotado de una función para transmitir, por ejemplo, NR-PSS, NR-SSS, NR-PBCH, NR-PDCCH o NR-PDSCH al equipo 200 de usuario. Adicionalmente, el transmisor 110 transmite diversos tipos de señales de referencia, tales como DMRS y PTRS, al equipo 200 de usuario.
50

55 El gestor 130 de información de configuración almacena información de configuración que se configura por adelantado; y diversos tipos de elementos de información de configuración que van a transmitirse al equipo 200 de usuario. El contenido de la información de configuración es, por ejemplo, información relacionada con una disposición de una señal de referencia en una trama de radio, etc.

60 La configuración 140 de señales de referencia configura, en una trama de radio, diversos tipos de señales de referencia que van a transmitirse desde el aparato 100 de estación base hasta el equipo 200 de usuario, tales como DMRS y PTRS, que se describen en las realizaciones.

65 La figura 12 es un diagrama que ilustra un ejemplo de una configuración funcional del equipo 200 de usuario. Tal como se ilustra en la figura 12, el equipo 200 de usuario está dotado de un transmisor 210; un receptor 220; un gestor 230 de información de configuración; y un procesador 240 de señales de referencia. La configuración funcional ilustrada en la figura 12 es simplemente un ejemplo. La división funcional y el nombre de la unidad

funcional pueden ser cualquier división y cualquier nombre, siempre que pueda ejecutarse el funcionamiento según la realización de la presente invención.

El transmisor 210 genera una señal de transmisión a partir de datos de transmisión y transmite la señal de transmisión de manera inalámbrica. El receptor 220 recibe de manera inalámbrica diversos tipos de señales y recupera señales de capa superior a partir de las señales de capa física recibidas. Adicionalmente, el receptor 220 está dotado de una función para recibir, por ejemplo, NR-PSS, NR-SSS, NR-PBCH, NR-PDCCH o NR-PDSCH transmitidas a partir del aparato 100 de estación base. Adicionalmente, el transmisor 210 transmite señales de enlace ascendente al aparato 100 de estación base, y el receptor 120 recibe diversos tipos de señales de referencia, tales como DMRS y PTRS, a partir del aparato 100 de estación base. El gestor 230 de información de configuración almacena diversos tipos de información de configuración recibida por el receptor 220 a partir del aparato 100 de estación base. Adicionalmente, el gestor 230 de información de configuración almacena información de configuración que se configura por adelantado. El contenido de la información de configuración es, por ejemplo, información relacionada con una disposición de una señal de referencia en una trama de radio, etc.

El procesador 240 de señales de referencia ejecuta un control relacionado, por ejemplo, con el funcionamiento en el equipo 200 de usuario para recibir señales de referencia y usar las señales de referencia para estimación y demodulación de canal, lo cual se describe en las realizaciones. En este caso, la unidad funcional para recibir las señales de referencia en el procesador 240 de señales de referencia puede estar incluida en el receptor 220.

(Configuración de hardware)

Los diagramas de configuración funcional (figura 11 y figura 12) usados en la descripción de la realización anteriormente descrita de la presente invención muestran bloques basándose en unidades funcionales. Estos bloques funcionales (componentes) se implementan mediante una combinación de hardware y/o software. Además, los medios para implementar cada bloque funcional no están particularmente limitados. Es decir, cada bloque funcional puede implementarse mediante un dispositivo en el que una pluralidad de elementos están combinados de manera física y/o lógica, o puede implementarse mediante dos o más dispositivos conectando directa y/o indirectamente (por ejemplo, por cable y/o de manera inalámbrica) los dos o más dispositivos que están separados de manera física y/o lógica.

Por ejemplo, el aparato 100 de estación base y el equipo 200 de usuario según la realización de la presente invención pueden funcionar como ordenadores para ejecutar un procedimiento relacionado con las realizaciones de la presente invención. La figura 13 es un diagrama que ilustra un ejemplo de una configuración de hardware de un dispositivo de comunicación por radio, que puede ser el aparato 100 de estación base o el equipo 200 de usuario según las realizaciones de la presente invención. Cada uno del aparato 100 de estación base y el equipo 200 de usuario anteriormente descritos puede estar físicamente configurado como un dispositivo informático que incluye un procesador 1001, una memoria 1002, un dispositivo 1003 de almacenamiento auxiliar, un dispositivo 1004 de comunicación, un dispositivo 1005 de entrada, un dispositivo 1006 de salida, un bus 1007, etc.

Obsérvese que, en la siguiente descripción, el término "aparato" puede interpretarse como un circuito, un dispositivo, una unidad, etc. La configuración de hardware de cada uno del aparato 100 de estación base y el equipo 200 de usuario puede estar configurada para incluir uno o más de los dispositivos indicados mediante los números de referencia 1001 a 1006 mostrados en las figuras, o puede estar configurada para no incluir una parte de los dispositivos.

Cada función del aparato 100 de estación base y el equipo 200 de usuario se implementa cargando un software (programa) predeterminado en hardware, tal como el procesador 1001 y la memoria 1002, de modo que el procesador 1001 realiza un cálculo y controla la comunicación mediante el dispositivo 1004 de comunicación, y la lectura y/o escritura de datos en la memoria 1002 y el dispositivo 1003 de almacenamiento auxiliar.

El procesador 1001 hace funcionar, por ejemplo, un sistema operativo para controlar todo el ordenador. El procesador 1001 puede estar configurado con una unidad central de procesamiento (CPU: unidad central de procesamiento) que incluye una interfaz con un dispositivo periférico, un dispositivo de control, un dispositivo de procesamiento, un registro, etc.

Adicionalmente, el procesador 1001 lee un programa (código de programa), un módulo de software o datos a partir del dispositivo 1003 de almacenamiento auxiliar y/o el dispositivo 1004 de comunicación en el dispositivo 1002 de almacenamiento, y ejecuta diversos procedimientos según los mismos. Como programa, se usa un programa que hace que un ordenador ejecute al menos una parte de las operaciones descritas en la realización anteriormente descrita. Por ejemplo, el transmisor 110, el receptor 120, el gestor 130 de información de configuración, el configurador 140 de señales de referencia, que se ilustran en la figura 11, pueden implementarse mediante un programa de control almacenado en el dispositivo 1002 de almacenamiento y ejecutado por el procesador 1001. Por ejemplo, el transmisor 210, el receptor 220, el gestor 230 de información de configuración, el procesador 240 de señales de referencia pueden implementarse mediante un programa de control almacenado en el dispositivo 1002 de almacenamiento y ejecutado por el procesador 1001. Aunque se describe que los diversos procedimientos

anteriormente descritos se ejecutan por un único procesador 1001, los diversos procedimientos anteriormente descritos pueden ejecutarse de manera simultánea o secuencial por dos o más procesadores 1001. El procesador 1001 puede implementarse mediante uno o más chips. El programa puede transmitirse a partir de una red a través de una línea de comunicación eléctrica.

5 El dispositivo 1002 de almacenamiento es un medio de grabación legible por ordenador, y el dispositivo 1002 de almacenamiento puede estar formado por al menos uno de una memoria de sólo lectura (ROM), una ROM borrrable y programable (EPROM), una ROM eléctricamente borrrable y programable (EEPROM), una memoria de acceso aleatorio (RAM), etc. El dispositivo 1002 de almacenamiento puede denominarse registro, memoria caché, memoria principal (dispositivo de almacenamiento principal), etc. El dispositivo 1002 de almacenamiento puede almacenar programas ejecutables (códigos de programa), módulos de software, etc., que pueden ejecutarse para implementar el procedimiento según la realización de la presente invención.

15 El dispositivo 1003 de almacenamiento auxiliar es un medio de grabación legible por ordenador, y, por ejemplo, el dispositivo 1003 de almacenamiento auxiliar puede estar formado por al menos uno de un disco óptico tal como un CD-ROM (ROM de disco compacto), una unidad de disco duro, un disco flexible, un disco magnetoóptico (por ejemplo, un disco compacto, un disco versátil digital, un disco Blu-ray (marca registrada)), una tarjeta inteligente, una memoria flash (por ejemplo, una tarjeta, un pincho, una memoria USB), un disco Floppy (marca registrada), una cinta magnética, etc. El dispositivo 1003 de almacenamiento auxiliar puede denominarse dispositivo de almacenamiento auxiliar. El medio de almacenamiento anteriormente descrito puede ser, por ejemplo, una base de datos, un servidor o cualquier otro medio adecuado incluyendo el dispositivo 1002 de almacenamiento y/o el dispositivo 1003 de almacenamiento auxiliar.

25 El dispositivo 1004 de comunicación es hardware (dispositivo de transmisión/recepción) para realizar la comunicación entre ordenadores a través de una red cableada y/o inalámbrica, y, por ejemplo, el dispositivo 1004 de comunicación también se denomina dispositivo de red, un controlador de red, una tarjeta de red, un módulo de comunicación, etc. Por ejemplo, el transmisor 110 y el receptor 120 del aparato 100 de estación base pueden implementarse por el dispositivo 1004 de comunicación. Además, el transmisor 210 y el receptor 220 del equipo 200 de usuario pueden implementarse por el dispositivo 1004 de comunicación.

30 El dispositivo 1005 de entrada es un dispositivo de entrada (por ejemplo, un teclado, un ratón, un micrófono, un interruptor, un botón, un sensor, etc.) para recibir una entrada del exterior. El dispositivo 1006 de salida es un dispositivo de salida (por ejemplo, elemento de visualización, altavoz, lámpara de LED, etc.) que realiza una emisión hacia el exterior. Obsérvese que el dispositivo 1005 de entrada y el dispositivo 1006 de salida pueden estar integrados (por ejemplo, un panel táctil).

35 Además, los dispositivos, tales como el procesador 1001 y la memoria 1002, están conectados mediante un bus 1007 para comunicar información. El bus 1007 puede estar formado por un único bus, o el bus 1007 puede estar formado por buses que son diferentes entre los dispositivos.

40 Además, cada uno del aparato 100 de estación base y el equipo 200 de usuario puede estar configurado para incluir hardware, tal como un microprocesador, un procesador de señales digitales (DSP: procesador de señales digitales), un ASIC (circuito integrado específico de aplicación), un PLD (dispositivo lógico programable), una FPGA (matriz de puertas programables en el campo), etc., y una parte o la totalidad de los bloques funcionales pueden implementarse mediante el hardware. Por ejemplo, el procesador 1001 puede implementarse mediante al menos uno de estos componentes de hardware.

(Conclusión de la realización)

50 Tal como se describió anteriormente, según las realizaciones de la presente invención, se proporciona un aparato de estación base para comunicarse con un equipo de usuario.

Con la configuración anteriormente descrita, en el sistema de comunicación por radio, disponiendo de manera apropiada la PTRS, puede reducirse la sobrecarga de las señales de referencia y puede potenciarse la precisión para la corrección del ruido de fase.

55 Cuando una señal de referencia usada para una primera corrección de fase está dispuesta en la trama de radio, para una señal de referencia usada para la demodulación que está dispuesta dentro del intervalo predeterminado a partir de una señal de referencia usada para una segunda corrección de fase, siendo la señal de referencia usada para la segunda corrección de fase una señal de referencia de corrección de fase que se produce anteriormente, puede perforarse la señal de referencia usada para la primera corrección de fase. Con esta configuración, puede reducirse la sobrecarga de una señal de referencia.

60 El intervalo predeterminado puede ser un intervalo obtenido añadiendo un número de símbolos predeterminado a un intervalo entre las señales de referencia usadas para la corrección de fase, y el número de símbolos predeterminado puede determinarse basándose en el intervalo entre las señales de referencia usadas para la corrección de fase.

Con esta configuración, los intervalos en los que se insertan una PTRS y una DMRS pasan a ser próximos a intervalos iguales, y puede suavizarse la precisión de la corrección de ruido de fase.

5 Cuando una señal de referencia usada para una primera corrección de fase está dispuesta en la trama de radio, para una señal de referencia usada para la demodulación que está dispuesta dentro del intervalo predeterminado a partir de una señal de referencia usada para una segunda corrección de fase, siendo la señal de referencia usada para la segunda corrección de fase una señal de referencia de corrección de fase que se produce anteriormente, una ubicación de la señal de referencia usada para la primera corrección de fase en la trama de radio puede desplazarse en el dominio de tiempo. Con esta configuración, los intervalos en los que se insertan una PTRS y una
10 DMRS pasan a ser próximos a intervalos iguales, y puede suavizarse la precisión de la corrección de ruido de fase.

15 Cuando la ubicación de la señal de referencia usada para la primera corrección de fase en la trama de radio se desplaza en el dominio de tiempo, puede proporcionarse el intervalo predeterminado usando, como punto de partida, la señal de referencia usada para la demodulación dispuesta dentro del intervalo predeterminado a partir de la señal de referencia usada para la segunda corrección de fase. Con esta configuración, los intervalos en los que se insertan una PTRS y una DMRS pasan a ser próximos a intervalos iguales, y puede suavizarse la precisión de la corrección de ruido de fase.

20 Además, según las realizaciones de la presente invención, se proporciona un equipo de usuario para comunicarse con un aparato de estación base.

Con la configuración anteriormente descrita, en el sistema de comunicación por radio, disponiendo de manera apropiada la PTRS, puede reducirse la sobrecarga de la señal de referencia y puede potenciarse la precisión para la corrección del ruido de fase.

25 (Realizaciones complementarias)

Anteriormente se han descrito las realizaciones de la presente invención. Sin embargo, la invención divulgada no se limita a las realizaciones. Con el fin de facilitar una comprensión de la invención, se realizan descripciones usando
30 ejemplos numéricos específicos. Sin embargo, los valores numéricos son simplemente ejemplos, y puede usarse cualquier valor adecuado, a menos que se especifique lo contrario. La clasificación de los elementos en las descripciones anteriores no es esencial para la presente invención, y cuestiones descritas en dos o más elementos pueden combinarse dependiendo de las necesidades, o una cuestión descrita en un elemento puede aplicarse a una cuestión descrita en otro elemento (siempre que no sean contradictorias). El límite de la unidad funcional o la unidad de procesamiento en el diagrama de bloques funcionales no corresponde necesariamente al límite de componentes físicos. Operaciones de la pluralidad de unidades funcionales pueden implementarse físicamente por un componente, o una operación de una unidad funcional puede implementarse físicamente por una pluralidad de componentes. El orden de los procedimientos descritos en la realización puede cambiarse, siempre que no haya ninguna contradicción. Por conveniencia de la descripción del procedimiento, el aparato 100 de estación base y el
40 equipo 200 de usuario se describen usando los diagramas de bloques funcionales. Sin embargo, estos dispositivos pueden implementarse mediante hardware, software o una combinación de los mismos. Cada uno del software que se hace funcionar por el procesador del aparato 100 de estación base de acuerdo con las realizaciones de la presente invención y el software que se hace funcionar por el procesador del equipo 200 de usuario de acuerdo con las realizaciones de la presente invención puede almacenarse en una memoria de acceso aleatorio (RAM), una memoria flash, una memoria de sólo lectura (ROM), EPROM, EEPROM, un registro, un disco duro (HDD), un disco extraíble, un CD-ROM, una base de datos, un servidor o cualquier otro medio de almacenamiento apropiado.

La notificación de información no se limita a los aspectos/realizaciones descritos en la presente memoria descriptiva y puede realizarse mediante otros métodos. Por ejemplo, la notificación de información puede realizarse mediante
50 señalización de capa física (por ejemplo, información de control de enlace descendente (DCI) o información de control de enlace ascendente (UCI)), señalización de capa superior (por ejemplo, señalización de RRC, señalización de MAC, información de radiodifusión (bloque de información maestro (MIB) o bloque de información de sistema (SIB)), otras señales o mediante una combinación de las mismas. Además, un mensaje de RRC puede denominarse señalización de RRC. Además, el mensaje de RRC puede ser un mensaje de establecimiento de conexión de RRC (establecimiento de conexión de RRC), un mensaje de reconfiguración de conexión de RRC (reconfiguración de conexión de RRC) o similar, por ejemplo.

Cada aspecto/realización descrito en esta memoria descriptiva puede aplicarse a evolución a largo plazo (LTE), LTE
60 avanzada (LTE-A), SUPER 3G, IMT avanzada, 4G, 5G, acceso de radio futuro (FRA), W-CDMA (marca registrada), GSM (marca registrada), CDMA2000, banda ancha ultramóvil (UMB), IEEE 802.11 (Wi-Fi), IEEE 802.16 (WiMAX), IEEE 802.20, banda ultraancha (UWB), Bluetooth (marca registrada), cualquier otro sistema que usa un sistema apropiado y/o sistemas de nueva generación expandidos basándose en estos sistemas.

El orden de los procedimientos, secuencias, diagramas de flujo, etc., de cada aspecto/realización descrito en la
65 memoria descriptiva puede cambiarse, siempre que no haya ninguna contradicción. Por ejemplo, para los métodos descritos en la memoria descriptiva, los elementos de las diversas etapas se presentan en un orden a modo de

ejemplo, y los métodos no se limitan al orden específico presentado.

Las operaciones específicas que se describe en la presente invención que van a realizarse por el aparato 100 de estación base pueden realizarse por sus nodos superiores en algunos casos. En una red formada por uno o más nodos de red incluyendo el aparato 100 de estación base, resulta evidente que las diversas operaciones realizadas para la comunicación con el equipo 200 de usuario pueden realizarse por el aparato 100 de estación base y/o un nodo de red distinto del aparato 100 de estación base (por ejemplo, puede considerarse una MME o S-GW, sin embargo, sin limitarse a esto). En la descripción anterior, se muestra a modo de ejemplo un caso en el que hay un nodo de red distinto del aparato 100 de estación base. Sin embargo, puede ser una combinación de otros nodos de red (por ejemplo, MME y S-GW).

Cada aspecto/realización descrito en esta memoria descriptiva puede usarse solo, puede usarse en combinación o puede usarse mientras se conmuta durante la ejecución.

El equipo 200 de usuario puede denominarse, por un experto habitual en la técnica, estación de abonado, unidad móvil, unidad de abonado, unidad inalámbrica, unidad remota, dispositivo móvil, dispositivo inalámbrico, dispositivo de comunicación inalámbrico, dispositivo remoto, estación de abonado móvil, terminal de acceso, terminal móvil, terminal inalámbrico, terminal remoto, teléfono, agente de usuario, cliente móvil, cliente, o el equipo 200 de usuario puede denominarse mediante algún otro término adecuado.

El aparato 100 de estación puede denominarse, por un experto habitual en la técnica, nodo B (NB), nodo B potenciado (eNB), gNB, estación base (estación base) o el aparato de estación base puede denominarse mediante algún otro término adecuado.

Los términos “determinar (determinación)” y “decidir (determinación)” usados en esta memoria descriptiva pueden incluir diversos tipos de operaciones. Por ejemplo, “determinar” y “decidir” puede incluir considerar que se determina o decide un resultado de calcular, computar, procesar, derivar, investigar, consultar (por ejemplo, buscar en una tabla, una base de datos u otra estructura de datos) o verificar. Además, “determinar” y “decidir” puede incluir, por ejemplo, considerar que se determina o decide un resultado de recibir (por ejemplo, recepción de información), transmitir (por ejemplo, transmisión de información), introducir, emitir o acceder (por ejemplo, acceder a datos en memoria). Además, “determinar” y “decidir” puede incluir considerar que se determina o decide un resultado de resolver, seleccionar, elegir, establecer o comparar. En concreto, “determinar” y “decidir” puede incluir considerar que se determina o decide alguna operación.

La expresión “basándose en” usada en la presente memoria descriptiva no significa “basándose únicamente en” a menos que se mencione lo contrario de manera particular. Dicho de otro modo, la expresión “basándose en” significa tanto “basándose únicamente en” como “basándose al menos en”.

Siempre que se use “incluir”, “que incluye” y variaciones de los mismos en esta memoria descriptiva o las reivindicaciones, se pretende que los términos sean inclusivos de manera similar al término “que comprende”. Además, se pretende que el término “o” usado en la memoria descriptiva o las reivindicaciones no sea una O exclusiva.

En toda la divulgación, por ejemplo, so se añade un artículo, tal como un, una y el/la, mediante traducción, el artículo puede incluir una pluralidad de elementos, a menos que se indique lo contrario mediante el contexto.

En las realizaciones de la presente invención, la DMRS es un ejemplo de una señal de referencia usada para demodulación. La PTRS es un ejemplo de una señal de referencia usada para una corrección de una fase. El configurador 140 de señales de referencia es un ejemplo de un configurador. Un recurso especificado por un símbolo y una subportadora es un ejemplo del recurso. Un conjunto de recursos definidos por una ranura o catorce símbolos y doce subportadoras es un ejemplo de una trama de radio. El procesador 240 de señales de referencia es un ejemplo de un procesador. El número de $N + X$ símbolos o el número de N símbolos es un ejemplo de un intervalo predeterminado. El número de N símbolos es un ejemplo de un intervalo entre señales de referencia usado para corrección de fase. El número de X símbolos.

La presente invención se ha descrito anteriormente en detalle. Resulta evidente para un experto habitual en la técnica que la presente invención no se limita a las realizaciones descritas en la memoria descriptiva. La presente invención puede implementarse como una realización modificada y alterada sin alejarse del alcance de la presente invención, que se define por las reivindicaciones. Por consiguiente, la descripción de la presente invención es con propósito de ilustración y no tiene ningún significado restrictivo para la presente invención.

Lista de símbolos de referencia

- 100 aparato de estación base
- 200 equipo de usuario

ES 2 974 624 T3

	110	transmisor
5	120	receptor
	130	gestor de información de configuración
	140	configurador de señales de referencia
10	200	equipo de usuario
	210	transmisor
	220	receptor
15	230	gestor de información de configuración
	240	procesador de señales de referencia
20	1001	procesador
	1002	dispositivo de almacenamiento
	1003	dispositivo de almacenamiento auxiliar
25	1004	dispositivo de comunicación
	1005	dispositivo de entrada
30	1006	dispositivo de salida

REIVINDICACIONES

1. Terminal (200) que comprende:

5 una sección de control configurada para disponer una señal de referencia de demodulación, DMRS, en un primer recurso, y configurada para disponer una señal de referencia de seguimiento de fase, PTRS, a un intervalo de un número de símbolos en un conjunto de segundos recursos con un símbolo de la DMRS como punto de partida, y

10 una sección (210) de transmisión configurada para transmitir, a un aparato (100) de estación base, la DMRS y la PTRS que están dispuestas en el primer recurso y el conjunto de segundos recursos, respectivamente,

15 caracterizado porque, cuando la sección de control dispone la PTRS al intervalo del número de símbolos a partir de un símbolo de una primera DMRS como punto de partida, y cuando la sección de control dispone una segunda DMRS dentro de dos PTRS consecutivas, la sección de control está configurada para desplazar una PTRS de las dos PTRS consecutivas en un número de símbolos de tal manera que las PTRS posteriores a la segunda DMRS están dispuestas en el conjunto de segundos recursos al intervalo del número de símbolos a partir de un símbolo de la segunda DMRS como punto de partida;

20 en el que el intervalo es de al menos dos símbolos.

2. Terminal según la reivindicación 1,

25 en el que, cuando la sección de control dispone la primera DMRS en dos símbolos consecutivos, la sección de control está configurada para disponer las PTRS al intervalo del número de símbolos en el conjunto de segundos recursos con el segundo símbolo de la primera DMRS como punto de partida.

3. Terminal (200) que comprende:

30 una sección (220) de recepción configurada para recibir una señal de referencia de demodulación, DMRS, en un primer recurso transmitido a partir de un aparato (100) de estación base, y configurada para recibir, basándose en información que indica mapeo de una señal de referencia de seguimiento de fase, PTRS, notificada a partir del aparato (100) de estación base, la PTRS en un conjunto de segundos recursos, a un intervalo de un número de símbolos a partir de un símbolo de la DMRS como punto de partida; y

35 una sección de control configurada para realizar la demodulación basándose en la DMRS, y configurada para realizar el seguimiento de fase basándose en la PTRS;

40 caracterizado porque, cuando la PTRS está dispuesta en el intervalo del número de símbolos a partir de un símbolo de una primera DMRS como punto de partida, y cuando una segunda DMRS está dispuesta dentro de dos PTRS consecutivas, la sección (220) de recepción está configurada para recibir una PTRS de las dos PTRS consecutivas desplazada en un número de símbolos de tal manera que las PTRS posteriores a la segunda DMRS están dispuestas en el conjunto de segundos recursos al intervalo del número de símbolos a partir de un símbolo de la segunda DMRS como punto de partida;

45 en el que el intervalo es de al menos dos símbolos.

4. Terminal según la reivindicación 3,

50 en el que, cuando la primera DMRS está dispuesta en dos símbolos consecutivos, la sección de recepción está configurada para recibir las PTRS al intervalo del número de símbolos en el conjunto de segundos recursos con el segundo símbolo de la primera DMRS como punto de partida.

5. Aparato (100) de estación base que comprende:

55 una sección de control configurada para disponer una señal de referencia de demodulación, DMRS, en un primer recurso, y configurada para disponer una señal de referencia de seguimiento de fase, PTRS, a un intervalo de un número de símbolos en un conjunto de segundos recursos con un símbolo de la DMRS como punto de partida, y

60 una sección (110) de transmisión configurada para transmitir, a un terminal (200), la DMRS y la PTRS que están dispuestas en el primer recurso y el conjunto de segundos recursos, respectivamente;

65 caracterizado porque, cuando la PTRS está dispuesta al intervalo del número de símbolos a partir de un símbolo de una primera DMRS como punto de partida, y cuando una segunda DMRS está dispuesta dentro

de dos PTRS consecutivas, la sección (110) de transmisión está configurada para transmitir una PTRS de las dos PTRS consecutivas desplazada en un número de símbolos de tal manera que las PTRS posteriores a la segunda DMRS están dispuestas en el conjunto de segundos recursos al intervalo del número de símbolos a partir de un símbolo de la segunda DMRS como punto de partida;

5

en el que el intervalo es de al menos dos símbolos.

FIG.1

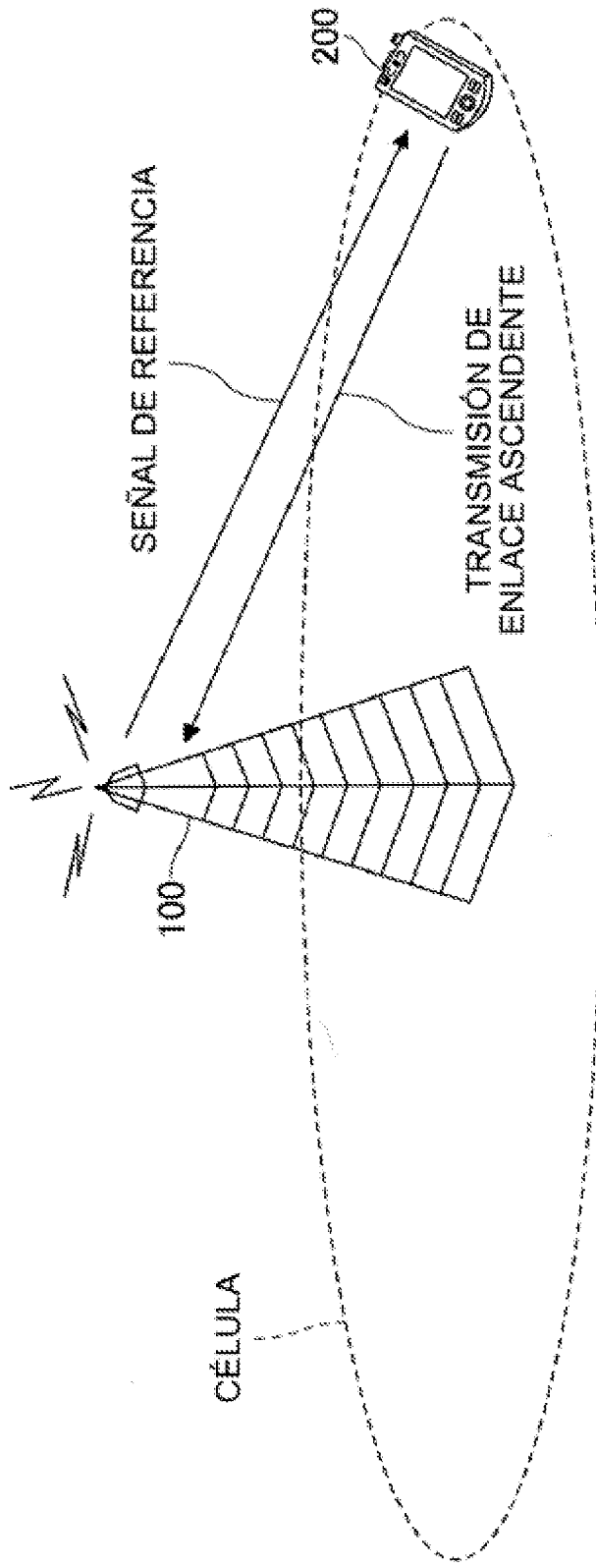
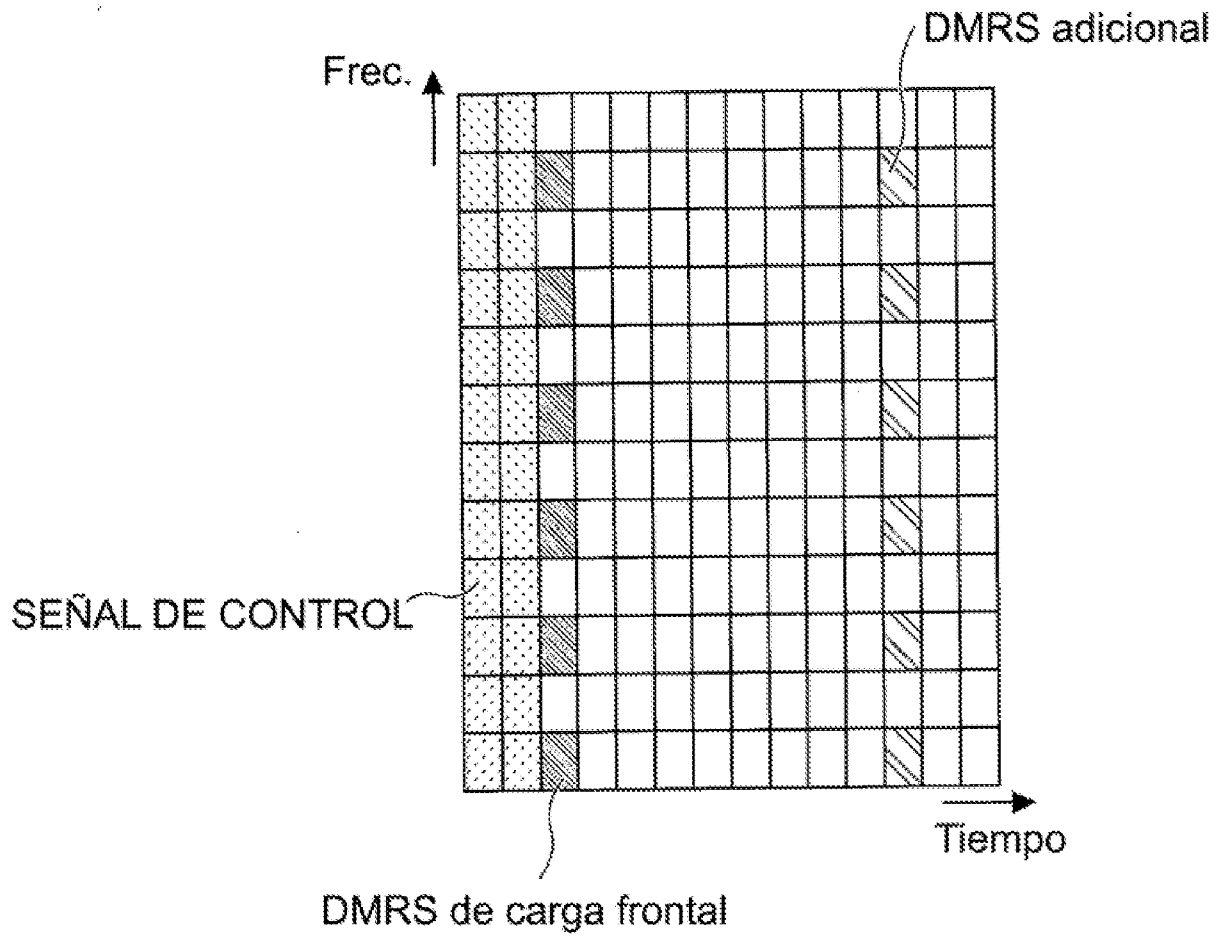


FIG.2



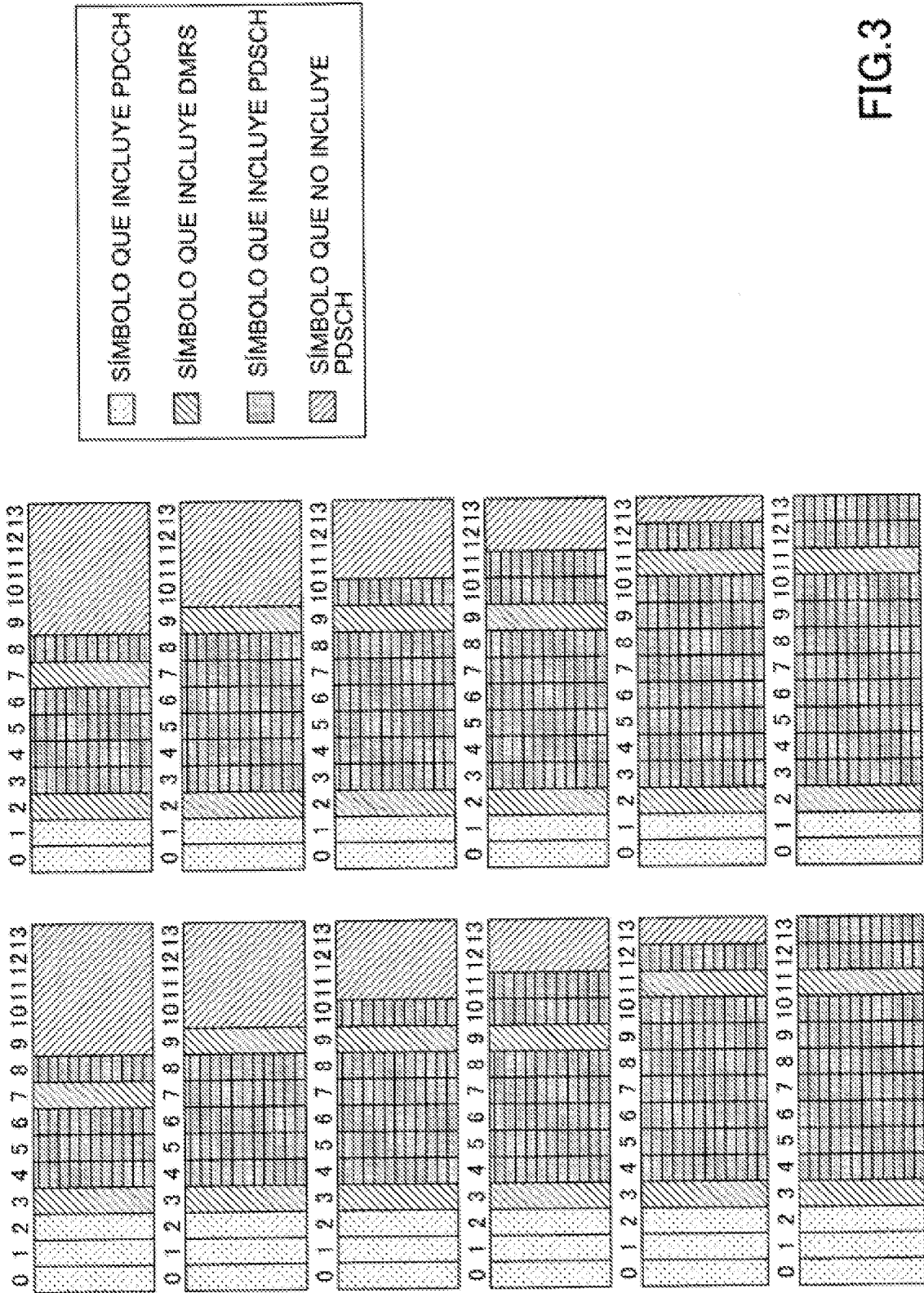


FIG.3

FIG.4

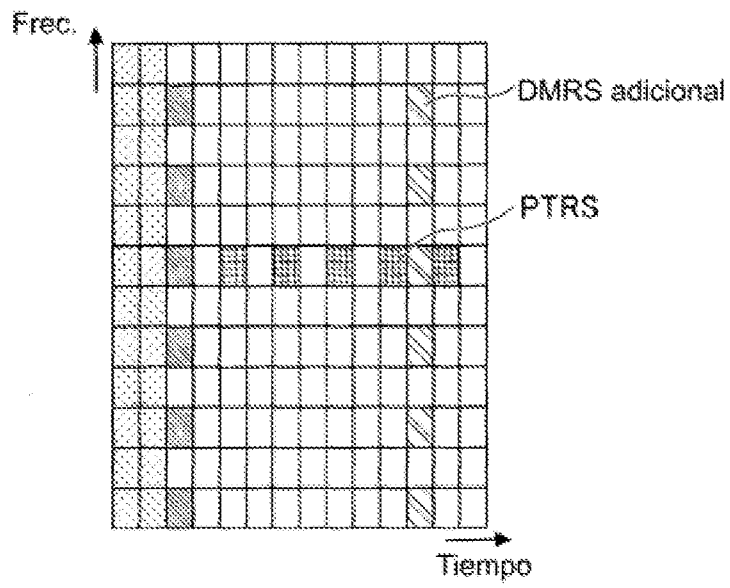


FIG.5

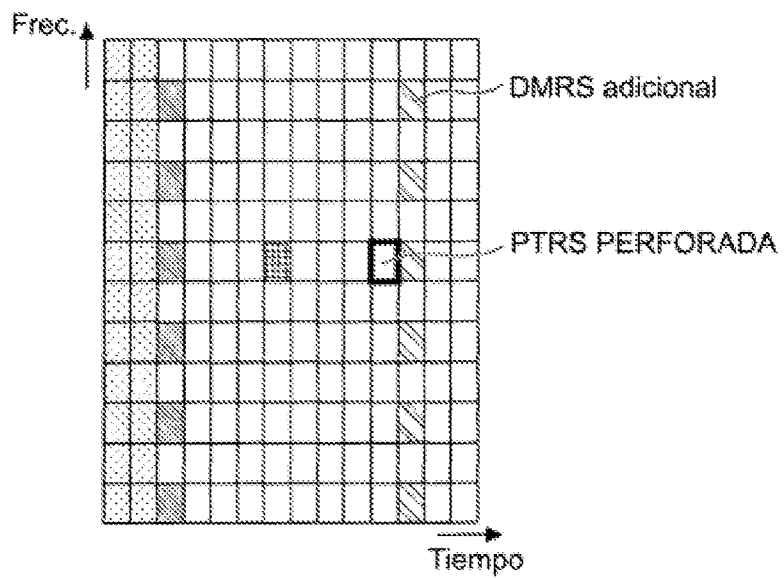


FIG.6

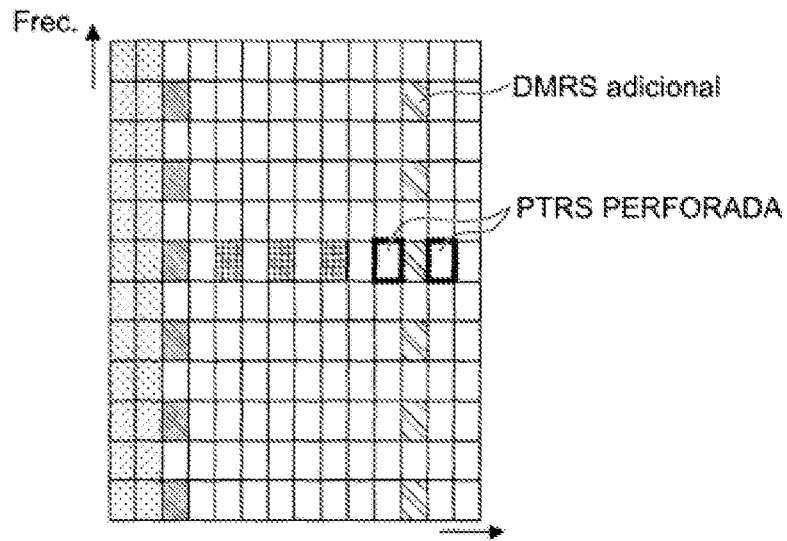


FIG.7

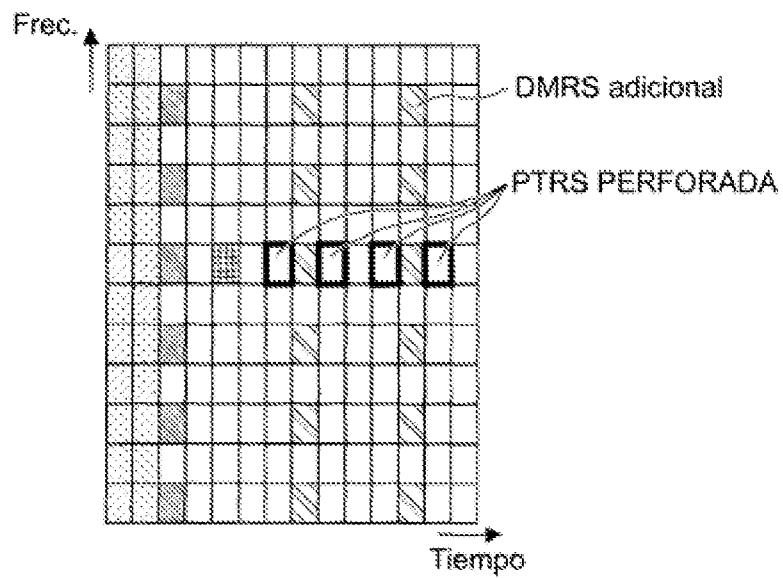


FIG.8

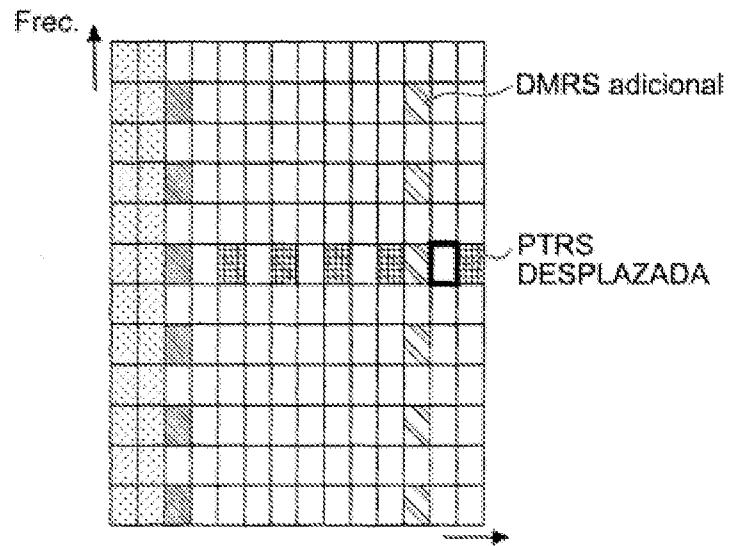


FIG.9

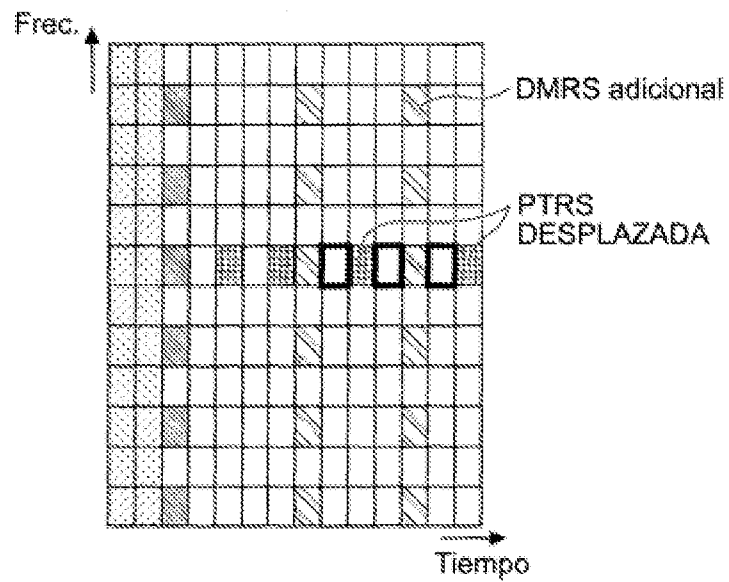


FIG.10

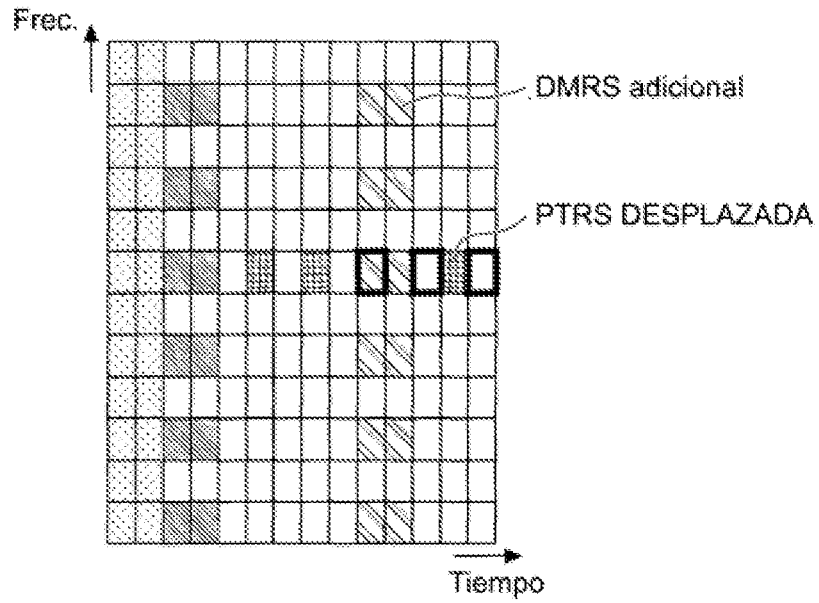


FIG.11

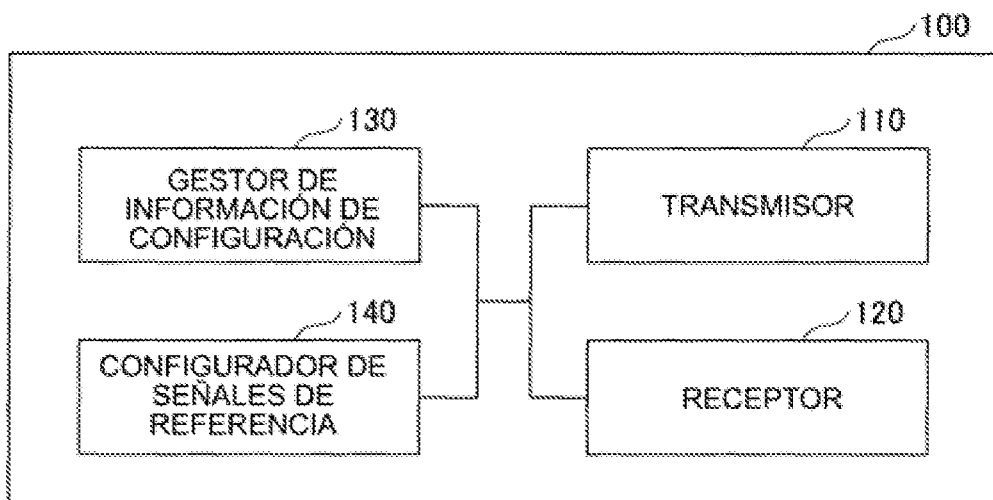


FIG.12

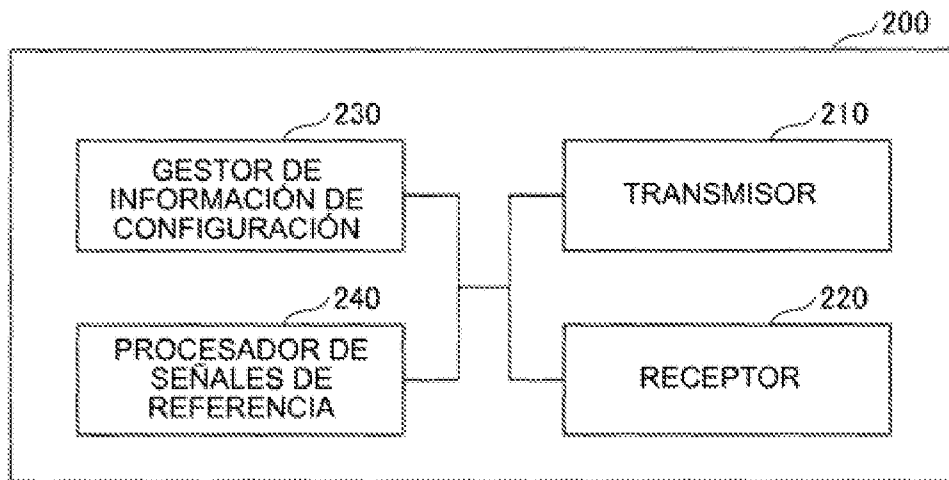


FIG.13

