

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 974 770**

51 Int. Cl.:

H04L 5/00 (2006.01)

H04L 25/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.05.2018** **E 21169062 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.12.2023** **EP 3917057**

54 Título: **Método de comunicación y aparato de comunicaciones**

30 Prioridad:

05.05.2017 CN 201710313932

26.07.2017 CN 201710620155

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

01.07.2024

73 Titular/es:

HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD. (100.0%)
Huawei Administration Building, Bantian,
Longgang District,
Shenzhen, Guangdong 518129, CN

72 Inventor/es:

ZHANG, XI y
XU, MINGHUI

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 974 770 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

Método de comunicación y aparato de comunicaciones

5 CAMPO TÉCNICO

Esta solicitud está relacionada con el campo de tecnologías de comunicaciones, y, en particular, con un método de comunicación y un aparato de comunicaciones.

10 ANTECEDENTES

En una red de comunicaciones inalámbricas de siguiente generación (por ejemplo, 5G), una banda de frecuencia de funcionamiento de un sistema de comunicaciones está por encima de 6 GHz, por ejemplo, 28 GHz, 39 GHz, 60 GHz, o 73 GHz. Por lo tanto, la red de comunicaciones inalámbricas de siguiente generación tiene rasgos distintivos de un sistema de comunicaciones de alta frecuencia, logrando de ese modo fácilmente un rendimiento relativamente alto. Sin embargo, en comparación con una red existente de comunicaciones inalámbricas, en la red de comunicaciones inalámbricas de siguiente generación que opera en un intervalo por encima de 6 GHz, un nivel de ruido de fase deteriora a un nivel de $20\log(f1/f2)$ conforme aumenta la banda de frecuencia de funcionamiento, donde $f1$ y $f2$ son ambas frecuencias de portadoras. Una banda de frecuencia de 2 GHz y una banda de frecuencia de 28 GHz se usan como ejemplo. Un nivel de ruido de fase de la banda de frecuencia de 28 GHz es 23 dB más alto que el de la banda de frecuencia de 2 GHz. Un nivel de ruido de fase más alto indica un error de fase más grande provocado por un error de fase común (Common Phase Error, CPE) a una señal transmitida.

En la técnica anterior, una señal de referencia de demodulación (Demodulation Reference Signal, DMRS) y una señal de referencia de compensación de fase (Phase compensation Reference Signal, PCRS) se usan en ambos de enlace ascendente y enlace descendente para completar conjuntamente estimación de canal, estimación de ruido de fase y demodulación de datos, y entonces se realiza compensación de ruido de error de fase en función de ruido de fase estimado, para mejorar la calidad de comunicación. La PCRS también se puede denominar señal de referencia de seguimiento de fase (Phase tracking Reference Signal, PTRS), y a continuación se denomina PTRS para facilitar la descripción.

Actualmente, una PTRS se envía continuamente en el dominio de tiempo y a través de división de frecuencia en una pluralidad de puertos en dominio de frecuencia correspondientes. Los puertos son fijos. En un caso de un ancho de banda de datos alto, se ocupa una cantidad relativamente grande de subportadoras, dando como resultado sobrecargas de recursos relativamente altas.

CMCC, "Phase-Tracking Reference Signal Design for High-Frequency Systems", vol. RAN WG1, no. Spokane, EE. UU.; 20170116 - 20170120, (20170116), 3GPP DRAFT; R1-1700438, 3RD GENERATION PARTNERSHIP PROJECT (3GPP), MOBILE COMPETENCE CENTRE; 650, ROUTE DES LUCIOLES; F-06921 SOPHIA-ANTIPOLIS CEDEX; FRANCIA, URL: http://www.3gpp.org/ftp/Meetings_3GPP_SYNC/RAN/Docs/, (20170116), describe patrones en dominio de frecuencia para PT-RS, la FIGURA 11 muestra que el PT-RS se coloca en el medio del ancho de banda programado, y la Figura 12 muestra que el PT-RS se coloca en el borde del ancho de banda programado.

HUAWEI ET AL, "Further details for PT-RS design", vol. RAN WG1, no. Spokane, EE. UU.; 20170116 - 20170120, (20170109), 3GPP DRAFT; R1-1700073, 3RD GENERATION PARTNERSHIP PROJECT (3GPP), MOBILE COMPETENCE CENTRE; 650, ROUTE DES LUCIOLES; F-06921 SOPHIA-ANTIPOLIS CEDEX; FRANCIA, URL: http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_AH/NR_AH_1701/Docs/, (20170109), describe que la densidad en dominio de tiempo se asocia con espaciamiento de subportadoras.

En resumen, un problema a resolver urgentemente es cómo configurar flexiblemente una PTRS para reducir una cantidad de subportadoras ocupadas por la PTRS, reducir sobrecargas para enviar la PTRS y mejorar la eficiencia espectral.

55 COMPENDIO

Esta solicitud proporciona un método de comunicación y un aparato de comunicaciones, de modo que patrones de señal de referencia de seguimiento de fase se configuran flexiblemente para diferentes terminales en función de diferentes esquemas de modulación y codificación y/o diferentes anchos de banda programados, reduciendo de ese modo sobrecargas de señal de referencia de seguimiento de fase y mejorando la eficiencia espectral al tiempo que se asegura rendimiento de compensación de error de ruido de fase.

La presente invención está definida por las reivindicaciones independientes. Rasgos adicionales de la invención se presentan en las reivindicaciones dependientes. A continuación, partes de la descripción y los dibujos que hacen referencia a realizaciones, que no están cubiertas por las reivindicaciones no se presentan como realizaciones de la invención, sino como ejemplos útiles para entender la invención.

Una realización de esta solicitud proporciona un método de comunicación. El método incluye:

5 determinar, por parte de un primer dispositivo, un patrón de señal de referencia de seguimiento de fase PTRS en función de al menos uno de un esquema de modulación y codificación MCS y un ancho de banda programado, donde el patrón de PTRS incluye uno o más pedazos de PTRS, y cada pedazo de PTRS incluye una o más muestras de PTRS; y
 asignar, por parte del primer dispositivo, una PTRS a uno o más símbolos, y enviar el uno o más símbolos a un segundo dispositivo.

10 Según el método proporcionado en esta realización de esta solicitud, el primer dispositivo determina el patrón de señal de referencia de seguimiento de fase en función del ancho de banda programado, de modo que se determinan flexiblemente patrones de señal de referencia de seguimiento de fase en función de diferentes anchos de banda programados, reduciendo de ese modo sobrecargas de señal de referencia de seguimiento de fase y mejorando la eficiencia espectral al tiempo que se asegura rendimiento de compensación de error de ruido de fase.

15 **BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS**

La FIGURA 1 es un diagrama arquitectónico esquemático de un escenario de aplicación según una realización de esta solicitud;
 20 la FIGURA 2 es un diagrama de flujo esquemático de un método de comunicación según una realización de esta solicitud;
 la FIGURA 3 es un diagrama esquemático de un patrón de PTRS según una realización de esta solicitud;
 la FIGURA 4 es un diagrama esquemático de patrones de PTRS según una realización de esta solicitud;
 25 la FIGURA 5 es un diagrama esquemático de patrones de PTRS según una realización de esta solicitud;
 la FIGURA 6 es un diagrama esquemático de una relación de asociación entre puertos PTRS según una realización de esta solicitud;
 la FIGURA 7 es un diagrama esquemático de una relación de asociación entre un puerto DMRS un puerto PTRS según una realización de esta solicitud;
 30 la FIGURA 8 es un diagrama esquemático de una relación de asociación entre un puerto DMRS un puerto PTRS según una realización de esta solicitud;
 la FIGURA 9 es un diagrama estructural esquemático de un aparato de comunicaciones según una realización de esta solicitud;
 la FIGURA 10 es un diagrama estructural esquemático de un aparato de comunicaciones según una realización de esta solicitud;
 35 la FIGURA 11 es un diagrama estructural esquemático de un aparato de comunicaciones según una realización de esta solicitud;
 la FIGURA 12 es un diagrama estructural esquemático de un aparato de comunicaciones según una realización de esta solicitud;
 la FIGURA 13 es un diagrama interacción esquemático de un método de comunicación según una realización de esta solicitud;
 40 la FIGURA 14 es un diagrama esquemático de patrones de PTRS según una realización de esta solicitud;
 la FIGURA 15 es un diagrama esquemático de patrones de PTRS según una realización de esta solicitud;
 la FIGURA 16 es un diagrama esquemático de patrones de PTRS según una realización de esta solicitud;
 45 la FIGURA 17 es un diagrama esquemático de patrones de PTRS según una realización de esta solicitud; y
 la FIGURA 18 es un diagrama estructural esquemático de un aparato de comunicaciones según una realización de esta solicitud.

DESCRIPCIÓN DE REALIZACIONES

50 A continuación se describe además en detalle esta solicitud con referencia a los dibujos adjuntos.

Realizaciones de esta solicitud pueden aplicarse a diversos sistemas de comunicaciones móviles, tales como un sistema global para comunicaciones móviles (Global System for Mobile Communications, GSM), un sistema de acceso múltiple por división de código (Code Division Multiple Access, CDMA), un sistema de acceso múltiple por división de
 55 código de banda ancha (Wideband Code Division Multiple Access, WCDMA), un sistema de servicio general de radio por paquetes (General Packet Radio Service, GPRS), un sistema de Evolución de Largo Plazo (Long Term Evolution, LTE), un sistema de Evolución de Largo Plazo Avanzada (Advanced Long Term Evolution, LTE-A), un sistema de telecomunicaciones móviles universal (Universal Mobile Telecommunications System, UMTS), un sistema de Evolución de Largo Plazo evolucionada (evolved Long Term Evolution, eLTE), un sistema 5G (por ejemplo, un sistema de nueva radio (New Radio, NR)), y otros sistemas de comunicaciones móviles.

A continuación en esta solicitud se explican y se describen algunos términos, para facilitar el entendimiento por parte de un experto en la técnica.

65 (1) Un terminal, también denominado equipo de usuario (User Equipment, UE), es un dispositivo que proporciona conectividad de voz y/o datos para un usuario, por ejemplo, un dispositivo de mano o un dispositivo

montado en vehículo con una función de conexión inalámbrica. Un terminal común incluye, por ejemplo, un teléfono móvil, una tableta, un ordenador notebook, un ordenador palmtop, un dispositivo de internet móvil (mobile internet device, MID), o un dispositivo portable tal como un reloj inteligente, una banda inteligente, o un podómetro.

(2) Un dispositivo de red puede ser una estación transceptora base (Base Transceiver Station, BTS) en un sistema GSM o un sistema CDMA, o puede ser un NodoB (NodeB, NB) en un sistema WCDMA, o puede ser un NodoB evolucionado (evolved NodeB, eNB o eNodeB) en un sistema LTE, o un controlador de radio en una red de acceso por radio en la nube (Cloud Radio Access Network, CRAN). Como alternativa, el dispositivo de red puede ser un dispositivo de red en una red 5G futura, por ejemplo, un gNB en un sistema NR, una celda pequeña, una microestación base, o un TRP (punto de recepción de transmisión, transmission reception point), o puede ser una estación repetidora, un punto de acceso, un dispositivo de red en una red móvil terrestre pública futura evolucionada (Public Land Mobile Network, PLMN), o cualquier otro dispositivo de acceso por radio. Sin embargo, las realizaciones de esta solicitud no se limitan a esto.

(3) Un bloque de recurso físico (Physical Resource Block, PRB) es una unidad de recurso tiempo-frecuencia, que ocupa una subtrama o una ranura en el dominio de tiempo, y que ocupa una pluralidad de subportadoras consecutivas en dominio de frecuencia. En LTE, un PRB ocupa 14 símbolos consecutivos de multiplexación por división de frecuencia ortogonal (Orthogonal Frequency Division Multiplexing, OFDM) en una subtrama en el dominio de tiempo, y ocupa 12 subportadoras consecutivas en dominio de frecuencia.

(4) Una anchura de subportadora es una granularidad mínima en dominio de frecuencia. Por ejemplo, en LTE, una anchura de subportadora de una subportadora es 15 kHz.

(5) "Una pluralidad de" significa dos o más de dos. "y/o" describe una relación de asociación entre objetos asociados e representa que pueden existir tres relaciones. Por ejemplo, A y/o B puede representar los siguientes tres casos: solo existe A, existen tanto A como B, y solo existe B. El carácter "/" generalmente representa una relación "o" entre los objetos asociados. Adicionalmente, debe entenderse que aunque los términos "primero", "segundo", "tercero" y similares se pueden usar para describir diversos mensajes, solicitudes y terminales en las realizaciones de esta solicitud, estos mensajes, solicitudes y terminales no se limitarán a estos términos. Estos términos se usan únicamente para distinguir entre mensajes, solicitudes y terminales.

La FIGURA 1 es un diagrama arquitectónico esquemático de un escenario de aplicación según una realización de esta solicitud. Una arquitectura de red mostrada en la FIGURA 1 incluye principalmente una estación base 101 y un terminal 102. La estación base 101 puede comunicar con el terminal 102 usando una frecuencia baja (principalmente por debajo de 6 GHz) o una banda de onda milimétrica de una frecuencia más alta (por encima de 6 GHz). Por ejemplo, la banda de onda milimétrica puede ser de 28 GHz o 38 GHz, o una banda mejorada en plano de datos (Enhanced-band) con un área de cobertura relativamente pequeña, por ejemplo, una banda de frecuencia por encima de 70 GHz. El terminal 102 en cobertura de la estación base 101 puede comunicarse con la estación base 101 usando una banda de frecuencia baja o una onda milimétrica de una frecuencia más alta. La FIGURA 1 es un diagrama esquemático simplificado usado meramente como ejemplo. Una red puede incluir además otro dispositivo, que no se muestra en la FIGURA 1.

Un método de comunicación y un dispositivo de comunicaciones que se proporcionan en las realizaciones de esta solicitud pueden aplicarse a un terminal. El terminal incluye una capa de hardware, una capa de sistema operativo que funciona en la capa de hardware, y una capa de aplicaciones que funciona en la capa de sistema operativo. La capa de hardware incluye hardware tal como una unidad de procesamiento central (Central Processing Unit, CPU), una unidad de gestión de memoria (Memory Management Unit, MMU), y una memoria (también denominada memoria principal). El sistema operativo puede ser uno cualquiera o más tipos de sistemas operativos informáticos que implementan procesamiento de servicios usando un proceso (Process), tal como un sistema operativo Linux, un sistema operativo Unix, un sistema operativo Android, un sistema operativo iOS, o un sistema operativo Windows. La capa de aplicaciones incluye aplicaciones tales como un navegador, una libreta de direcciones, software de procesamiento de texto y software de comunicación instantánea.

Adicionalmente, aspectos o rasgos de esta solicitud pueden implementarse como método, aparato o artefacto que usan tecnologías estándar de programación y/o ingeniería. El término "artefacto" usado en esta solicitud cubre un programa informático al que se puede acceder desde cualquier dispositivo, portadora o soporte legible por ordenador. Por ejemplo, el soporte legible por ordenador puede incluir, pero sin limitación a esto: un dispositivo de almacenamiento magnético (por ejemplo, un disco duro, un disco flexible, o una cinta magnética), un disco óptico (por ejemplo, un disco compacto (Compact Disc, CD), o un disco versátil digital (Digital Versatile Disc, DVD)), una tarjeta inteligente y un dispositivo de memoria flash (por ejemplo, una memoria de solo lectura programable borrable (Erasable Programmable Read-Only Memory, EPROM), una tarjeta, una varita, o una unidad de llave). Adicionalmente, diversos soportes de almacenamiento descritos en esta memoria descriptiva pueden representar uno o más dispositivos configurados para almacenar información y/u otros soportes legibles por máquina. El término "soporte legible por máquina" puede incluir, pero sin limitación a esto, diversos soportes que pueden almacenar, contener y/o llevar instrucciones y/o datos.

Para entender mejor esta solicitud, lo siguiente describe esta solicitud con referencia a los dibujos adjuntos.

Con referencia a las descripciones anteriores, la FIGURA 2 es un diagrama de flujo esquemático de un método de comunicación según una realización de esta solicitud. El método incluye las siguientes etapas.

5 Etapa 201: Un primer dispositivo determinar un patrón de señal de referencia de seguimiento de fase PTRS en función de al menos uno de un esquema de modulación y codificación y un ancho de banda programado, donde el patrón de PTRS incluye uno o más pedazos de PTRS, y cada pedazo de PTRS incluye una o más muestras de PTRS.

10 En un escenario en el que se envía una PTRS usando una sola portadora, cuando la PTRS de una sola portadora se asigna en el dominio de tiempo, parámetros usados para indicar el patrón de PTRS incluyen una densidad en dominio de tiempo de PTRS intra-símbolo, una densidad de pedazos (chunk) intra-símbolo PTRS, y una cantidad de muestras de PTRS (sample). Por ejemplo, LA FIGURA 3 es un diagrama esquemático de un patrón de PTRS según una realización de esta solicitud. En la FIGURA 3, una densidad en dominio de tiempo de PTRS entre símbolos del patrón (pattern) de PTRS es $1/T$, esto es, una PTRS se asigna a un símbolo en cada T símbolos; una densidad de pedazos de PTRS es M, esto es, un símbolo al que se asigna la PTRS incluye M pedazos de PTRS; y una cantidad de muestras de PTRS es N, esto es, cada pedazo de PTRS incluye N muestras de PTRS.

15 En esta realización de esta solicitud, un pedazo de PTRS (chunk) incluye una o más señales PTRS consecutivas, y una muestra (sample) de PTRS puede ser una señal PTRS.

20 Etapa 202: El primer dispositivo asigna una PTRS a uno o más símbolos, y envía el uno o más símbolos a un segundo dispositivo.

25 En esta realización de esta solicitud, el primer dispositivo puede ser un terminal, y correspondientemente, el segundo dispositivo puede ser un dispositivo de red; o el primer dispositivo puede ser un dispositivo de red, y correspondientemente, el segundo dispositivo puede ser un terminal.

En la etapa 201, el MCS y el ancho de banda programado se configuran en un lado de red. Un método de configuración específico no está limitado en esta realización de esta solicitud.

30 Tras determinar al menos uno del MCS y el ancho de banda programado, el primer dispositivo puede determinar, de una primera regla de asociación (association rule), una densidad de pedazos de PTRS y una cantidad de muestras de PTRS incluida en un pedazo de PTRS que se asocian con al menos uno del MCS y el ancho de banda programado, y determinar la densidad de pedazos de PTRS y la cantidad de muestras de PTRS incluidas en un pedazo de PTRS que se asocian con al menos uno del MCS y el ancho de banda programado, como densidad de pedazos de PTRS y una cantidad de muestras de PTRS incluidas en un pedazo de PTRS que son del patrón de PTRS.

35 Un umbral del esquema de modulación y codificación (Modulation and Coding Scheme, MCS) y/o un umbral del ancho de banda programado que están en la primera regla de asociación se puede determinar en función de al menos uno de un nivel de ruido de fase, un espaciamiento de subportadoras y una frecuencia. El nivel de ruido de fase es un nivel de ruido de fase del primer dispositivo, el espaciamiento de subportadoras es un espaciamiento de subportadoras de una portadora para enviar la PTRS, y la frecuencia es una frecuencia de la portadora para enviar la PTRS.

40 El primer dispositivo puede determinar el umbral del MCS y/o el umbral del ancho de banda programado directamente en función de al menos uno del nivel de ruido de fase, el espaciamiento de subportadoras y la frecuencia. El primer dispositivo puede además retroalimentar al menos uno del nivel de ruido de fase, el espaciamiento de subportadoras y la frecuencia al segundo dispositivo. Por lo tanto, el segundo dispositivo puede determinar el umbral del MCS y/o el umbral del ancho de banda programado en función de información retroalimentada por el primer dispositivo, y enviar el umbral determinado del MCS y/o el umbral determinado del ancho de banda programado al primer dispositivo.

45 Un método específico para determinar el umbral del MCS y/o el umbral del ancho de banda programado no está limitado en esta realización de esta solicitud, y en esta memoria no se describen detalles.

50 Tras determinar el umbral del MCS y/o el umbral del ancho de banda programado, el primer dispositivo puede enviar el umbral determinado del MCS y/o el umbral determinado del ancho de banda programado al segundo dispositivo. El primer dispositivo puede enviar directamente el umbral del MCS y/o el umbral del ancho de banda programado al segundo dispositivo; o puede enviar un nivel de ruido de fase de un terminal al segundo dispositivo, para enviar indirectamente el umbral del MCS y/o el umbral del ancho de banda programado al segundo dispositivo.

55 Tras determinar el umbral del MCS y/o el umbral del ancho de banda programado, el primer dispositivo puede determinar la primera regla de asociación, esto es, una relación de asociación entre al menos uno del umbral del MCS y/o el umbral del ancho de banda programado y la densidad de pedazos de PTRS y la cantidad de muestras de PTRS incluidas en un pedazo de PTRS. Por ejemplo, la primera regla de asociación puede mostrarse en la Tabla 1.

Tabla 1 Primera regla de asociación

Ancho de banda programado	MCS	$[T_{MCS}^1, T_{MCS}^2)$	$[T_{MCS}^2, T_{MCS}^3)$	$[T_{MCS}^3, T_{MCS}^4)$	$[T_{MCS}^4, T_{MCS}^5)$
	$[0, T_{RB}^1)$		{0, 0}	{0, 0}	{0, 0}
$[T_{RB}^1, T_{RB}^2)$		{0, 0}	{ N_{22}, M_{22} }	{ N_{23}, M_{23} }	{ N_{24}, M_{24} }
$[T_{RB}^2, T_{RB}^3)$		{0, 0}	{ N_{32}, M_{32} }	{ N_{33}, M_{33} }	{ N_{34}, M_{34} }
$[T_{RB}^3, T_{RB}^4)$		{0, 0}	{ N_{42}, M_{42} }	{ N_{43}, M_{43} }	{ N_{44}, M_{44} }
$[T_{RB}^4, T_{RB}^5)$		{0, 0}	{ N_{52}, M_{52} }	{ N_{53}, M_{53} }	{ N_{54}, M_{54} }
$[T_{RB}^5, +\infty)$		{0, 0}	{ N_{62}, M_{62} }	{ N_{63}, M_{63} }	{ N_{64}, M_{64} }

5 En la Tabla 1, $T_{MCS}^1, T_{MCS}^2, T_{MCS}^3, T_{MCS}^4$, y T_{MCS}^5 son umbrales de MCS, y $T_{RB}^1, T_{RB}^2, T_{RB}^3, T_{RB}^4$, y T_{RB}^5 son umbrales de ancho de banda programado. N_{22} a N_{64} representan cantidades de muestras de PTRS incluidas en pedazos de PTRS, y M_{22} a M_{64} representan densidades de pedazos de PTRS. Diferentes umbrales de MCS y diferentes umbrales de ancho de banda programado se asignan a diferentes densidades de pedazos de PTRS y diferentes cantidades de muestras de PTRS incluidas en pedazos de PTRS. Por ejemplo, cuando los umbrales de

10 MCS son $[T_{MCS}^2, T_{MCS}^3)$, y los umbrales de ancho de banda programado son $[T_{RB}^2, T_{RB}^3)$, una densidad asociada de pedazos de PTRS es M_{32} , y una cantidad asociada de muestras de PTRS incluidas en un pedazo de PTRS es N_{32} . En esta realización de esta solicitud, un valor de la densidad de pedazos de PTRS puede ser 1, 2 o 4, y la cantidad de muestras de PTRS incluidas en un pedazo de PTRS puede ser 1, 2, 4, 8, 16, o algo semejante. Desde luego, los valores anteriores son meramente ejemplos. El valor de la densidad de pedazos de PTRS y la cantidad de muestras de PTRS incluidas en un pedazo de PTRS puede ser como alternativa de otra forma, y ejemplos de la otra forma no se describen en esta memoria.

15

20 Cuando el ancho de banda programado está en un primer intervalo de ancho de banda programado, y el esquema de modulación y codificación está en un primer intervalo de esquema de modulación y codificación, el patrón de PTRS no se envía, esto es, la densidad de pedazos de PTRS y la cantidad de muestras de PTRS incluidas en un pedazo de PTRS son ambas 0. El primer intervalo de ancho de banda programado y el primer intervalo de esquema de modulación y codificación se pueden determinar en función de una situación real, y en esta memoria no se describen

detalles. Por ejemplo, de la Tabla 1 se puede aprender que cuando el primer intervalo de ancho de banda programado

es $[T_{RB}^{1}, T_{RB}^{2})$, y el primer intervalo de esquema de modulación y codificación es $[T_{MCS}^1, T_{MCS}^2]$, la densidad de pedazos de PTRS y la cantidad de muestras de PTRS incluidas en un pedazo de PTRS son ambas 0.

5 Debe entenderse que la Tabla 1 es meramente un ejemplo de la relación de asociación entre el umbral del MCS y/o el umbral del ancho de banda programado y la densidad de pedazos de PTRS y la cantidad de muestras de PTRS incluidas en un pedazo de PTRS. La primera regla de asociación puede ser como alternativa de otra forma. Por ejemplo, para los umbrales en la Tabla 1, un umbral izquierdo se puede establecer como alternativa para ser menor o igual a un umbral derecho, para implementar cualquier requisito en la densidad asociada de pedazos de PTRS y la cantidad

10 asociada de muestras de PTRS incluidas en un pedazo de PTRS. Por ejemplo, si $T_{MCS}^2 = T_{MCS}^3$ en la Tabla 1, la

segunda columna en la Tabla 1, es inválida; y si $T_{MCS}^2 = T_{MCS}^3$, $T_{MCS}^4 = T_{MCS}^5$, y $T_{RB}^1 = T_{RB}^2 = T_{RB}^3$, $T_{RB}^4 = T_{RB}^5 = +\infty$ en la

15 Tabla 1, la cantidad de muestras de PTRS incluidas en un pedazo de PTRS se fija en N_{33} y la densidad de pedazos de PTRS se fija en M_{33} , bajo una condición de que hay presente una PTRS. Para otro ejemplo, en la Tabla 1, las densidades de pedazos de PTRS en todas las columnas se pueden establecer para ser la misma, y las cantidades de muestras de PTRS incluidas en pedazos de PTRS en todas las filas se pueden establecer para ser la misma, de modo que en el patrón de la PTRS de una sola portadora en el dominio de tiempo, la cantidad de muestras de PTRS incluidas en un pedazo de PTRS se determina únicamente por el ancho de banda programado, y la densidad de pedazos de PTRS intra-símbolo se determina únicamente por el MCS.

20 Niveles de ruido de fase de diferentes terminales son diferentes, capacidades de resistencia a ruido de fase de diferentes espaciamientos de subportadoras son diferentes, niveles de ruido de fase correspondientes a diferentes frecuencias son diferentes, un MCS puede ser correspondiente a diferentes órdenes de modulación/tasas de bits, y similares. Por lo tanto, el umbral del MCS en la Tabla 1 se relaciona con todos del nivel de ruido de fase del terminal, el espaciamiento de subportadoras, la frecuencia, una correspondencia entre el MCS y un orden de modulación/un

25 número de tamaño de bloque transporte, y similares. Esto es, niveles de ruido de fase de diferentes terminales, diferentes espaciamientos de subportadoras, diferentes frecuencias, y diferentes correspondencias entre MCS y órdenes de modulación /números de tamaño de bloque de transporte son correspondientes a diferentes relaciones de asociación.

30 En esta realización de esta solicitud, la primera regla de asociación puede como alternativa ser establecida por el segundo dispositivo y entonces enviada al primer dispositivo, o puede ser acordada por adelantado por el primer dispositivo y el segundo dispositivo.

35 En esta realización de esta solicitud, el primer dispositivo puede además determinar la densidad en dominio de tiempo de PTRS entre símbolos del patrón de PTRS en función del MCS. Específicamente, tras determinar el MCS, el primer dispositivo puede determinar, de una segunda regla de asociación, una densidad en dominio de tiempo de PTRS entre símbolos asociada con el MCS, y determinar la densidad en dominio de tiempo de PTRS entre símbolos asociada con el MCS, como la densidad en dominio de tiempo de PTRS entre símbolos del patrón de PTRS. La segunda regla de asociación es una relación de asociación entre el MCS y la densidad en dominio de tiempo de PTRS entre símbolos.

40 El primer dispositivo puede establecer la relación de asociación entre el MCS y la densidad en dominio de tiempo de PTRS entre símbolos por adelantado. La segunda regla de asociación puede ser como alternativa establecida por el segundo dispositivo y entonces enviada al primer dispositivo, o puede ser acordada por adelantado por el primer dispositivo y el segundo dispositivo.

45 Por ejemplo, la segunda regla de asociación puede mostrarse en la Tabla 2.

Tabla 2 Segunda regla de asociación

MCS	Densidad en dominio de tiempo de PTRS entre símbolos
[MCS1, MCS2]	0
(MCS2, MCS3]	1/4
(MCS3, MCS4]	1/2
(MCS4, MCS5]	1

50 Con referencia a la Tabla 2, cuando el MCS es mayor que MCS2 y menor o igual a MCS3, la densidad asociada en dominio de tiempo de PTRS entre símbolos es 1/4, esto es, un símbolo al que se asigna PTRS se envía cada cuatro

símbolos. Para otro caso, consúltense las descripciones en esta memoria. En esta memoria no se describen de nuevo detalles.

5 Debe entenderse que la Tabla 2 es meramente un ejemplo de la relación de asociación entre el MCS y la densidad en dominio de tiempo de PTRS entre símbolos. La segunda regla de asociación puede ser como alternativa de otra forma, y en esta memoria no se describen detalles.

10 En la etapa 202, el primer dispositivo puede asignar la PTRS al uno o más símbolos para los que se usa modulación de una sola portadora, y enviar el uno o más símbolos al segundo dispositivo.

15 La sola portadora puede ser una forma de onda de multiplexación por división de frecuencia ortogonal de dispersión transformada de Fourier discreta (Discrete Fourier Transform Spread Orthogonal Frequency Division Multiplexing, DFTS-OFDM), una forma de onda extendida de la misma, por ejemplo, una forma de onda ZP-DFTS-OFDM (cero potencia), u otra sola portadora.

20 En esta realización de esta solicitud, en un escenario multiportadora, el primer dispositivo también puede determinar un patrón de PTRS en función de al menos uno de un MCS y un ancho de banda programado. En el escenario multiportadora, el patrón de PTRS incluye una densidad en dominio de tiempo de PTRS y una densidad en dominio de frecuencia de PTRS. La densidad en dominio de tiempo de PTRS es una densidad de símbolos a los que se asigna la PTRS en el dominio de tiempo, y la densidad en dominio de frecuencia de PTRS es una densidad de subportadoras a las que se asigna la PTRS en dominio de frecuencia.

25 Específicamente, el primer dispositivo puede determinar, de una tercera regla de asociación en función del MCS, una densidad en dominio de tiempo de PTRS entre símbolos asociada con el MCS, y determinar la densidad en dominio de tiempo de PTRS asociada con el MCS, como la densidad en dominio de tiempo de PTRS del patrón de PTRS. La tercera regla de asociación es una relación de asociación entre el MCS y la densidad en dominio de tiempo de PTRS. El primer dispositivo puede establecer la relación de asociación entre el MCS y la densidad en dominio de tiempo de PTRS por adelantado, o puede recibir la tercera regla de asociación establecida o modificada por el segundo dispositivo, o puede acordar la tercera regla de asociación por adelantado con el segundo dispositivo. Esto no está limitado en esta realización de esta solicitud.

30 Por ejemplo, la tercera regla de asociación puede mostrarse en la Tabla 3.

35 Tabla 3 Tercera regla de asociación

MCS I_{MCS}	Densidad en dominio de tiempo de PTRS entre símbolos
$0 \leq I_{MCS} < T_{MCS}^1$	0
$T_{MCS}^1 \leq I_{MCS} < T_{MCS}^2$	Cada cuatro símbolos
$T_{MCS}^2 \leq I_{MCS} < T_{MCS}^3$	Cada dos símbolos
$T_{MCS}^3 \leq I_{MCS} < T_{MCS}^4$	Cada símbolo

En la Tabla 3, $T_{MCS}^1, T_{MCS}^2, T_{MCS}^3, T_{MCS}^4,$ y T_{MCS}^5 son umbrales de MCS.

Debe entenderse que la Tabla 3 es meramente un ejemplo de la regla de asociación entre el MCS y la densidad en dominio de tiempo de PTRS. La regla de asociación entre el MCS y la densidad en dominio de tiempo de PTRS puede representarse como alternativa de otra forma, y esto no se limita en esta solicitud.

5 En la Tabla 3, un umbral del MCS se relaciona con todos del nivel de ruido de fase del terminal, el espaciamento de subportadoras, la frecuencia, una correspondencia entre el MCS y un orden de modulación/un número de tamaño de bloque de transporte, y similares. Esto es, niveles de ruido de fase de diferentes terminales, diferentes espaciamientos de subportadoras, diferentes frecuencias, y diferentes correspondencias entre MCS y órdenes de modulación /números de tamaño de bloque de transporte son correspondientes a diferentes relaciones de asociación. Por ejemplo, para los umbrales en la Tabla 3, un umbral izquierdo puede establecerse como alternativa para ser menor o igual a un umbral derecho, para implementar cualquier requisito en la densidad en dominio de tiempo de PTRS. Por ejemplo,

10 $T_{MCS}^1 = T_{MCS}^4$ si en la Tabla 3, la densidad en dominio de tiempo de PTRS no soporta 1/4; si $T_{MCS}^1 = T_{MCS}^2 = T_{MCS}^3$ en la Tabla 3, la densidad en dominio de tiempo de PTRS soporta únicamente 0 y 1.

15 El primer dispositivo determina, de una cuarta regla de asociación en función del ancho de banda programado, una densidad en dominio de frecuencia de PTRS asociada con el ancho de banda programado, y determina la densidad en dominio de frecuencia de PTRS asociada con el ancho de banda programado, como la densidad en dominio de frecuencia de PTRS del patrón de PTRS. La cuarta regla de asociación es una relación de asociación entre el ancho de banda programado y la densidad en dominio de frecuencia de PTRS. El primer dispositivo puede establecer la relación de asociación entre el ancho de banda programado y la densidad en dominio de frecuencia de PTRS por adelantado, o puede recibir la cuarta regla de asociación establecida o modificada por el segundo dispositivo, o puede acordar la cuarta regla de asociación por adelantado con el segundo dispositivo. Esto no está limitado en esta realización de esta solicitud.

25 Por ejemplo, la cuarta regla de asociación puede mostrarse en la Tabla 4.

Tabla 4 Cuarta regla de asociación

Ancho de banda programado N_{RB}	Densidad en dominio de frecuencia de PTRS
$0 \leq N_{RB} < T_{RB}^1$	0
$T_{RB}^1 \leq N_{RB} < T_{RB}^2$	Cada bloque de recursos
$T_{RB}^2 \leq N_{RB} < T_{RB}^3$	Cada dos bloques de recursos
$T_{RB}^3 \leq N_{RB} < T_{RB}^4$	Cada cuatro bloques de recursos
$T_{RB}^4 \leq N_{RB} < T_{RB}^5$	Cada ocho bloques de recursos
$T_{RB}^5 \leq N_{RB}$	Cada 16 bloques de recursos

$$T_{RB}^1, T_{RB}^2, T_{RB}^3, T_{RB}^4, T_{RB}^5$$

En la Tabla 4, , y son umbrales de ancho de banda programado.

Para los umbrales en la Tabla 4, un umbral izquierdo puede establecerse como alternativa para ser menor o igual a un umbral derecho, para implementar cualquier requisito en la densidad asociada en dominio de frecuencia de PTRS. Para detalles, consúltense las descripciones anteriores. En esta memoria no se describen de nuevo detalles.

Debe entenderse que la Tabla 4 es meramente un ejemplo de la relación de asociación entre el ancho de banda programado y la densidad en dominio de frecuencia de PTRS. La relación de asociación entre el ancho de banda programado y la densidad en dominio de frecuencia de PTRS puede representarse como alternativa de otra forma, y esto no se limita en esta solicitud.

Por ejemplo, con referencia a la Tabla 3 y la Tabla 4, la FIGURA 5 es un diagrama esquemático de patrones de PTRS según una realización de esta solicitud. En (a) en la FIGURA 5, una densidad en dominio de frecuencia de PTRS es 1 (hay una PTRS en cada bloque de recurso en dominio de frecuencia), y una densidad en dominio de tiempo de PTRS es 1; en (b) en la FIGURA 5, una densidad en dominio de frecuencia de PTRS es 1 (hay una PTRS en cada bloque de recurso en dominio de frecuencia), y una densidad en dominio de tiempo de PTRS es 1/2; y en (c) en la FIGURA 5, una densidad en dominio de frecuencia de PTRS es 1/2 (hay una PTRS en cada dos bloques de recursos en dominio de frecuencia), y una densidad en dominio de tiempo de PTRS es 1.

En las realizaciones anteriores, los patrones de PTRS se configuran implícitamente. En la siguiente realización, se configura explícitamente un patrón de PTRS.

La FIGURA 13 es un diagrama de flujo esquemático de un método de comunicación según una realización de esta solicitud. El método incluye las siguientes etapas.

Etapas 1301: Un primer dispositivo determina un patrón de PTRS en función de al menos uno de los siguientes tipos de información: una densidad en dominio de tiempo de PTRS intra-símbolo, una densidad de pedazos (chunk) intra-símbolo PTRS, una cantidad de muestras de PTRS (sample), y una ubicación de distribución de un pedazo dentro de un símbolo.

La densidad en dominio de tiempo de PTRS entre símbolos significa una cantidad de símbolos en la que un símbolo se asigna a una PTRS. Por ejemplo, si la densidad en dominio de tiempo de PTRS entre símbolos es 1/4, indica que la PTRS se asigna a un símbolo en cada cuatro símbolos de OFDM.

La densidad de pedazos de PTRS intra-símbolo es una cantidad de pedazos de PTRS incluidos en un símbolo.

La ubicación de distribución de un pedazo dentro de un símbolo es información acerca de una ubicación asignada de un pedazo de PTRS dentro de un símbolo, por ejemplo, si el pedazo de PTRS se asigna a una parte delantera, una parte media, o una parte trasera de un símbolo, o un símbolo de modulación específicos o datos específicos.

La cantidad de muestras de PTRS es una cantidad de muestras incluidas en un pedazo de PTRS.

Por ejemplo, como se muestra en la FIGURA 14(a), una densidad de pedazos de PTRS intra-símbolo es 1 porque un símbolo incluye un pedazo de PTRS; una cantidad de muestras de PTRS es 2 porque un pedazo de PTRS incluye dos muestras; y una ubicación de distribución de un pedazo dentro de un símbolo es un extremo delantero.

Debe entenderse que la anterior densidad de pedazos de PTRS también se puede denominar cantidad de pedazos de PTRS, y la cantidad de muestras de PTRS también se puede denominar tamaño de pedazo de PTRS. Esto no está limitado en la presente invención.

Etapas 1302: El primer dispositivo asigna el PTRS a uno o más símbolos, y envía el uno o más símbolos a un segundo dispositivo.

Etapas 1303: El segundo dispositivo recibe el uno o más símbolos del primer dispositivo.

Etapas 1304: El segundo dispositivo determina el patrón de PTRS del uno o más símbolos.

Opcionalmente, antes de la etapa 1301, el método incluye además la siguiente etapa:

Etapas A: El segundo dispositivo envía, al primer dispositivo, al menos uno de información que indica la densidad de pedazos (chunk) intra-símbolo PTRS, información que indica la cantidad de muestras de PTRS (sample), e información que indica la ubicación de distribución de un pedazo dentro de un símbolo.

Por ejemplo, la FIGURA 3 es un diagrama esquemático de un patrón de PTRS según una realización de esta solicitud. En la FIGURA 3, una densidad en dominio de tiempo de PTRS entre símbolos del patrón (pattern) de PTRS es $1/T$, esto es, una PTRS se asigna a un símbolo en cada T símbolos; una densidad de pedazos de PTRS es M , esto es, un símbolo al que se asigna la PTRS incluye M pedazos de PTRS; y una cantidad de muestras de PTRS es N , esto es, cada pedazo de PTRS incluye N muestras de PTRS.

En esta realización de esta solicitud, un pedazo de PTRS (chunk) incluye una o más señales PTRS consecutivas, y una muestra de PTRS (sample) puede ser una señal PTRS antes de transformada de Fourier discreta DFT.

En esta realización de esta solicitud, el primer dispositivo puede ser un terminal, y correspondientemente, el segundo dispositivo puede ser un dispositivo de red; o el primer dispositivo puede ser un dispositivo de red, y correspondientemente, el segundo dispositivo puede ser un terminal.

Debe entenderse que la densidad en dominio de tiempo entre símbolos puede indicarse implícitamente usando un MCS. Para una manera de indicación, consúltese la Tabla 2 o la Tabla 3 mencionadas en la realización anterior. En esta memoria no se describen de nuevo detalles.

Cuando el dispositivo de red envía información de configuración de presencia/patrón (Presence/Pattern) de PTRS al terminal, se puede implementar indicación de las siguientes maneras.

Para la cantidad de muestras de PTRS incluidas en un pedazo de PTRS, hay dos maneras de configurar el parámetro usando señalización.

Primera manera: La cantidad de muestras de PTRS se indica directamente. Por ejemplo, un valor de la cantidad de muestras de PTRS se configura directamente usando señalización. Por ejemplo, si la cantidad de muestras de PTRS es 8, la cantidad de muestras de PTRS se identifica por cuatro bits 1000. Por ejemplo, si la cantidad de muestras de PTRS es 2, la cantidad de muestras de PTRS se identifica por dos bits 10.

Segunda manera: La cantidad de muestras de PTRS se indica indirectamente indicando un número de serie o un índice. Por ejemplo, cantidades de muestras de PTRS se numeran, o se establece una relación de asignación entre un número de serie y una cantidad de muestras de PTRS. Por ejemplo, la cantidad de muestras de PTRS se indica indicando un número de serie. Por ejemplo, hay cuatro valores para cantidades de muestras de PTRS, y en este caso, la información de indicación ocupa dos bits. La Tabla 7 se usa como ejemplo.

Tabla 7

Número de serie /contenido de señalización específico	Cantidad de muestras de PTRS	Ejemplo 1	Ejemplo 2	Ejemplo 3	Ejemplo 4	Ejemplo 5	Ejemplo 6
0/00	N_1	1	8	2	16	1	2
1/01	N_2	2	4	4	8	2	4
2/10	N_3	4	2	8	4	4	8
3/11	N_4	8	1	16	6	Reservado	Reservado

En la Tabla 7, cuando un número de serie es 1 (bits son 01), una cantidad identificada de muestras de PTRS puede ser 2 (ejemplo 1); o cuando un número de serie es 1, una cantidad identificada de muestras de PTRS es 4 (ejemplo 2).

Se debe observar que los valores en la tabla son meramente ejemplos. Valores específico no están limitados en la presente invención. Las relaciones de asignación entre números de serie y cantidades de muestras de PTRS puede presentarse en orden ascendente, en orden descendente, o de otra manera. Una cantidad de elementos en un valor set de la cantidad de muestras de PTRS (esto es, un valor máximo de i en N_i) puede ser 4 u otro número. Un valor específico de la cantidad de muestras de PTRS (esto es, un valor específico de N_i) puede ser 1, 2, 4, 8, u otro número. De esta manera, una o más relaciones de asignación entre números de serie y cantidades de muestras de PTRS se establecen por adelantado. En comparación con configuración directa, esta manera puede reducir sobrecargas de señalización de configuración.

Para la densidad de pedazos de PTRS intra-símbolo, hay dos maneras de configurar la densidad de pedazos de PTRS intra-símbolo usando señalización.

Primera manera: La densidad de pedazos de PTRS intra-símbolo se configura directamente. Por ejemplo, si la densidad de pedazos de PTRS intra-símbolo es 4, la densidad de pedazos de PTRS intra-símbolo se identifica por

tres bits 100. Por ejemplo, si la densidad de pedazos de PTRS intra-símbolo es 2, la densidad de pedazos de PTRS intra-símbolo se identifica por dos bits 10.

5 Segunda manera: La densidad de pedazos de PTRS intra-símbolo se indica indirectamente usando un número de serie o un índice. La Tabla 8 se usa como ejemplo.

Tabla 8

Número de serie /contenido de señalización específico	Densidad de pedazos de PTRS intra-símbolo	Ejemplo 1	Ejemplo 2	Ejemplo 3	Ejemplo 4	Ejemplo 5	Ejemplo 6
0/00	M_1	0	4	0	8	0	2
1/01	M_2	1	2	2	4	2	4
2/10	M_3	2	1	4	2	4	8
3/11	M_4	4	0	8	0	Reservado	Reservado

10 Se debe observar que lo que se muestra en la tabla es meramente un ejemplo. Contenido específico de señalización no está limitado en la presente invención. Relaciones de asignación entre números de serie y densidades de pedazos de PTRS intra-símbolo pueden presentarse en orden ascendente, en orden descendente, o de otra manera. Una cantidad de elementos en un conjunto de valores de la densidad de pedazos de PTRS intra-símbolo (esto es, un valor máximo de i en M_i) puede ser 4 u otro número. Un valor específico de la densidad de pedazos de PTRS intra-símbolo (esto es, un valor específico de M_i) puede ser 1, 2, 4, 8, u otro número. De esta manera, una o más relaciones de asignación entre números de serie y densidades de pedazos de PTRS intra-símbolo se establecen por adelantado. En comparación con configuración directa, esta manera puede reducir sobrecargas de señalización de configuración.

15 Para configuración de la ubicación de distribución de un pedazo dentro de un símbolo, se tiene que considerar una pluralidad de requisitos, por ejemplo, requisitos tales como una cantidad de pedazos, un requisito de servicio, un algoritmo de estimación de ruido de fase en un extremo de recepción, y una correlación en dominio del tiempo de ruido de fase.

20 Si una densidad actual de pedazos de PTRS intra-símbolo es 1, esto es, un símbolo incluye únicamente un pedazo de PTRS, una ubicación de distribución del pedazo de PTRS puede ser en un extremo delantero o en un medio del símbolo. Por ejemplo, si un servicio actual tiene un requisito relativamente alto en una latencia, se requiere que ruido de fase sea estimado tan pronto como sea posible usando la PTRS, y por lo tanto, la ubicación de distribución del pedazo de PTRS puede estar en el extremo delantero del símbolo, como se muestra en la FIGURA 14(a); si un servicio actual tiene un requisito relativamente alto en precisión de estimación, la ubicación de distribución del pedazo de PTRS puede estar en el medio del símbolo, como se muestra en la FIGURA 14(b), considerando que el símbolo entero incluye únicamente un pedazo de PTRS.

25 Si una densidad actual de pedazos de PTRS intra-símbolo es 2, esto es, un símbolo incluye únicamente dos pedazos de PTRS, hay una cantidad relativamente grande de maneras de distribución de ubicación para los pedazos de PTRS. Por ejemplo, cuando la correlación en dominio de tiempo de ruido de fase es relativamente fuerte, y un tiempo de coherencia del ruido de fase es más largo o igual a un tiempo de un símbolo, los dos pedazos de PTRS pueden distribuirse en dos extremos del símbolo, como se muestra en la FIGURA 14(c); cuando la correlación en dominio de tiempo de ruido de fase es relativamente débil, o el extremo de recepción puede estimar el ruido de fase en combinación con al menos dos símbolos adyacentes, uno de los dos pedazos de PTRS se puede colocar en un extremo delantero del símbolo, y el otro colocarse en un medio del símbolo, como se muestra en la FIGURA 14(d); si se considera que una cantidad relativamente grande de estimaciones de fase del último símbolo en la FIGURA 14(d) se obtienen a través de extrapolación, la siguiente operación puede considerarse como alternativa: añadir un desplazamiento de tiempo a la distribución global de pedazos de PTRS en la FIGURA 14(d), de modo que la cantidad de las estimaciones de fase obtenidas a través de extrapolación se distribuyen uniformemente en el primer símbolo y el último símbolo, como se muestra en la FIGURA 14(e). Si además se considera que PTRS de diferentes terminales pueden asignarse a diferentes ubicaciones, se pueden configurar diferentes desplazamientos de dominio de tiempo K para los diferentes terminales, donde K representa duración de K símbolos de datos/símbolos de modulación antes de DFT.

30 Si la cantidad de pedazos es un valor distinto a 1 y 2, una manera de distribución de ubicaciones de los pedazos es similar a la de los dos pedazos de PTRS, y puede ser cualquiera de la FIGURA 14(c) A la FIGURA 14(e).

35 La ubicación de distribución de un pedazo dentro de un símbolo puede indicarse implícitamente en función de la densidad de pedazos de PTRS intra-símbolo y/o la cantidad de muestras de PTRS, o puede indicarse explícitamente directamente.

Indicación implícita es aplicable únicamente a un caso en el que se configura un conjunto de distribución por adelantado usando señalización. Por ejemplo, si conjuntos de distribución actuales configurados usando señalización se muestran en la FIGURA 14(a) y

5 FIGURA 14(c), una ubicación de distribución de un pedazo puede determinarse directamente en función de una densidad de pedazos de PTRS intra-símbolo y/o una cantidad de muestras de PTRS. Por ejemplo, la distribución de un pedazo se muestra en la FIGURA 14(a), y la distribución de dos o más pedazos se muestra en la FIGURA 14(c). En este caso, la densidad de pedazos de PTRS intra-símbolo y la cantidad de muestras de PTRS pueden indicarse directamente. Los ejemplos 1 en la Tabla 7 y la Tabla 8 se usan como ejemplos. Como se muestra en la FIGURA 15, los primeros dos bits representan una cantidad de muestras de PTRS, y los últimos dos bits representan una densidad de pedazos de PTRS intra-símbolo.

15 En un caso de indicación explícita, en función de un número de serie y una manera de distribución de ubicaciones predefinidos, la ubicación de distribución de un pedazo puede ser directamente indicada notificando el número de serie usando señalización, como se muestra en la Tabla 9.

Tabla 9

Número de serie/contenido de señalización específico	Ubicación de pedazo	Ejemplo 1	Ejemplo 2
0/00	Distribución 1	Parte delantera	Parte delantera
1/01	Distribución 2	Medio	Medio
2/10	Distribución 3	Distribución uniforme	Dos extremos
3/11	Distribución 4	Reservado	Distribución uniforme

20 "Parte delantera" y "medio" únicamente son para un pedazo de PTRS, y dos extremos y distribución uniforme son para al menos dos pedazos de PTRS. Por lo tanto, en este caso, una cantidad total de muestras de PTRS puede notificarse usando señalización, y un patrón de PTRS específico se puede determinar con referencia a una manera de distribución de ubicaciones. Por ejemplo, si contenido de señalización que indica cantidades totales de muestras de PTRS es {00,01,10,11}, respectivamente correspondiente a las cantidades totales de muestras de PTRS {0,1,2,4}, el ejemplo 1 en la anterior tabla se usa como ejemplo. Como se muestra en la FIGURA 16, los primeros dos bits representan una cantidad total de muestras de PTRS, y los últimos dos bits representan una ubicación de distribución de un pedazo de PTRS. Si una cantidad total es 1, una densidad de pedazos de PTRS puede únicamente ser 1, y una cantidad de muestras de PTRS incluidas en un pedazo de PTRS también puede ser 1 únicamente. Por lo tanto, si una ubicación de distribución está en un extremo delantero, un patrón de PTRS se muestra en la FIGURA 16(a). Si una cantidad total es 2, y una ubicación de distribución está en un medio, una densidad de pedazos de PTRS también puede ser 1 únicamente, esto es, una cantidad de muestras de PTRS incluidas en un pedazo de PTRS es 2 en este caso, con distribución mostrada en la FIGURA 16(d).

35 Adicionalmente, los anteriores tres parámetros pueden numerarse conjuntamente. Por ejemplo, 0000 representa que una densidad de pedazos es 1, una cantidad de muestras de PTRS es 1, y una ubicación de distribución está en un extremo delantero; 0001 representa que una densidad de pedazos es 1, una cantidad de muestras de PTRS es 1, y una ubicación de distribución está en un medio; 0010 representa que una densidad de pedazos es 1, una cantidad de muestras de PTRS es 2, y una ubicación de distribución está en un extremo delantero; 0011 representa que una densidad de pedazos es 1, una cantidad de muestras de PTRS es 2, y una ubicación de distribución está en un medio; y similares. Una idea de esta manera es usar una pluralidad de bits para representar todos posibles patrones de PTRS. Por ejemplo, si una cantidad de todos posibles patrones de PTRS es 20, los patrones de PTRS se identifican por cinco bits. Números binarios, y relaciones de asignación entre los números binarios y patrones de PTRS mostrados en la FIGURA 17 son meramente ejemplos, y no constituyen ninguna limitación en esta realización de esta solicitud.

45 Se debe observar que las tablas y figuras anteriores son meramente ejemplos. Una relación de asignación entre un número de serie y un patrón de PTRS puede representarse como alternativa de otra forma, tal como una fórmula.

50 Debe entenderse que la configuración de los parámetros anteriores puede completarse de una cualquiera o más de las siguientes maneras: señalización RRC, MAC CE señalización, señalización DCI, o predefinición. Por ejemplo, cualquiera de los tipos anteriores de señalización se usa directamente para configurar los parámetros de PTRS, que incluye la densidad de pedazos de PTRS, la cantidad de muestras de PTRS, y la ubicación de distribución de un pedazo dentro de un símbolo. La señalización de configuración para los parámetros puede ser la misma, o puede ser diferente. Los parámetros se pueden configurar por separado, o se pueden configurar conjuntamente. Los períodos de configuración puede ser los mismos, o pueden ser diferentes. Los parámetros de PTRS anteriores pueden

configurarse como alternativa conjuntamente usando una pluralidad de tipos de señalización: La señalización RRC se usa para configurar un conjunto de parámetros 1, y la señalización DCI se usa para configurar un parámetro específico, donde el parámetro configurado usando la señalización DCI es un elemento en el conjunto de parámetros 1 configurado usando la señalización RRC. Por ejemplo, una pluralidad de relaciones de asignación (una relación de asignación 1, una relación de asignación 2...) entre números de serie y parámetros de PTRS/patrones se predefinen, la señalización RRC se usa para configurar una de las relaciones de asignación (un número de serie de la relación de asignación se puede usar para determinar la relación de asignación específica, por ejemplo, 2 representa que se selecciona la relación de asignación 2), y un parámetro/patrón de PTRS configurado usando la señalización DCI es uno de parámetros/patrones de PTRS en la relación de asignación 2. Como alternativa, la señalización MAC CE se usa para configurar un conjunto de parámetros 1, y la señalización DCI se usa para configurar un parámetro específico, donde el parámetro configurado usando la señalización DCI es un elemento en el conjunto de parámetros 1 configurado usando la señalización MAC CE. Como alternativa, la señalización RRC se usa para configurar un conjunto de parámetros 1, la MAC CE señalización se usa para configurar un subconjunto de parámetros 1, donde un parámetro en el subconjunto 1 es un elemento en el conjunto de parámetros 1 configurado usando la señalización RRC, y la señalización DCI se usa para configurar un parámetro específico en función del subconjunto 1. Como alternativa, en función de un (conjunto) parámetro predefinido, la señalización RRC, la señalización MAC CE y la señalización DCI se usan para modificar el (conjunto) parámetro predefinido. Como alternativa, en función de un parámetro seleccionado actualmente (set), la señalización RRC, la señalización MAC CE y la señalización DCI se usan para modificar un (conjunto) parámetro predefinido.

En esta realización de esta solicitud, tras determinarse una densidad en dominio de tiempo de PTRS intra-símbolo, una densidad de pedazos de PTRS intra-símbolo y una cantidad de muestras de PTRS que son de un patrón de PTRS de una sola portadora, puede además tenerse que determinar un desplazamiento en dominio de tiempo del patrón de PTRS, para asignar la PTRS a un símbolo con precisión. Correspondientemente, tras determinarse una densidad en dominio de tiempo de PTRS y una densidad en dominio de frecuencia de PTRS que son de un patrón de PTRS multiportadora, un desplazamiento en dominio de tiempo y puede además tenerse que determinar un desplazamiento en dominio de frecuencia que son del patrón de PTRS, para asignar la PTRS a un símbolo con precisión. A continuación se proporcionan descripciones detalladas por separado.

Desplazamiento en dominio de tiempo:

Cuando la densidad en dominio de tiempo de PTRS entre símbolos o la densidad en dominio de tiempo de PTRS no es 1, se tiene que considerar qué símbolo se tiene que colocar en la PTRS. Puntos principales a considerar incluyen los siguientes.

(1) Conflictos con otro canal y otra señal de referencia (Reference Signal, RS): Un canal físico de control de enlace descendente (Physical Downlink Control Channel, PDCCH) no requiere una PTRS, y un símbolo en el que se ubica una DMRS no requiere una PTRS. Por lo tanto, un desplazamiento es mayor o igual a

$N_{\text{Símbolos}}^{\text{PDCCH}} + N_{\text{Símbolos}}^{\text{DMRS}}$, donde $N_{\text{Símbolos}}^{\text{PDCCH}}$ es una cantidad de símbolos ocupados por un PDCCH esto es en una

misma unidad de dominio de tiempo que la PTRS, y $N_{\text{Símbolos}}^{\text{DMRS}}$ es una cantidad de símbolos ocupados por una DMRS esto es en una misma unidad de dominio de tiempo que la PTRS. La unidad de dominio de tiempo puede ser una ranura, una ranura acumulada, o algo semejante.

(2) Rendimiento de estimación de ruido de fase: Ruido de fase de un símbolo sin PTRS se obtiene al realizar interpolación (si un símbolo actual es un símbolo sin PTRS, y símbolos con la PTRS existen en ambos de un lado izquierdo y un lado derecho del símbolo actual, se puede realizar interpolación para obtener ruido de fase del símbolo actual) o extrapolación (si un símbolo actual es un símbolo sin PTRS, y un símbolo con la PTRS existe en únicamente un lado del símbolo actual, únicamente se puede realizar extrapolación) en función de ruido de fase estimado de un símbolo con la PTRS. El ruido de fase obtenido a través de extrapolación es menos preciso que el obtenido a través de interpolación. Por lo tanto, en un caso real, símbolos para los que se tiene que realizar extrapolación deben ser tan pocos como sea posible, o se tiene que evitar la extrapolación. Adicionalmente, cuando se realiza estimación de canal usando la DMRS, se estima ruido de fase como parte de un canal, y ruido de fase estimado usando la PTRS es una diferencia entre ruido de fase real y ruido de fase del símbolo en la que se ubica la DMRS. Por lo tanto, una diferencia de ruido de fase del símbolo en el que se ubica la DMRS puede considerarse como 0, y se realiza interpolación en función de 0 y ruido de fase estimado del primer símbolo con la PTRS.

En consideración del caso anterior, cuando la cantidad de símbolos del PDCCH es 2, y la cantidad de símbolos de la DMRS es 1, el patrón de PTRS correspondiente a la densidad en dominio de tiempo de PTRS entre tres tipos de símbolos o la densidad en dominio de tiempo de PTRS puede mostrarse en la FIGURA 4 y la Tabla 5.

Tabla 5

Densidad en dominio de tiempo de PTRS entre símbolos	Desplazamiento 1	Desplazamiento 2	Desplazamiento total T_{offset}
1	$N_{Simbolos}^{PDCCH} + N_{Simbolos}^{DMRS}$	0	3
1/2	$N_{Simbolos}^{PDCCH} + N_{Simbolos}^{DMRS}$	0	3
1/4	$N_{Simbolos}^{PDCCH} + N_{Simbolos}^{DMRS}$	2	5

Un valor del desplazamiento 2 puede estar relacionado o no relacionado con un valor de desplazamiento 1.

El desplazamiento total T_{offset} puede representarse como alternativa como:

$$T_{offset} = H - 1 - (\lceil K/L \rceil - 1) \cdot L,$$

donde

K representa una cantidad de símbolos, excluidos símbolos de un PDCCH y una DMRS, en una unidad de dominio de tiempo; L representa una reciprocidad de una densidad en dominio de tiempo de PTRS entre símbolos o una densidad en dominio de tiempo de PTRS, y tiene un valor de 1, 2 o 4; H puede representar una cantidad total de símbolos en la unidad de dominio de tiempo, y la unidad de dominio de tiempo puede ser una ranura o puede ser una ranura acumulada; y $\lceil \cdot \rceil$ representa redondeo.

En función del desplazamiento total, un número de secuencia de un símbolo al que se asigna una PTRS se asigna en una unidad de dominio de tiempo puede representarse como:

$$I_{Simbolo}^{PTRS} = T_{offset} + n \cdot L, \quad n = 0, 1, 2, \dots$$

Cuando el contenido anterior se usa para enlace ascendente, se pueden realizar operaciones similares.

Desplazamiento en dominio de frecuencia:

- conflictos con otro canal y otro RS (excluida una DMRS): un conflicto con una información de estado de canal-señal de referencia (Channel State Information-Reference Signal, CSI-RS)
- un conflicto con una subportadora de continua corriente (direct current, DC)

Soluciones a los dos tipos anteriores de conflictos pueden ser cualquiera de las siguientes.

Primer método: Si una ubicación de una subportadora DC y una ubicación de otra RS (excluida una DMRS) se determinan para estar únicamente en una subportadora $RS_{set} = \{\text{número de secuencia SC}\}$, donde el número de secuencia SC es un número de serie en un RB, esto es, un valor del número de secuencia SC es de 0 a 11, un conflicto con el número de secuencia de subportadora anterior puede evitarse estableciendo un desplazamiento de dominio de frecuencia F_{offset} durante el diseño de una PTRS. Por ejemplo:

$$F_{offset} = \min(RS_{set}) - 1;$$

o

$$F_{offset} = \max(RS_{set}) + 1;$$

o

$F_{offset} \in SC_{set} - RS_{set}$, donde SC_{set} es un conjunto de todos los números de serie en un RB, y elementos de la conjunto incluyen 0, 1, ..., y 11; o además considerando que una ubicación de la PTRS es la misma que la ubicación de una DMRS, el desplazamiento de dominio de frecuencia puede representarse como:

$F_{offset} \in (SCset - RSset) \cap DMRSset$, donde $DMRSset$ es un conjunto de números de serie de subportadora esto son posibles para la DMRS, y valores de elemento son de 0 a 11.

5 Segundo método: En un caso de un conflicto con otra RS o DC, se da prioridad a la otra RS o subportadora de DC, esto es, no se asigna una PTRS a una ubicación de conflicto con la otra RS o subportadora de DC.

Como alternativa, el primer método puede considerarse primero. Si no se puede evitar el conflicto, se usa el segundo método.

10 Específicamente, con referencia a las descripciones anteriores, en la FIGURA 4, un desplazamiento en dominio de tiempo de cada patrón de PTRS es tres símbolos; y en cada patrón de PTRS de (a) a (c) en la FIGURA 5, un desplazamiento en dominio de tiempo es tres símbolos, y un desplazamiento en dominio de frecuencia es cuatro subportadoras.

15 En la técnica anterior, un puerto para enviar una PTRS es usualmente un puerto fijo. Cuando una cantidad de puertos de PTRS es mucho mayor que una cantidad de puertos requeridos, las sobrecargas son relativamente altas. Esto es, en la técnica anterior se usa un puerto fijo, dando como resultado pobre flexibilidad en diferentes escenarios, por ejemplo, en casos de diferentes enlaces de equipo físico de radiofrecuencia intermedio.

20 En esta realización de esta solicitud, para configurar más flexiblemente un puerto para programar una PTRS, el dispositivo de red determina, en función de información de capacidad retroalimentada por el terminal, una cantidad de puertos de PTRS para enviar la PTRS, y una relación de asociación con una DMRS. A continuación se proporcionan descripciones detalladas.

25 El dispositivo de red obtiene información de referencia de configuración de puerto de PTRS, donde la información de referencia de configuración de puerto de PTRS incluye al menos uno de la siguiente: información de oscilador local compartida del terminal, o un error de fase común (Common Phase Error, CPE) medido en cada puerto de PTRS cuando el terminal es en configuración plena de puertos de PTRS; una cantidad de grupos de puertos de DMRS; una cantidad de capas a programar al terminal; y una cantidad máxima de puertos de PTRS. La cantidad máxima de puertos de PTRS es una cantidad máxima de puertos usados por el terminal para enviar una PTRS. Un grupo de puertos de DMRS incluye uno o más puertos de DMRS, y señales de todos los puertos de DMRS se envían de un mismo enlace de radiofrecuencia intermedio.

35 La información de oscilador local compartida del terminal o la CPE medido en cada puerto de PTRS cuando el terminal está en configuración plena de puertos de PTRS, y la cantidad máxima de puertos de PTRS puede ser informada por el terminal al dispositivo de red. Se debe observar que el terminal puede como alternativa no informar la cantidad máxima de puertos de PTRS al dispositivo de red. En este caso, el dispositivo de red puede configurar puertos de PTRS en configuración plena para el terminal. Cuando el terminal informa la cantidad máxima de puertos de PTRS al dispositivo de red, el dispositivo de red puede determinar una cantidad específica de puertos de PTRS a configurar para el terminal. Por ejemplo, si el terminal ya informa que la cantidad máxima de puertos de PTRS soportados por el terminal es 2, cuando la cantidad de capas a programar es mayor que la cantidad máxima de puertos de PTRS, el dispositivo de red puede configurar un máximo de únicamente dos puertos de PTRS para el terminal. Esto puede además reducir sobrecargas de PTRS.

45 Entonces, el dispositivo de red determina, en función de la información de referencia de configuración de puerto de PTRS, la cantidad de puertos de PTRS usados por el terminal para enviar la PTRS.

50 Específicamente, si el dispositivo de red determina, en función de la información de oscilador local compartida del terminal, que una pluralidad de enlaces de radiofrecuencia intermedios del terminal no comparten una unidad de oscilador de cristal, y determina que la cantidad de capas a programar al terminal es menor o igual a la cantidad máxima de puertos de PTRS, el dispositivo de red determina la cantidad de capas a programar al terminal, como la cantidad de puertos de PTRS.

55 Si el dispositivo de red determina, en función de la información de oscilador local compartida del terminal, que una pluralidad de enlaces de radiofrecuencia intermedios del terminal no comparten una unidad de oscilador de cristal, y determina que la cantidad de capas a programar al terminal es mayor que la cantidad máxima de puertos de PTRS, el dispositivo de red determina la cantidad máxima de puertos de PTRS como la cantidad de puertos de PTRS.

60 Si el dispositivo de red determina, en función de la información de oscilador local compartida del terminal, que una pluralidad de enlaces de radiofrecuencia intermedios del terminal comparten una unidad de oscilador de cristal, el dispositivo de red determina que la cantidad de puertos de PTRS es mayor o igual 1 y menor o igual a la cantidad de grupos de puertos de DMRS. La cantidad específica de puertos de PTRS se puede determinar en función de una situación real. Por ejemplo, si niveles de ruido de fase de enlaces de radiofrecuencia intermedios de todos los grupos de puertos de DMRS en un lado de red son relativamente ideales, la cantidad de puertos de PTRS se puede configurar como 1; si los niveles de ruido de fase de enlaces de radiofrecuencia intermedios de todos los grupos de puertos de

DMRS en un lado de red son relativamente bajos, la cantidad de puertos de PTRS se puede configurar como la cantidad de grupos de puertos de DMRS. Cuando la cantidad de puertos de PTRS es menor que la cantidad de grupos de puertos de DMRS, una relación de asignación, por ejemplo, una relación de quasi co-ubicación (Quasi Co-location, QCL), entre el puerto de PTRS y un grupo de puertos de DMRS se tiene que notificar, o establecerse según una regla predefinida o una regla acordada por adelantado.

Por ejemplo, la cantidad, de puertos de PTRS usados por el terminal para enviar la PTRS, determinados por el dispositivo de red puede mostrarse en la Tabla 6.

Tabla 6

Cantidad de capas a programar	Información de oscilador local compartida del terminal	Cantidad de grupos de puertos de DMRS	Cantidad de puertos de PTRS
N	Sí	$M (1 \leq M \leq N)$	$K (1 \leq K \leq M)$
N	No	$M (1 \leq M \leq N)$	$N (N \leq N_{max}, \text{ y } N_{max} \text{ es la cantidad máxima de puertos de PTRS})$
N	No	$M (1 \leq M \leq N)$	$N_{max} (N_{max} < N)$

Tras determinar la cantidad de puertos de PTRS usados por el terminal para enviar la PTRS, el dispositivo de red determina, en función de la relación de asociación entre el puerto de PTRS y el grupo de puertos de DMRS, el grupo de puertos de DMRS asociados con el puerto de PTRS. La relación de asociación entre el puerto de PTRS y el grupo de puertos de DMRS puede determinarse específicamente usando una pluralidad de métodos. Esto no está limitado en esta realización de esta solicitud, y en esta memoria no se describen detalles.

Cada grupo de puertos de DMRS incluye al menos un puerto de DMRS, y una cantidad específica de puertos de PTRS asociados con cada grupo de puertos de DMRS se determina en función de una situación real. Lo siguiente proporciona descripciones usando un ejemplo en el que un grupo de puertos de DMRS se asocia con P puertos de PTRS. Para otro caso, consúltense las descripciones en esta memoria. En esta memoria no se describen de nuevo detalles. P es mayor o igual 1 y menor o igual a Q, donde Q es una cantidad de puertos de DMRS incluidos en el grupo de puertos de DMRS asociados con los P puertos de PTRS.

El dispositivo de red determina, en función de una regla de asociación, una relación de asociación entre los P puertos de PTRS y los Q puertos de DMRS en el grupo de puertos de DMRS asociados con los P puertos de PTRS, donde la relación de asociación entre los puertos de PTRS y los Q puertos de DMRS en el grupo de puertos de DMRS significa que un puerto de DMRS en el grupo de puertos de DMRS y el puerto de PTRS tienen una misma matriz de precodificación, que incluye matrices de precodificación digitales y analógicas. Por ejemplo, se determina una relación de asociación entre una pluralidad de puertos de PTRS y una pluralidad de puertos de DMRS en el grupo de puertos de DMRS.

El dispositivo de red envía la relación de asociación entre los P puertos de PTRS y los Q puertos de DMRS en el grupo de puertos de DMRS al terminal.

La regla de asociación puede ser una cualquiera o más de las siguientes.

Si un grupo de puertos de DMRS se asocia con una pluralidad de puertos de PTRS, la i^{th} puerto de PTRS en la pluralidad de puertos de PTRS asociados con el grupo de puertos de DMRS se asigna a la i^{th} puerto de DMRS en el grupo de puertos de DMRS en función de una secuencia de números de puerto, donde $i=1, 2, 3...$

Por ejemplo, la FIGURA 6 es un diagrama esquemático de una relación de asociación entre puertos de DMRS y puertos de PTRS según una realización de esta solicitud. En la FIGURA 6, un grupo de puertos de DMRS se asocia con dos puertos de PTRS cuyos números de puerto son #1 y #2; y el grupo de puertos de DMRS incluye dos puertos de DMRS cuyos números de puerto son #1 y #2. En este caso, un puerto de DMRS con el número de puerto #1 en el grupo de puertos de DMRS puede asociarse con un puerto de PTRS con el número de puerto #1, y un puerto de DMRS con el número de puerto #2 en el grupo de puertos de DMRS puede asociarse con un puerto de PTRS con el número de puerto #2.

Si un grupo de puertos de DMRS se asocia con un puerto de PTRS, el puerto de PTRS se asigna a un puerto de DMRS con un número de puerto más pequeño o más grande en el grupo de puertos de DMRS.

Por ejemplo, la FIGURA 7 es un diagrama esquemático de una relación de asociación entre un puerto DMRS un puerto PTRS según una realización de esta solicitud. En la FIGURA 7, un grupo de puertos de DMRS se asocia con un puerto

de PTRS cuyo número de puerto es #1; y el grupo de puertos de DMRS incluye dos puertos de DMRS cuyos números de puerto son #1 y #2. En este caso, un puerto de DMRS con el número de puerto #1 en el grupo de puertos de DMRS puede asociarse con el puerto de PTRS. Desde luego, un puerto de DMRS con el número de puerto #2 en el grupo de puertos de DMRS puede asociarse como alternativa con el puerto de PTRS. Para los detalles, consúltese la FIGURA 8.

Si un grupo de puertos de DMRS se asocia con un puerto de PTRS, el puerto de PTRS se asigna a un puerto de DMRS con una relación señal-a-ruido más grande (signal-to-noise ratio, SNR) en el grupo de puertos de DMRS.

Desde luego, las descripciones anteriores son meramente ejemplos. La regla de asociación puede ser como alternativa de otra forma, por ejemplo, directamente configurada por señalización de capa más alta o usando señalización RRC. Por ejemplo, la señalización RRC se puede usar para configurar una relación de asociación entre un puerto de PTRS y un puerto de DMRS en un grupo de puertos de DMRS, y en esta memoria no se describen detalles.

Cuando el dispositivo de red envía la relación de asociación entre el puerto de DMRS y el puerto de PTRS o un umbral (un umbral MCS o un umbral programado de ancho de banda) al terminal, la relación de asociación entre el puerto de DMRS y el puerto de PTRS o el umbral puede indicarse de cualquiera de las siguientes maneras.

(1) Indicación explícita: La relación de asociación entre el puerto de DMRS y el puerto de PTRS se notifica explícitamente al terminal usando señalización de capa más alta, señalización de control de recurso por radio (Radio Resource Control, RRC), o señalización de información de control de enlace descendente (Downlink Control Information, DCI), o a través de difusión, o la relación de asociación está predefinida. La notificación explícita puede ser en función del terminal, o puede ser en función de una celda. El contenido de indicación puede ser información de presencia/patrón/puerto de PTRS específica, o puede ser un valor de ajuste (predefinido o anterior) según un método acordado.

Se debe observar que cuando el dispositivo de red indica explícitamente la relación de asociación entre el puerto de DMRS y el puerto de PTRS, la relación de asociación indicada entre el puerto de DMRS y el puerto de PTRS se puede determinar en función de la regla de asociación, o puede ser determinada por el dispositivo de red de otra manera. De esta manera, el puerto de PTRS se puede asignar a una capa con una relación más alta de señal a interferencia más ruido (Signal a Interference plus Noise Ratio, SINR), para lograr mejores prestaciones de seguimiento.

(2) Indicación implícita: La regla de asociación puede notificarse al terminal usando señalización de capa más alta, señalización RRC, o señalización DCI, o a través de difusión, o la regla de asociación puede ser predefinida. La regla de asociación puede ser en función del terminal, o puede ser en función de una celda. El contenido de indicación puede ser la regla de asociación o la umbral, o puede ser un valor de ajuste según un método acordado.

(3) Indicación explícita en combinación con indicación implícita: Sobre la base de que la regla de asociación o el umbral se indica usando señalización de capa más alta, señalización RRC, o señalización DCI, o a través de difusión, o la regla de asociación o el umbral está predefinida, el lado de red y el terminal determinan información de presencia/patrón/puerto de PTRS en función de una regla de asociación implícita usando un MCS, un ancho de banda, un espaciamiento de subportadoras, una relación de asignación entre el MCS y un número de secuencia de tamaño de bloque de transporte, una relación de asignación entre el MCS y un orden de modulación, un capacidad del terminal, una cantidad de capas a programar, una cantidad de palabras de código, y similares. Adicionalmente, la información de presencia/patrón/puerto de PTRS se configura explícitamente o implícitamente usando señalización de capa más alta, señalización RRC, o señalización DCI. El contenido configurado puede ser un valor de ajuste de la información de presencia/patrón/puerto de PTRS.

Sobre la base de la misma idea técnica, las realizaciones de esta solicitud proporciona además un aparato de comunicaciones. El aparato puede realizar las realizaciones de método anteriores.

La FIGURA 9 es un diagrama estructural esquemático de un aparato de comunicaciones 900 según una realización de esta solicitud. El aparato 900 puede ser un terminal u otro dispositivo.

Haciendo referencia a la FIGURA 9, el aparato 900 incluye:

una unidad de procesamiento 901, configurada para determinar un patrón de señal de referencia de seguimiento de fase PTRS en función de al menos uno de un esquema de modulación y codificación MCS y un ancho de banda programado, donde el patrón de PTRS incluye uno o más pedazos de PTRS, y cada pedazo de PTRS incluye una o más muestras de PTRS; y

una unidad de transceptor 902, configurada para asignar una PTRS a uno o más símbolos, y enviar el uno o más símbolos a un segundo dispositivo.

Como alternativa, el aparato 900 incluye:

una unidad de procesamiento 901, configurada para determinar el patrón de señal de referencia de seguimiento de fase PTRS en función de al menos uno de los siguientes parámetros:

ES 2 974 770 T3

una densidad en dominio de tiempo de PTRS intra-símbolo, una densidad de pedazos (chunk) intra-símbolo PTRS, una cantidad de muestras de PTRS (sample), una cantidad de muestras de PTRS incluidas en un pedazo de PTRS, y una ubicación de distribución de un pedazo de PTRS dentro de un símbolo; y
5 una unidad de transceptor 902, configurada para asignar una PTRS a uno o más símbolos, y enviar el uno o más símbolos a un segundo dispositivo.

Opcionalmente, la unidad de transceptor 902 se configura además para recibir, del segundo dispositivo, la información usada para indicar la densidad de pedazos de PTRS intra-símbolo y la cantidad de muestras de PTRS.

10 Opcionalmente, la unidad de procesamiento 901 se configura además para determinar la densidad en dominio de tiempo de PTRS entre símbolos en función de información acerca de una relación de asignación entre el esquema de modulación y la codificación MCS y la densidad en dominio de tiempo de PTRS entre símbolos.

Opcionalmente, la unidad de procesamiento 901 se configura específicamente para:

15 determinar, de una primera regla de asociación, una densidad de pedazos de PTRS y una cantidad de muestras de PTRS incluidas en un pedazo de PTRS que se asocian con al menos uno del MCS y el ancho de banda programado, y determinar la densidad de pedazos de PTRS y la cantidad de muestras de PTRS incluidas en un pedazo de PTRS que se asocian con al menos uno del MCS y el ancho de banda programado, como densidad de pedazos de PTRS y
20 una cantidad de muestras de PTRS incluidas en un pedazo de PTRS que son del patrón de PTRS, donde la primera regla de asociación es una relación de asociación entre al menos uno del MCS y el ancho de banda programado y la densidad de pedazos de PTRS y la cantidad de muestras de PTRS incluidas en un pedazo de PTRS.

Opcionalmente, la unidad de procesamiento 901 se configura específicamente para:

25 determinar un umbral del MCS y/o un umbral del ancho de banda programado en función de al menos uno de un nivel de ruido de fase, un espaciamiento de subportadoras, y una frecuencia.

Opcionalmente, la unidad de transceptor 902 se configura además para retroalimentar al menos uno del nivel de ruido de fase, el espaciamiento de subportadoras y la frecuencia al segundo dispositivo.

30 Para otro contenido que puede ser realizado por el aparato de comunicaciones 900, consúltese las descripciones anteriores. En esta memoria no se describen de nuevo detalles.

35 Debe entenderse que la división anterior de unidades es meramente división de función lógica. En implementación real, algunas o todas las unidades pueden integrarse en un entidad física, o puede estar físicamente separadas. En esta realización de esta solicitud, la unidad de transceptor 902 puede ser implementada por un transceptor, y la unidad de procesamiento 901 puede ser implementada por un procesador. Como se muestra en la FIGURA 10, un aparato de comunicaciones 1000 puede incluir un procesador 1001, un transceptor 1002 y una memoria 1003. La memoria
40 1003 se puede configurar para almacenar un programa/código preinstalado en la entrega del aparato de comunicaciones 1000, o se puede configurar para almacenar código a ejecutar por el procesador 1001, o algo semejante.

45 Sobre la base de la misma idea técnica, una realización de esta solicitud proporciona además un aparato de comunicaciones. El aparato puede realizar las realizaciones de método anteriores.

La FIGURA 18 es un diagrama estructural esquemático de un aparato de comunicaciones 1800 según una realización de esta solicitud. El aparato 1800 puede ser un dispositivo de red.

50 Haciendo referencia a la FIGURA 18, el aparato 1800 incluye:

una unidad de transceptor 1802, configurada para recibir uno o más símbolos, donde una señal de referencia de seguimiento de fase PTRS se asigna al uno o más símbolos, un patrón de PTRS incluye uno o más pedazos de PTRS, y cada pedazo de PTRS incluye una o más muestras de PTRS; y
55 una unidad de procesamiento 1801, configurada para determinar el patrón de señal de referencia de seguimiento de fase PTRS del uno o más símbolos.

Opcionalmente, la unidad de procesamiento 1801 se configura para determinar el patrón de señal de referencia de seguimiento de fase PTRS en función de al menos uno de un esquema de modulación y codificación MCS y un ancho de banda programado.

Opcionalmente, la unidad de procesamiento 1801, se configura para determinar el patrón de señal de referencia de seguimiento de fase PTRS en función de al menos uno de los siguientes parámetros:

65 una densidad en dominio de tiempo de PTRS intra-símbolo, una densidad de pedazos (chunk) intra-símbolo PTRS, y una cantidad de muestras de PTRS (sample).

Opcionalmente, la unidad de transceptor 1802 se configura además para enviar la densidad de pedazos de PTRS intra-símbolo y la cantidad de muestras de PTRS.

5 Para otro contenido que puede ser realizado por el aparato de comunicaciones 1800, consúltese las descripciones anteriores. En esta memoria no se describen de nuevo detalles.

10 Debe entenderse que la división anterior de unidades es meramente división de función lógica. En implementación real, algunas o todas las unidades pueden integrarse en un entidad física, o puede estar físicamente separadas. En esta realización de esta solicitud, la unidad de transceptor 1802 puede ser implementada por un transceptor, y la unidad de procesamiento 1801 puede ser implementada por un procesador. Como se muestra en la FIGURA 10, el aparato de comunicaciones 1000 puede incluir el procesador 1001, el transceptor 1002 y la memoria 1003. La memoria 1003 se puede configurar para almacenar un programa/código preinstalado en la entrega del aparato de comunicaciones 1000, o se puede configurar para almacenar código a ejecutar por el procesador 1001, o algo semejante.

Sobre la base de la misma idea técnica, una realización de esta solicitud proporciona además un aparato de comunicaciones. El aparato puede realizar las realizaciones de método anteriores.

20 La FIGURA 11 es un diagrama estructural esquemático de un aparato de comunicaciones 1100 según una realización de esta solicitud.

Haciendo referencia a la FIGURA 11, el aparato 1100 incluye un procesador 1101, una transceptor 1102 y una memoria 1103. La memoria 1103 se puede configurar para almacenar un programa/código preinstalado en la entrega del aparato de comunicaciones 1100, o se puede configurar para almacenar código a ejecutar por el procesador 1101, o algo semejante.

30 El procesador 1101 se configura para determinar, en función de una regla de asociación, una relación de asociación entre P puertos de PTRS y Q puertos de DMRS en un grupo de puertos de DMRS asociados con los P puertos de PTRS, donde P es mayor o igual 1 y menor o igual a Q, y Q es una cantidad de puertos de DMRS incluidos en el grupo de puertos de DMRS asociados con los P puertos de PTRS.

35 El transceptor 1102 se configura para enviar la relación de asociación entre los P puertos de PTRS y los Q puertos de DMRS en el grupo de puertos de DMRS a un terminal.

Opcionalmente, la regla de asociación es una cualquiera o más de las siguientes:

40 si un grupo de puertos de DMRS se asocia con una pluralidad de puertos de PTRS, el i -ésimo puerto de PTRS en la pluralidad de puertos de PTRS asociados con el grupo de puertos de DMRS se asigna al i -ésimo puerto de DMRS en el grupo de puertos de DMRS en función de una secuencia de números de puerto, donde $i=1, 2, 3, \dots$; si un grupo de puertos de DMRS se asocia con un puerto de PTRS, el puerto de PTRS se asigna a un puerto de DMRS con un número de puerto más pequeño o más grande en el grupo de puertos de DMRS; o si un grupo de puertos de DMRS se asocia con un puerto de PTRS, el puerto de PTRS se asigna a un puerto de DMRS con una relación señal-a-ruido más grande en el grupo de puertos de DMRS.

45 Opcionalmente, la relación de asociación entre los puertos de PTRS y los Q puertos de DMRS en el grupo de puertos de DMRS significa que un puerto de DMRS en el grupo de puertos de DMRS y el puerto de PTRS tienen una misma matriz de precodificación.

50 Opcionalmente, el transceptor 1102 se configura además para:

55 obtener información de referencia de configuración de puerto de PTRS, donde la información de referencia de configuración de puerto de PTRS incluye al menos una de la siguiente: información de oscilador local compartida del terminal, o un error de fase común medido en cada puerto de PTRS cuando el terminal es en configuración plena de puertos de PTRS; una cantidad de grupos de puertos de DMRS; una cantidad de capas a programar al terminal; y una cantidad máxima de puertos de PTRS.

60 El procesador 1101 se configura además para determinar, en función de la información de referencia de configuración de puerto de PTRS, una cantidad de puertos de PTRS usados por el terminal para enviar una PTRS.

Opcionalmente, el procesador 1101 se configura específicamente para:

65 si se determina, en función de la información de oscilador local compartida del terminal, que una pluralidad de enlaces de radiofrecuencia intermedios del terminal no comparten una unidad de oscilador de cristal, y se determina que la cantidad de capas a programar al terminal es menor o igual a la cantidad máxima de puertos de PTRS, determinar la cantidad de capas a programar al terminal, como la cantidad de puertos de PTRS;

si se determina, en función de la información de oscilador local compartida del terminal, que una pluralidad de enlaces de radiofrecuencia intermedios del terminal no comparten una unidad de oscilador de cristal, y se determina que la cantidad de capas a programar al terminal es mayor que la cantidad máxima de puertos de PTRS, determinar la cantidad máxima de puertos de PTRS como la cantidad de puertos de PTRS; o
 si se determina, en función de la información de oscilador local compartida del terminal, que una pluralidad de enlaces de radiofrecuencia intermedios del terminal compartir una unidad de oscilador de cristal, determinar que la cantidad de puertos de PTRS es mayor o igual 1 y menor o igual a la cantidad de grupos de puertos de DMRS.

Sobre la base de la misma idea técnica, una realización de esta solicitud proporciona además un aparato de comunicaciones. El aparato puede realizar las realizaciones de método anteriores.

La FIGURA 12 es un diagrama estructural esquemático de un aparato de comunicaciones 1200 según una realización de esta solicitud.

Haciendo referencia a la FIGURA 12, el aparato 1200 incluye:

una unidad de procesamiento 1201 se configura para determinar, en función de una regla de asociación, una relación de asociación entre P puertos de PTRS y Q puertos de DMRS en un grupo de puertos de DMRS asociados con los P puertos de PTRS, donde P es mayor o igual 1 y menor o igual a Q, y Q es una cantidad de puertos de DMRS incluidos en el grupo de puertos de DMRS asociados con los P puertos de PTRS; y
 una unidad de transceptor 1202 se configura para enviar la relación de asociación entre los P puertos de PTRS y los Q puertos de DMRS en el grupo de puertos de DMRS a un terminal.

Opcionalmente, la regla de asociación es una cualquiera o más de las siguientes:

si un grupo de puertos de DMRS se asocia con una pluralidad de puertos de PTRS, el $i^{\text{ésimo}}$ puerto de PTRS en la pluralidad de puertos de PTRS asociados con el grupo de puertos de DMRS se asigna al $i^{\text{ésimo}}$ puerto de DMRS en el grupo de puertos de DMRS en función de una secuencia de números de puerto, donde $i=1, 2, 3, \dots$;
 si un grupo de puertos de DMRS se asocia con un puerto de PTRS, el puerto de PTRS se asigna a un puerto de DMRS con un número de puerto más pequeño o más grande en el grupo de puertos de DMRS; o
 si un grupo de puertos de DMRS se asocia con un puerto de PTRS, el puerto de PTRS se asigna a un puerto de DMRS con una relación señal-a-ruido más grande en el grupo de puertos de DMRS.

Opcionalmente, la relación de asociación entre los puertos de PTRS y los Q puertos de DMRS en el grupo de puertos de DMRS significa que un puerto de DMRS en el grupo de puertos de DMRS y el puerto de PTRS tienen una misma matriz de precodificación.

Opcionalmente, la unidad de transceptor 1202 se configura además para:

obtener información de referencia de configuración de puerto de PTRS, donde la información de referencia de configuración de puerto de PTRS incluye al menos una de la siguiente: información de oscilador local compartida del terminal, o un error de fase común medido en cada puerto de PTRS cuando el terminal es en configuración plena de puertos de PTRS; una cantidad de grupos de puertos de DMRS; una cantidad de capas a programar al terminal; y una cantidad máxima de puertos de PTRS.

La unidad de procesamiento 1201 se configura además para determinar, en función de la información de referencia de configuración de puerto de PTRS, una cantidad de puertos de PTRS usados por el terminal para enviar una PTRS.

Opcionalmente, la unidad de procesamiento 1201 se configura específicamente para:

si se determina, en función de la información de oscilador local compartida del terminal, que una pluralidad de enlaces de radiofrecuencia intermedios del terminal no comparten una unidad de oscilador de cristal, y se determina que la cantidad de capas a programar al terminal es menor o igual a la cantidad máxima de puertos de PTRS, determinar la cantidad de capas a programar al terminal, como la cantidad de puertos de PTRS;
 si se determina, en función de la información de oscilador local compartida del terminal, que una pluralidad de enlaces de radiofrecuencia intermedios del terminal no comparten una unidad de oscilador de cristal, y se determina que la cantidad de capas a programar al terminal es mayor que la cantidad máxima de puertos de PTRS, determinar la cantidad máxima de puertos de PTRS como la cantidad de puertos de PTRS; o
 si se determina, en función de la información de oscilador local compartida del terminal, que una pluralidad de enlaces de radiofrecuencia intermedios del terminal compartir una unidad de oscilador de cristal, determinar que la cantidad de puertos de PTRS es mayor o igual 1 y menor o igual a la cantidad de grupos de puertos de DMRS.

Una realización de esta solicitud proporciona además un soporte de almacenamiento legible por ordenador, configurado para almacenar una instrucción de software informático que necesita ser ejecutada por el procesador anterior. La instrucción de software informático incluye un programa que necesita ser ejecutado por el procesador anterior.

5 Un experto en la técnica debe entender que las realizaciones de esta solicitud se pueden proporcionar como método, sistema o producto de programa informático. Por lo tanto, esta solicitud puede usar una forma de realizaciones de solo hardware, realizaciones de solo software o realizaciones con una combinación de software y hardware. Además, esta solicitud puede usar una forma de producto de programa informático que se implementa en uno o más soportes de
10 almacenamiento utilizables por ordenador (incluidos, pero sin limitación a esto, una memoria de disco magnético y una memoria óptica) que incluyen código de programa utilizable por ordenador.

Esta solicitud se describe con referencia a los diagramas de flujo y/o los diagramas de bloques del método, el dispositivo (sistema) y el producto de programa informático según esta solicitud. Debe entenderse que se pueden usar
15 instrucciones de programa informático para implementar cada procedimiento y/o cada bloque en los diagramas de flujo y/o los diagramas de bloques, y una combinación de un procedimiento y/o un bloque en los diagramas de flujo y/o los diagramas de bloques. Estas instrucciones de programa informático pueden proporcionarse a un procesador de un ordenador de finalidad general, un ordenador especializado, un procesador integrado o un procesador de otro dispositivo de procesamiento de datos programable para generar una máquina, para que las instrucciones, que se
20 ejecutan por el ordenador o el procesador de otro dispositivo de procesamiento de datos programable generen un aparato para implementar una función específica en uno o más procedimientos en los diagramas de flujo y/o en uno o más de los bloques en los diagramas de bloques.

Estas instrucciones de programa informático pueden almacenarse de manera alternativa en una memoria legible por
25 ordenador que puede dar instrucciones a un ordenador o a cualquier otro dispositivo de procesamiento de datos programable para que funcione de una manera específica, para que las instrucciones almacenadas en la memoria legible por ordenador generen un artefacto que incluya un aparato de instrucción. El aparato de instrucción implementa una función especificada en uno o más procedimientos en los diagramas de flujo y/o en uno o más bloques en los
30 diagramas de bloques.

Estas instrucciones de programa informático también se pueden cargar como alternativa en un ordenador o en otro
dispositivo de procesamiento de datos programable, para que se realice una serie de operaciones y etapas en el
ordenador o en el otro dispositivo programable, para generar un procesamiento implementado por ordenador. Por lo
tanto, las instrucciones ejecutadas en el ordenador o en el otro dispositivo programable proporcionan etapas para
35 implementar una función especificada en uno o más procedimientos en los diagramas de flujo y/o en uno o más bloques en los diagramas de bloques.

Obviamente, un experto en la técnica puede realizar diversas modificaciones y variaciones a la presente solicitud sin
40 apartarse del alcance de esta solicitud. Esta solicitud pretende cubrir estas modificaciones y variaciones siempre que estas modificaciones y variaciones de esta solicitud se encuentren dentro del alcance de las reivindicaciones de esta solicitud.

REIVINDICACIONES

1. Un método de comunicación, en donde el método comprende:

5 asignar (1302), por parte de un primer dispositivo, un patrón de señal de referencia de seguimiento de fase, PTRS, a uno o más símbolos, en donde el patrón de PTRS comprende múltiples pedazos de PTRS no consecutivos en el dominio de tiempo, y cada pedazo de PTRS de los múltiples pedazos de PTRS no consecutivos comprende múltiples muestras de PTRS consecutivas en el dominio de tiempo; los múltiples pedazos de PTRS no consecutivos del patrón de PTRS están en un símbolo; y
 10 enviar, por parte del primer dispositivo, el uno o más símbolos; en donde:
 una cantidad de pedazos de PTRS en un símbolo y una cantidad de muestras de PTRS en un pedazo de PTRS son determinadas por un ancho de banda programado

15 2. El método según la reivindicación 1, en donde la cantidad de pedazos de PTRS en un símbolo es 2 o 4; y la cantidad de muestras de PTRS en un pedazo de PTRS es 2 o 4.

3. El método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 2, en donde:

20 la cantidad de pedazos de PTRS se determina en función del ancho de banda programado y una correspondencia entre ancho de banda programado y cantidad de pedazos de PTRS;
 la cantidad de muestras de PTRS se determina en función del ancho de banda programado y una correspondencia entre ancho de banda programado y cantidad de muestras de PTRS

4. El método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en donde:

25 el patrón de PTRS se determina en función de una ubicación de distribución de pedazos de PTRS dentro de un símbolo, la cantidad de pedazos de PTRS y la cantidad de muestras de PTRS;
 la ubicación de distribución de pedazos de PTRS dentro del símbolo se determina en función de la cantidad de pedazos de PTRS y la cantidad de muestras de PTRS

30 5. El método según la reivindicación 4, cuando la cantidad de pedazos de PTRS es 2, dos pedazos de PTRS se distribuyen en dos extremos del símbolo.

35 6. El método según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en donde antes del método comprende además:
 recibir, por parte del primer dispositivo, información usada para determinar la cantidad de pedazos de PTRS y la cantidad de muestras de PTRS

40 7. El método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en donde el uno o más símbolos son símbolos de multiplexación por división de frecuencia ortogonal por dispersión de transformada de Fourier discreta, DFT-s-OFDM,

8. El método según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, cuando el ancho de banda programado es menor que un umbral de ancho de banda programado, el patrón de PTRS no se asigna.

45 9. El método según la reivindicación 8, el método comprende además:
 determinar, por parte del primer dispositivo, el umbral de ancho de banda programado en función de al menos uno de un nivel de ruido de fase del primer dispositivo, un espaciamiento de subportadoras de una portadora para enviar la PTRS, y una frecuencia de la portadora para enviar la PTRS.

50 10. Un método de comunicación, en donde el método comprende:

55 recibir (1303), por parte de un segundo dispositivo, uno o más símbolos, en donde un patrón de señal de referencia de seguimiento de fase, PTRS, se asigna al uno o más símbolos, el patrón de PTRS comprende múltiples pedazos de PTRS no consecutivos en el dominio de tiempo, y cada pedazo de PTRS de los múltiples pedazos de PTRS no consecutivos comprende múltiples muestras de PTRS consecutivas en el dominio de tiempo; los múltiples pedazos de PTRS no consecutivos del patrón de PTRS están en un símbolo; y
 determinar (1304), por parte del segundo dispositivo, el patrón de PTRS del uno o más símbolos; en donde:

60 una cantidad de pedazos de PTRS en un símbolo y una cantidad de muestras de PTRS en un pedazo de PTRS son determinadas por un ancho de banda programado

65 11. El método según la reivindicación 10, en donde la cantidad de pedazos de PTRS en un símbolo es 2 o 4; y la cantidad de muestras de PTRS en un pedazo de PTRS es 2 o 4

12. El método según cualquiera de las reivindicaciones 10 a 11, en donde:

la cantidad de pedazos de PTRS se determina en función del ancho de banda programado y una correspondencia entre ancho de banda programado y cantidad de pedazos de PTRS;
la cantidad de muestras de PTRS se determina en función del ancho de banda programado y una correspondencia entre ancho de banda programado y cantidad de muestras de PTRS

5

13. El método según cualquiera de las reivindicaciones 10 a 12, en donde:

el patrón de PTRS se determina en función de una ubicación de distribución de pedazos de PTRS dentro de un símbolo, la cantidad de pedazos de PTRS y la cantidad de muestras de PTRS;
la ubicación de distribución de pedazos de PTRS dentro del símbolo se determina en función de la cantidad de pedazos de PTRS y la cantidad de muestras de PTRS

10

14. El método según la reivindicación 13, cuando la cantidad de pedazos de PTRS es 2, dos pedazos de PTRS se distribuyen en dos extremos del símbolo.

15

15. Un aparato de comunicaciones, configurado para realizar el método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9 y cualquiera de las reivindicaciones 10 a 14.

20

16. Un producto de programa informático, que incluye una instrucción, cuando la instrucción se ejecuta en un ordenador, el ordenador realiza el método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9 y cualquiera de las reivindicaciones 10 a 14.

25

17. Un soporte de almacenamiento legible por ordenador, donde el soporte de almacenamiento legible por ordenador almacena un programa informático que, cuando es ejecutado por un ordenador, hace que el ordenador lleve a cabo el método según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9 o cualquiera de las reivindicaciones 10 a 14.

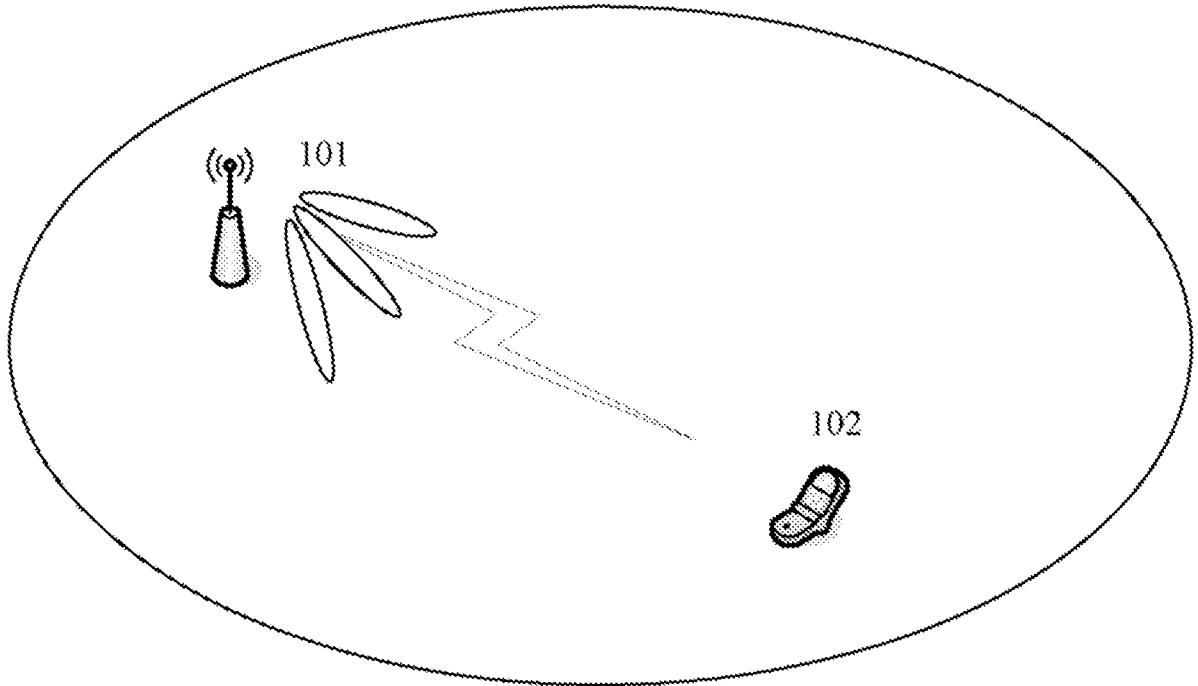


FIG. 1

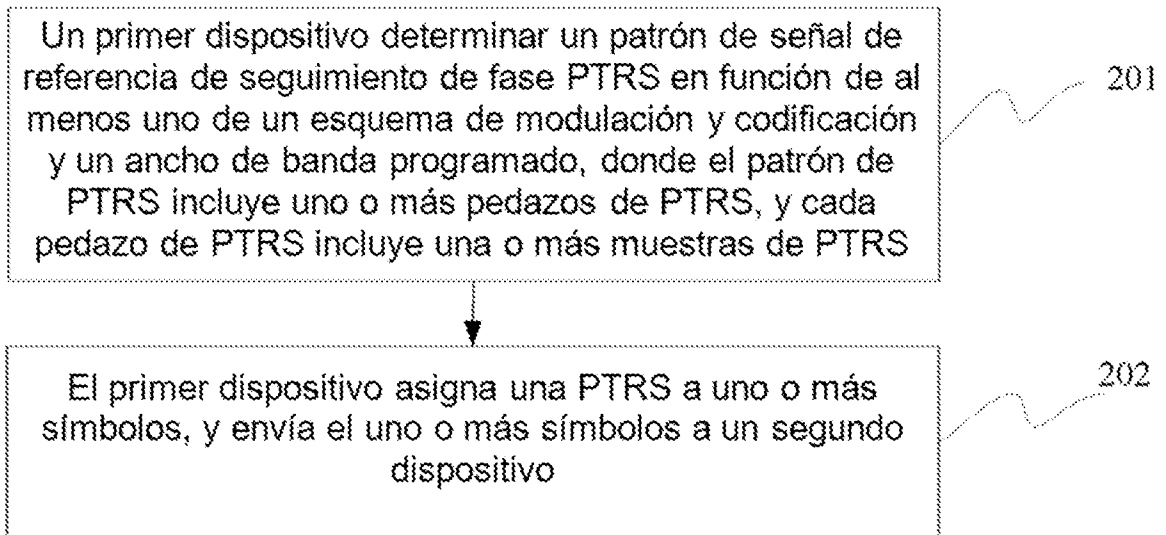


FIG. 2

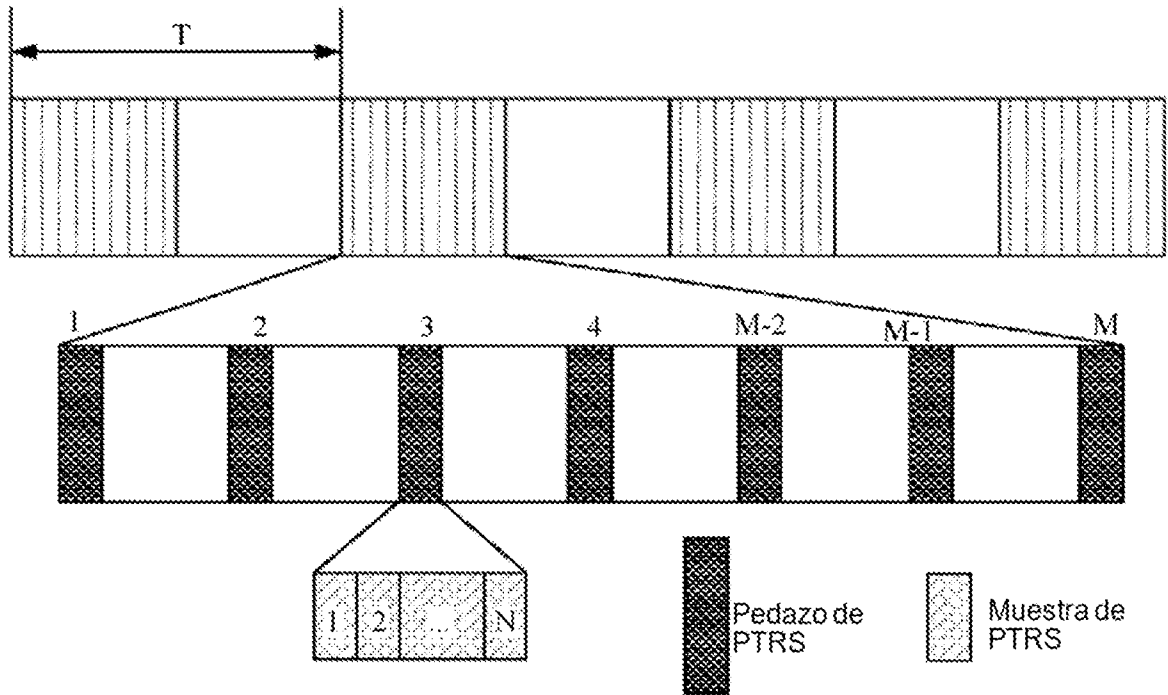


FIG. 3

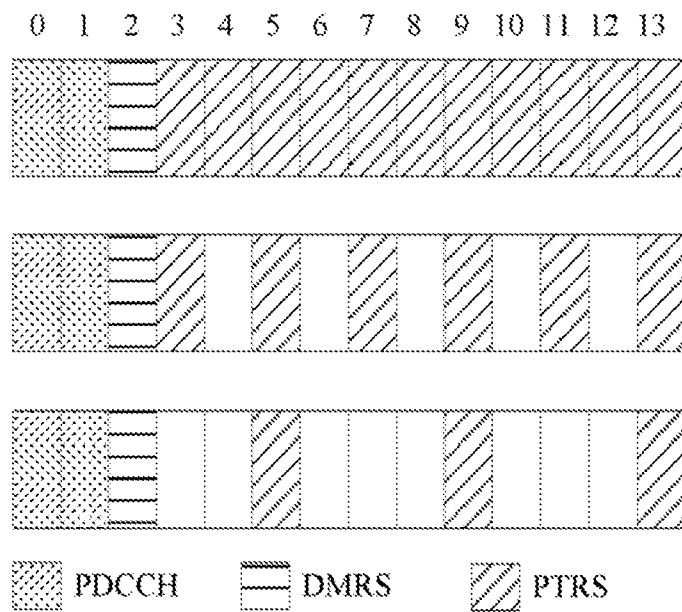


FIG. 4

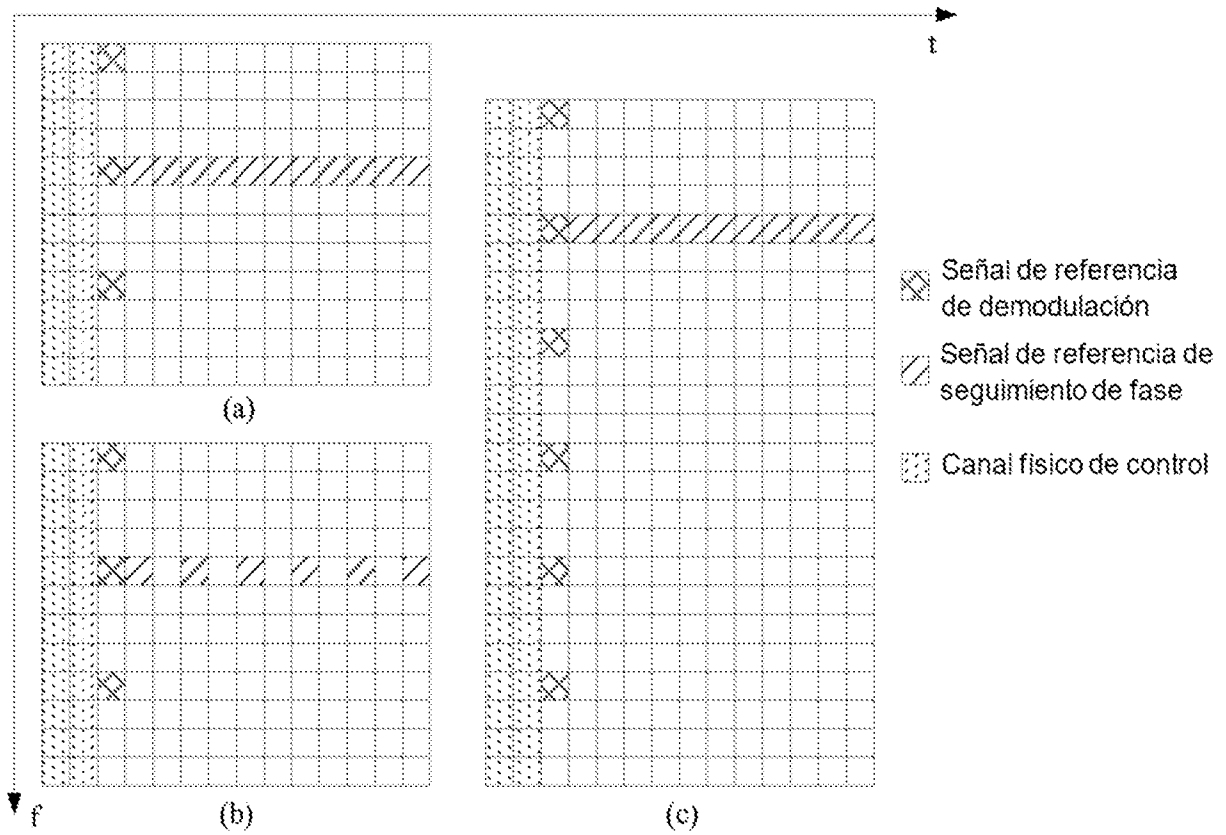


FIG. 5

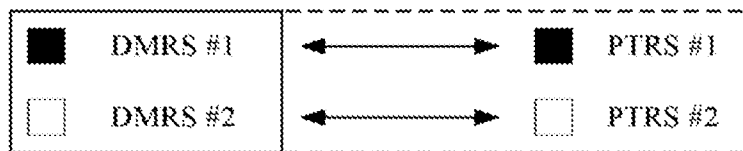


FIG. 6

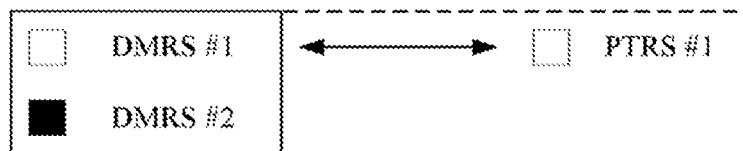


FIG. 7

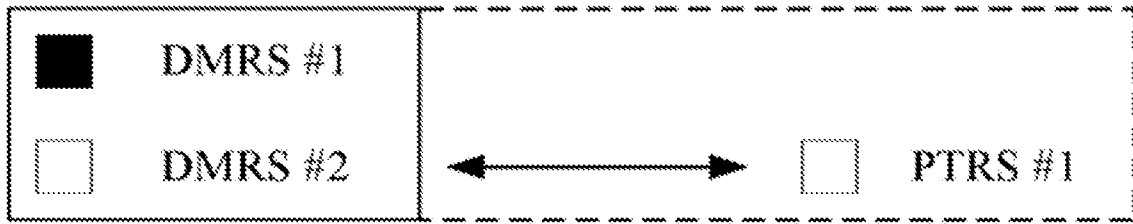


FIG. 8

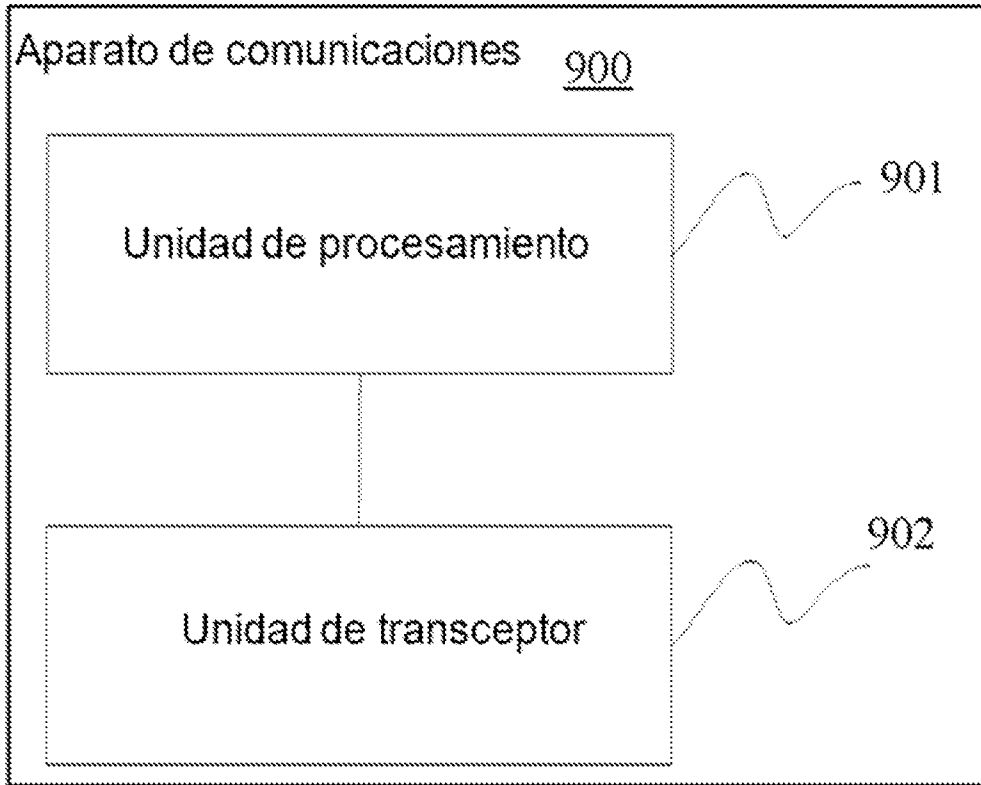


FIG. 9

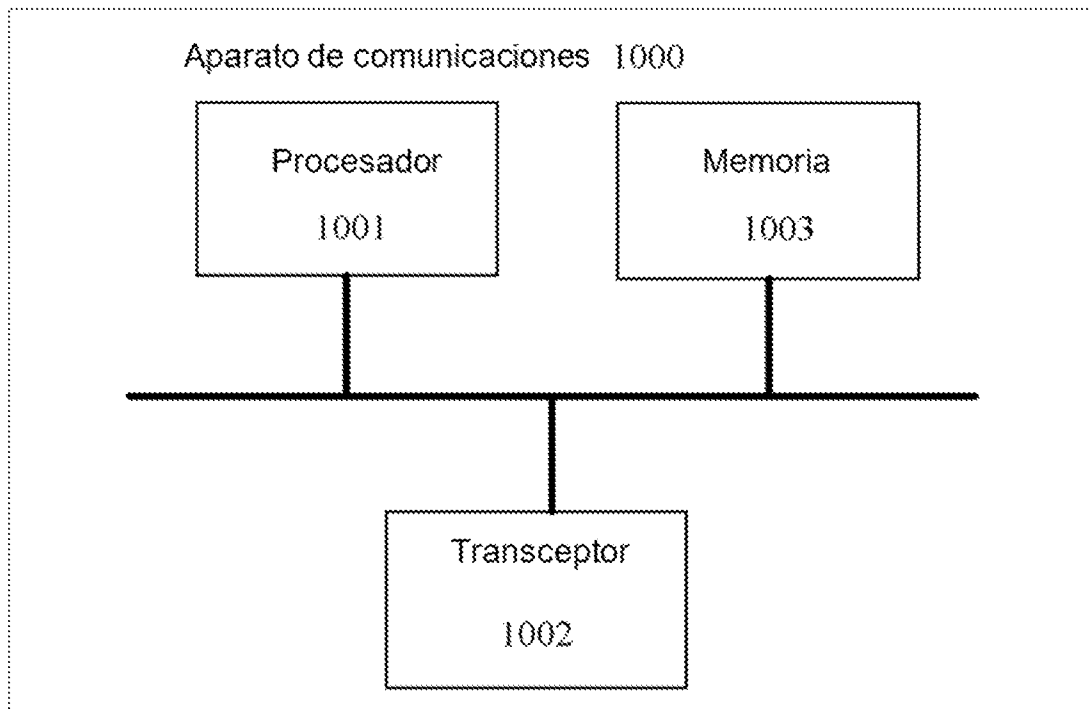


FIG. 10

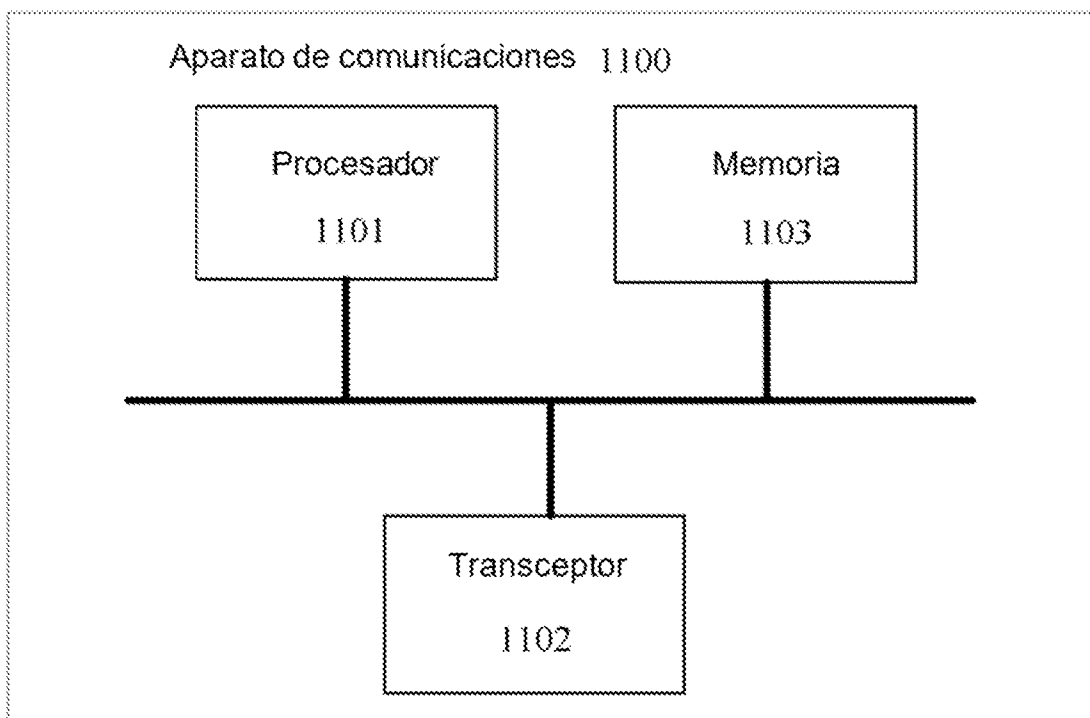


FIG. 11

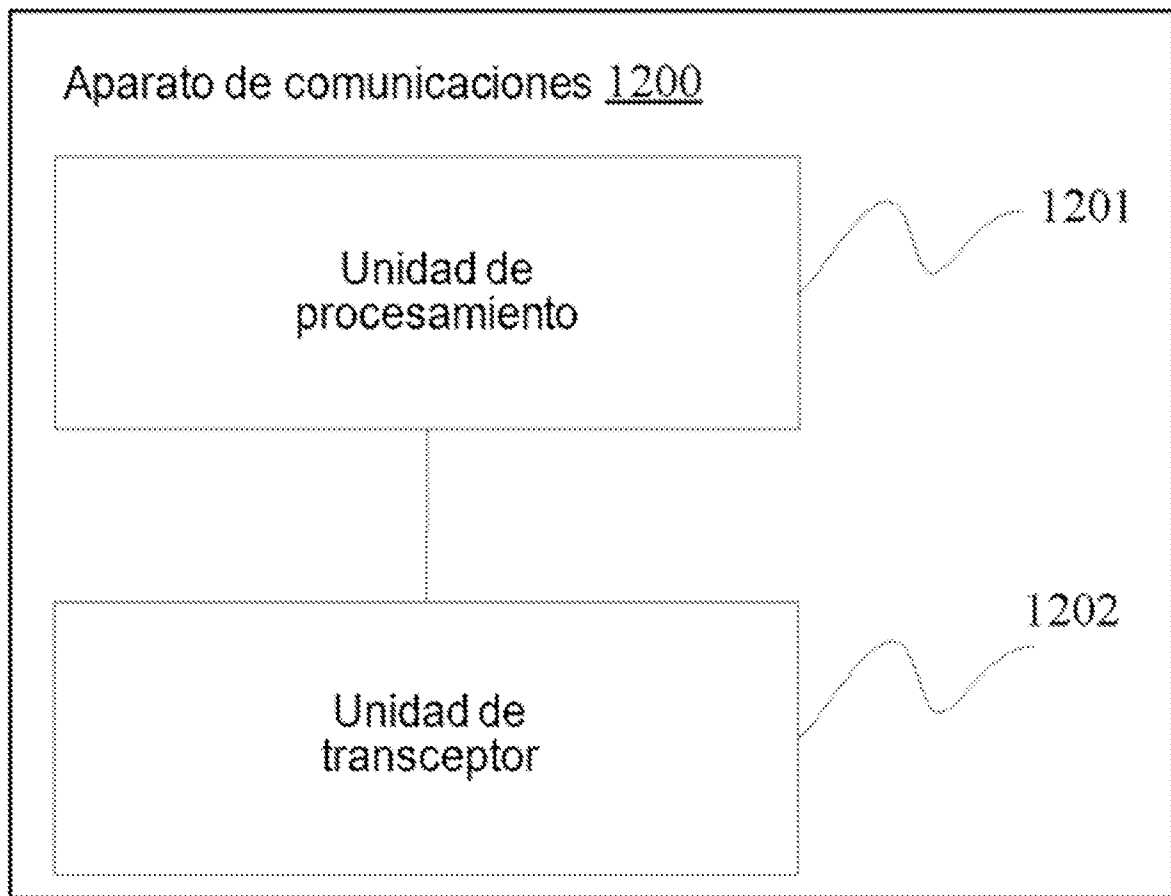


FIG. 12

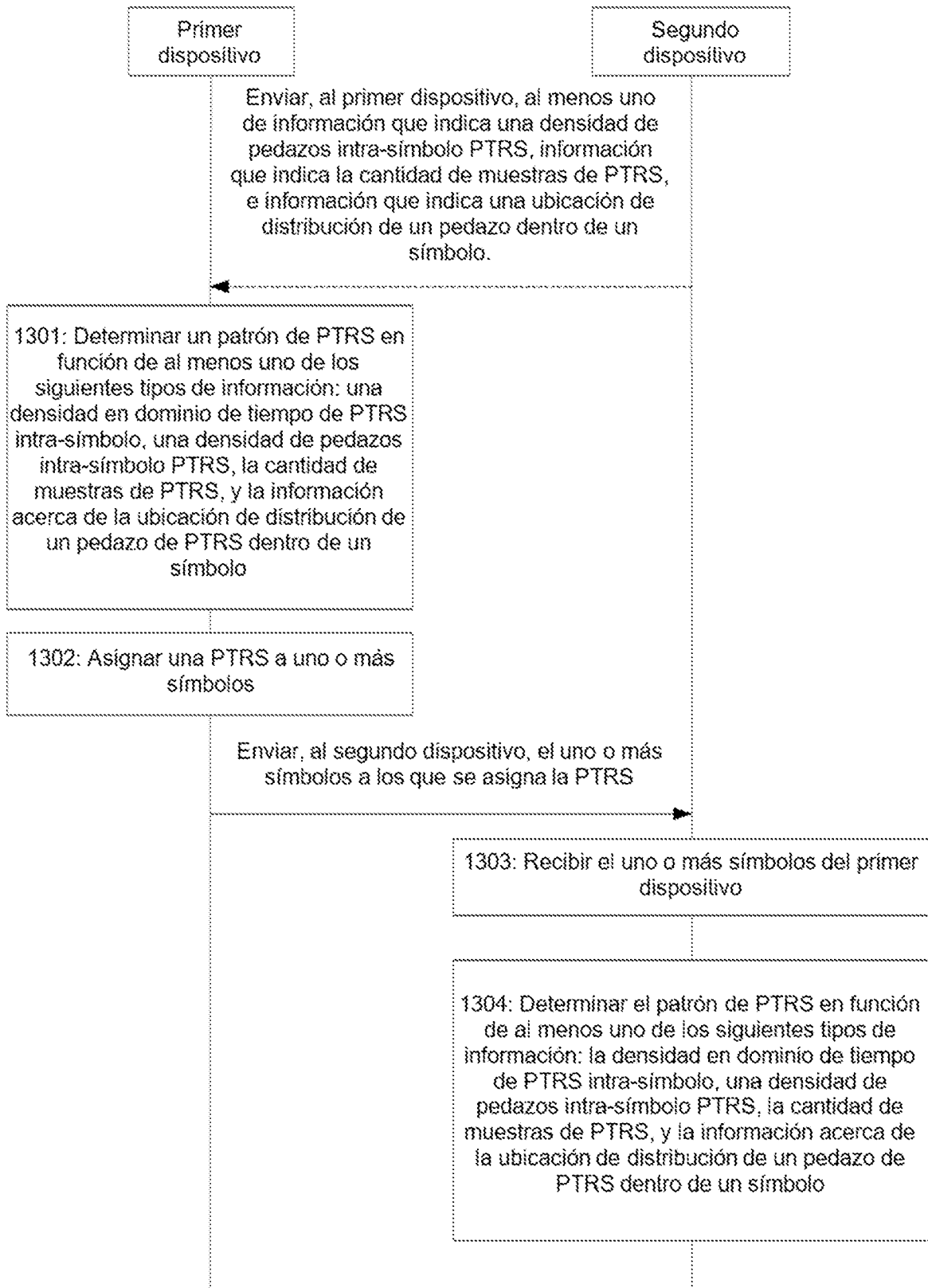


FIG. 13

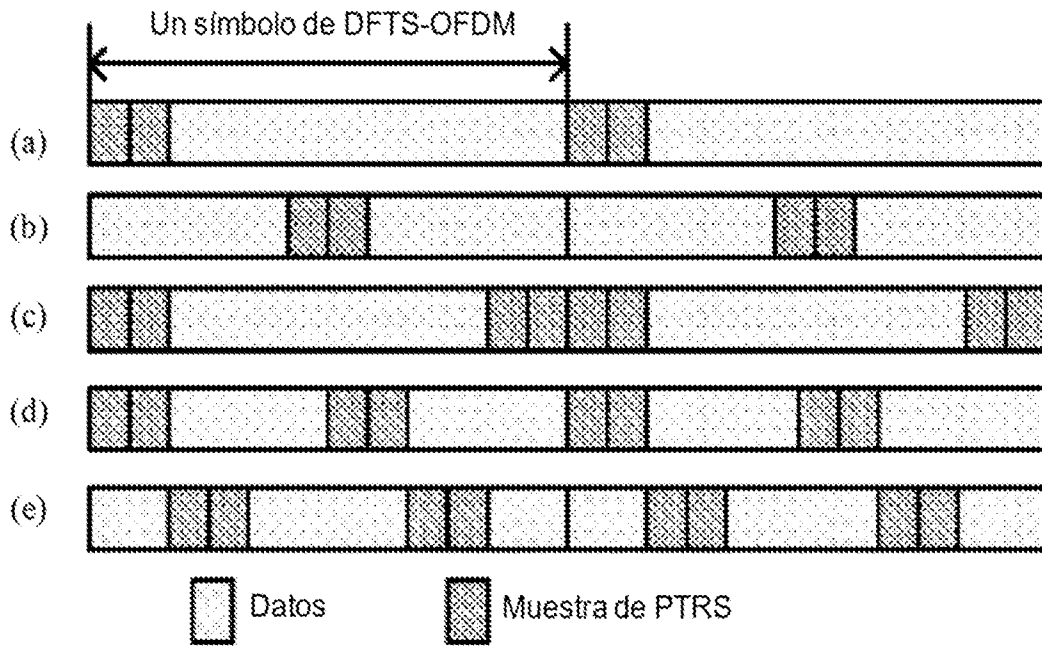


FIG. 14

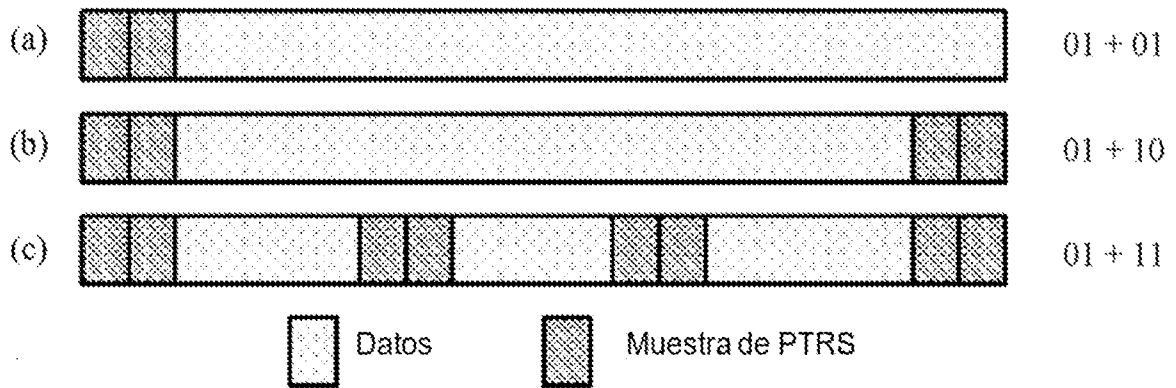


FIG. 15

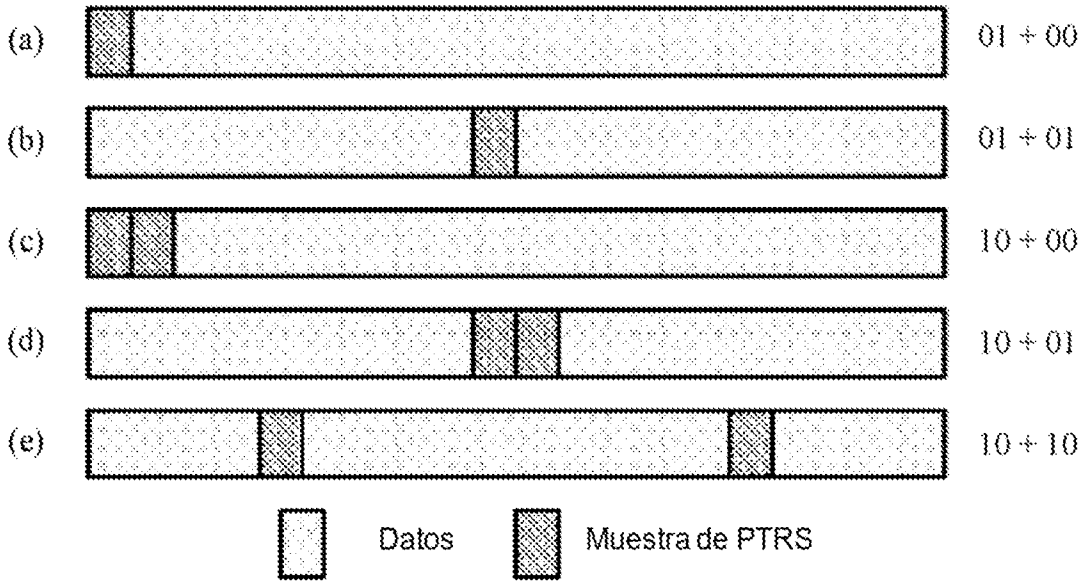


FIG. 16

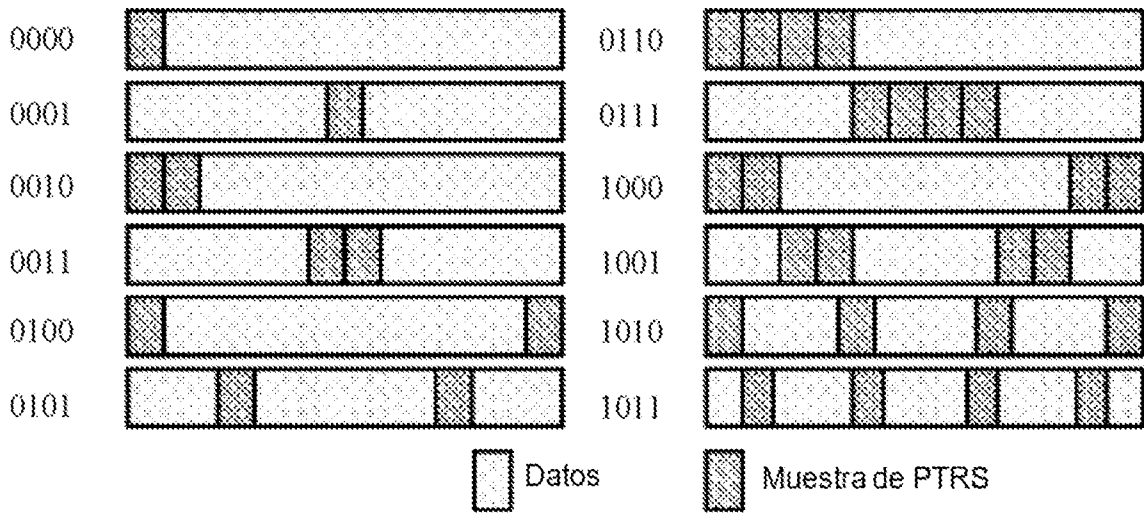


FIG. 17

Aparato de comunicaciones 1800

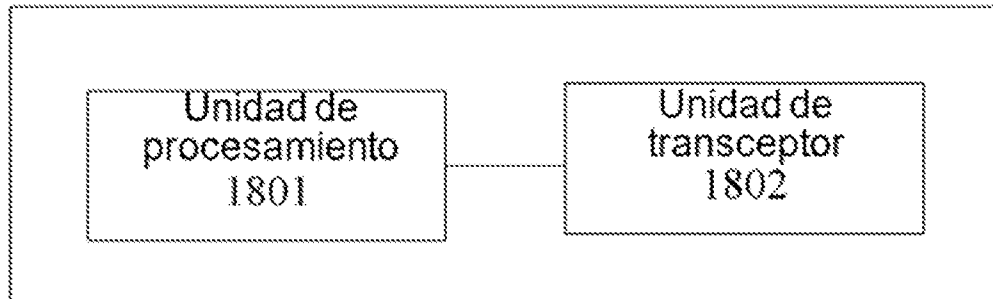


FIG. 18