

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 907 757**

51 Int. Cl.:

**H04W 52/18** (2009.01)

**H04W 52/14** (2009.01)

**H04W 52/16** (2009.01)

12

## TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **14.06.2018 PCT/CN2018/091226**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **20.12.2018 WO18228465**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.06.2018 E 18765529 (5)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.12.2021 EP 3442278**

54 Título: **Método de determinación de potencia de transmisión, chip de procesamiento y dispositivo de comunicaciones**

30 Prioridad:

**16.06.2017 CN 201710459810**

**15.08.2017 CN 201710698502**

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

**26.04.2022**

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**ZHANG, XI;  
GUAN, PENG y  
TANG, XIAOYONG**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

**ES 2 907 757 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 determinación de potencia de transmisión, chip de procesamiento y dispositivo de comunicaciones

**Campo técnico**

5 La presente invención se refiere al campo de las tecnologías de las comunicaciones y, en particular, a un método de determinación de potencia de transmisión, un chip de procesamiento y un dispositivo de comunicaciones.

**Antecedentes**

10 En comparación con Evolución a Largo Plazo (LTE), en un sistema de comunicaciones 5G se utiliza una frecuencia portadora más alta (una frecuencia alta para abreviar). Un estándar actual estipula que una alta frecuencia está normalmente por encima de 6 GHz, y una banda actualmente más investigada es 28 GHz, 38 GHz, 72 GHz o similar, para implementar la comunicación inalámbrica con ancho de banda más alto y una tasa de transmisión más alta. Sin embargo, en comparación con la comunicación convencional de baja frecuencia, un sistema de alta frecuencia tiene una distorsión de radiofrecuencia intermedia más grave, especialmente el impacto del ruido de fase. Además, el impacto de un desplazamiento Doppler y una compensación de frecuencia portadora (CFO) aumenta con la frecuencia.

15 En un ejemplo de multiplexación por división de frecuencia ortogonal de múltiples entradas y múltiples salidas (MIMO-OFDM), se consideran tanto el ruido de fase y la compensación de frecuencia portadora de un extremo de recepción como los de un extremo de transmisión, y una expresión de recepción de una antena de recepción de orden n en un subportadora de orden k después de que el extremo de recepción realiza la transformada rápida de Fourier (FFT) es:

$$20 \quad Y_n^k = \sum_{m=1}^M H_{nm}^k \underbrace{P_n^{r,0} P_m^{t,0}}_{CPE} S_m^k + \underbrace{\sum_{m=1}^M \sum_{i=0}^{K-1} P_n^{r,(k-i)K} H_{nm}^i \sum_{l=0, l \neq i \& l \neq k}^{K-1} P_m^{t,(i-l)} S_m^l}_{ICI} + Z_n^k, \text{ donde}$$

$$P_n^{r,k} = \frac{1}{K} \sum_{t=0}^{K-1} e^{j\theta_n^r(t)} e^{j2\pi tk/K}, P_m^{t,k} = \frac{1}{K} \sum_{t=0}^{K-1} e^{j\theta_m^t(t)} e^{j2\pi tk/K}, \text{ a saber:}$$

$$P_n^{r,0} = \frac{1}{K} \sum_{t=0}^{K-1} e^{j\theta_n^r(t)}, P_m^{t,0} = \frac{1}{K} \sum_{t=0}^{K-1} e^{j\theta_m^t(t)}$$

25  $H_{nm}^k$  representa un canal de una antena de transmisión de orden n a la antena de recepción de orden n en la subportadora de orden k,  $S_m^k$  representa los datos enviados usando la antena de transmisión de orden m en la subportadora de orden k,  $Z_n^k$  representa el ruido de la antena de recepción de orden n en la subportadora de orden k,  $P_n^{r,k}$  representa una desviación de fase causada por el ruido de fase y la CFO del extremo de recepción para la antena de recepción en la subportadora de orden k, y  $P_m^{t,k}$  representa una desviación de fase causada por el ruido de fase y la CFO del extremo de transmisión para una antena de transmisión de orden m en la subportadora de orden k. Se puede aprender a partir de la expresión que el impacto del ruido de fase en el rendimiento de OFDM se refleja principalmente en dos aspectos: un error de fase común (CPE) y una interferencia entre portadoras (ICI), y el impacto de la CFO en el rendimiento de OFDM se refleja principalmente en la ICI. En un sistema real, el impacto de la ICI en el rendimiento es menor que el impacto del CPE en el rendimiento. Por lo tanto, el CPE se compensa preferentemente en un esquema de compensación de ruido de fase.

35 La FIG. 1A muestra un punto de constelación en el que una señal de modulación 64QAM no se ve afectada por el ruido de fase. La FIG. 1B muestra un punto de constelación en el que una señal de modulación de amplitud en cuadratura (QAM) de 64 en una banda de 2G se ve afectada por el ruido de fase. La FIG. 1C muestra un punto de constelación en el que una señal de modulación de 64 QAM en una banda de 28G se ve afectada por el ruido de fase. Como se muestra en la FIG. 1A a la FIG. 1C, el ruido de fase se usa como ejemplo, y el nivel de ruido de fase se deteriora con una banda a un nivel de  $20 \times \log^{(1/12)}$ . Se utilizan como ejemplo una banda de 2G y una banda de 28G, y el nivel de ruido de fase de la banda de 28G es más alto que el de la banda de 2G en 23 dB. Un nivel de ruido de fase más alto causa un mayor impacto de un error de fase común (CPE), y el CPE causa un error de fase mayor.

Un CPE impone el mismo impacto en diferentes subportadoras de un mismo símbolo de OFDM, y los errores de fase en las diferentes subportadoras son diferentes debido al ruido blanco gaussiano. Por lo tanto, en el dominio de la frecuencia, una cantidad específica de señales de referencia de compensación de fase (PCRS) (a las que también se hace referencia como señales de referencia de seguimiento de fase (PTRS), donde PCRS no se nombra de manera uniforme actualmente en la industria, sino a la que se hace referencia de manera uniforme como la PTRS posteriormente por conveniencia en la presente solicitud) debe usarse para estimar el CPE y calcular un promedio, para reducir el impacto del ruido blanco gaussiano tanto como sea posible.

LG ELECTRONICS: "On UL PT-RS design", BORRADOR DEL 3GPP; R1-1707617 describe un diseño de UL-PTRS, donde la propuesta 5 define un refuerzo de potencia de PT-RS según un puerto de PT-RS para mapear un grupo de puertos de DMRS.

Actualmente, cómo determinar la potencia de transmisión de una PTRS es un problema técnico que necesita resolverse con urgencia.

### Compendio

La presente invención está definida por un método de determinación de potencia de transmisión según la reivindicación 1 independiente, un método de determinación de potencia de transmisión según la reivindicación 3 independiente, un aparato de comunicaciones según la reivindicación 5 independiente y un aparato de comunicaciones según la reivindicación 7 independiente. Características adicionales de la invención se proporcionan en las reivindicaciones dependientes. A continuación, las partes de la descripción y los dibujos que se refieren a realizaciones que no están cubiertas por las reivindicaciones no se presentan como realizaciones de la invención, sino como ejemplos útiles para comprender la invención.

Los ejemplos de esta solicitud proporcionan un método de determinación de potencia de transmisión, para adaptarse de manera flexible a diferentes cantidades de puertos de señal de referencia de demodulación (DMRS), diferentes cantidades de puertos de PTRS y diferentes configuraciones de modo de multiplexación de puertos, asegurando así un uso eficiente de la energía y mejorando la precisión de la medición de PTRS.

Según un primer aspecto, un ejemplo de esta solicitud proporciona un método de determinación de potencia de transmisión, que incluye: determinar, mediante un primer dispositivo, una relación de potencia relativa de una señal de referencia de seguimiento de fase PTRS a un canal de datos o una relación de potencia relativa de una PTRS a una señal de referencia de demodulación DMRS, donde la relación de potencia relativa de la PTRS al canal de datos se determina usando una primera función y una primera variable, la relación de potencia relativa de la PTRS a la DMRS se determina usando una segunda función, la primera variable, y una segunda variable, la primera variable incluye una cantidad de capas de transporte o una cantidad de puertos de DMRS, y la segunda variable incluye una densidad en el dominio de la frecuencia de la DMRS; determinar, mediante el primer dispositivo, la potencia de transmisión de la PTRS en base a la relación de potencia relativa de la PTRS al canal de datos y la potencia de transmisión del canal de datos o en base a la relación de potencia relativa de la PTRS a la DMRS y la potencia de transmisión de la DMRS; y enviar, por el primer dispositivo, la PTRS a un segundo dispositivo utilizando la potencia de transmisión de la PTRS.

Según el primer aspecto, en una posible implementación, el primer dispositivo incluye un dispositivo terminal, el segundo dispositivo incluye un dispositivo de estación base y el canal de datos incluye un canal físico compartido de enlace ascendente (PUSCH).

Según el primer aspecto, en una posible implementación, el primer dispositivo incluye un dispositivo de estación base, el segundo dispositivo incluye un dispositivo terminal y el canal de datos incluye un canal físico compartido de enlace descendente (PDSCH).

Según el primer aspecto y todas las posibles implementaciones del primer aspecto, en una posible implementación, la relación de potencia relativa de la PTRS al canal de datos se determina usando una primera función y una primera variable que incluye:

relación de potencia relativa de la PTRS al canal de datos =  $10\log_{10}(X)$ , donde X incluye la primera variable.

Según el primer aspecto y todas las posibles implementaciones del primer aspecto, en una posible implementación, la relación de potencia relativa de la PTRS a la DMRS se determina utilizando una segunda función, la primera variable, y una segunda variable que incluye:

relación de potencia relativa de la PTRS a la DMRS =  $10\log_{10}(XY)$ , donde X incluye la primera variable, e Y incluye la segunda variable.

Según un segundo aspecto, un ejemplo de esta solicitud proporciona un método de determinación de potencia de transmisión, que incluye: buscar, mediante un primer dispositivo, en una tabla para determinar una relación de potencia relativa de una señal de referencia de seguimiento de fase (PTRS) a un canal de datos o una relación de potencia relativa de una PTRS a una señal de referencia de demodulación (DMRS); determinar, mediante el primer

## ES 2 907 757 T3

dispositivo, la potencia de transmisión de la PTRS en base a la relación de potencia relativa de la PTRS al canal de datos y la potencia de transmisión del canal de datos o en base a la relación de potencia relativa de la PTRS a la DMRS y la potencia de transmisión de la DMRS; y enviar, por el primer dispositivo, la PTRS a un segundo dispositivo utilizando la potencia de transmisión de la PTRS.

- 5 Según el segundo aspecto, en una posible implementación, el primer dispositivo incluye un dispositivo terminal, el segundo dispositivo incluye un dispositivo de estación base y el canal de datos incluye un canal físico compartido de enlace ascendente (PUSCH).

Según el segundo aspecto, en una posible implementación, el primer dispositivo incluye un dispositivo de estación base, el segundo dispositivo incluye un dispositivo terminal y el canal de datos incluye un canal físico compartido de enlace descendente (PDSCH).

- 10

Según el segundo aspecto y todas las posibles implementaciones del segundo aspecto, en una posible implementación, la búsqueda, por parte de un primer dispositivo, en una tabla para determinar una relación de potencia relativa de una PTRS a un canal de datos incluye:

buscar, por el primer dispositivo, en la siguiente tabla para determinar la relación de potencia relativa de la PTRS al canal de datos:

- 15

Cantidad de capas de transporte	Relación de potencia relativa (dB) de la PTRS al PUSCH
1	0
2	3
3	4.77
4	6
5	7
6	7.78
7	8.45
8	9

o

Cantidad de puertos de DMRS	Relación de potencia relativa (dB) de la PTRS al PUSCH
1	0
2	3
3	4.77
4	6
5	7
6	7.78
7	8.45
8	9

## ES 2 907 757 T3

Según el segundo aspecto y todas las posibles implementaciones del segundo aspecto, en una posible implementación, la búsqueda, por parte de un primer dispositivo, en una tabla para determinar una relación de potencia relativa de una PTRS a un canal de datos incluye:

- 5 buscar, por el primer dispositivo, en la siguiente tabla para determinar la relación de potencia relativa de la PTRS al canal de datos:

Cantidad de capas de transporte	Relación de potencia relativa (dB) de la PTRS al PDSCH
1	0
2	3
3	4.77
4	6
5	7
6	7.78
7	8.45
8	9

o

Cantidad de puertos de DMRS	Relación de potencia relativa (dB) de la PTRS al PDSCH
1	0
2	3
3	4.77
4	6
5	7
6	7.78
7	8.45
8	9

Según el segundo aspecto y todas las posibles implementaciones del segundo aspecto, en una posible implementación, la búsqueda, por parte de un primer dispositivo, en una tabla para determinar una relación de potencia relativa de una PTRS a una DMRS incluye:

- 10 buscar, por el primer dispositivo, en la siguiente tabla para determinar la relación de potencia relativa de la PTRS a la DMRS:

Cantidad de capas de transporte	Densidad en el dominio de la frecuencia de la DMRS	Relación de potencia relativa (dB) de la PTRS a la DMRS
1	1/4	(-)6
2	1/4	(-)3

3	1/4	(-)1.23
4	1/4	0
5	1/4	0
6	1/4	0
7	1/4	0
8	1/4	3

o

Cantidad de puertos de DMRS	Densidad en el dominio de la frecuencia de la DMRS	Relación de potencia relativa (dB) de la PTRS a la DMRS
1	1/4	(-)6
2	1/4	(-)3
3	1/4	(-)1.23
4	1/4	0
5	1/4	0
6	1/4	0
7	1/4	0
8	1/4	3

5 Según un tercer aspecto, un ejemplo de esta solicitud proporciona un chip de procesamiento, configurado para: determinar una relación de potencia relativa de una señal de referencia de seguimiento de fase (PTRS) a un canal de datos o una relación de potencia relativa de una PTRS a una señal de referencia de demodulación (DMRS), donde la relación de potencia relativa de la PTRS al canal de datos se determina usando una primera función y una primera variable, la relación de potencia relativa de la PTRS a la DMRS se determina usando una segunda función, la primera variable, y una segunda variable, la primera variable incluye una cantidad de capas de transporte o una cantidad de puertos de DMRS, y la segunda variable incluye una densidad en el dominio de la frecuencia de la DMRS; y determinar la potencia de transmisión de la PTRS en base a la relación de potencia relativa de la PTRS al canal de datos y la potencia de transmisión del canal de datos o en base a la relación de potencia relativa de la PTRS a la DMRS y la potencia de transmisión de la DMRS.

10 Según el tercer aspecto, en una posible implementación, el canal de datos incluye un canal físico compartido de enlace ascendente (PUSCH) o un canal físico compartido de enlace descendente (PDSCH).

15 Según el tercer aspecto y todas las posibles implementaciones del tercer aspecto, en una posible implementación, la relación de potencia relativa de la PTRS al canal de datos se determina utilizando una primera función y una primera variable incluye:

relación de potencia relativa de la PTRS al canal de datos =  $10\log_{10}(X)$ , donde  $X$  incluye la primera variable.

20 Según el tercer aspecto y todas las posibles implementaciones del tercer aspecto, en una posible implementación, la relación de potencia relativa de la PTRS a la DMRS se determina utilizando una segunda función, la primera variable, y una segunda variable incluye:

relación de potencia relativa de la PTRS a la DMRS =  $10\log_{10}(XY)$ , donde  $X$  incluye la primera variable, e  $Y$  incluye la segunda variable.

5 Según un cuarto aspecto, un ejemplo de esta solicitud proporciona un chip de procesamiento, configurado para: buscar en una tabla para determinar una relación de potencia relativa de una señal de referencia de seguimiento de fase (PTRS) a un canal de datos o una relación de potencia relativa de una PTRS a una señal de referencia de demodulación (DMRS); y determinar la potencia de transmisión de la PTRS en base a la relación de potencia relativa de la PTRS al canal de datos y la potencia de transmisión del canal de datos o en base a la relación de potencia relativa de la PTRS a la DMRS y la potencia de transmisión de la DMRS.

Según el cuarto aspecto, en una posible implementación, el canal de datos incluye un canal físico compartido de enlace ascendente (PUSCH).

10 Según el cuarto aspecto y todas las posibles implementaciones del cuarto aspecto, en una posible implementación, el canal de datos incluye un canal físico compartido de enlace descendente (PDSCH).

Según el cuarto aspecto y todas las posibles implementaciones del cuarto aspecto, en una posible implementación, la búsqueda en una tabla para determinar una relación de potencia relativa de una PTRS a un canal de datos incluye:

buscar en la siguiente tabla para determinar la relación de potencia relativa de la PTRS al canal de datos:

Cantidad de capas de transporte	Relación de potencia relativa (dB) de la PTRS al PUSCH
1	0
2	3
3	4.77
4	6
5	7
6	7.78
7	8.45
8	9

15 o

Cantidad de puertos de DMRS	Relación de potencia relativa (dB) de la PTRS al PUSCH
1	0
2	3
3	4.77
4	6
5	7
6	7.78
7	8.45
8	9

Según el cuarto aspecto y todas las posibles implementaciones del cuarto aspecto, en una posible implementación, la búsqueda en una tabla para determinar una relación de potencia relativa de una PTRS a un canal de datos incluye:

## ES 2 907 757 T3

buscar en la siguiente tabla para determinar la relación de potencia relativa de la PTRS al canal de datos:

Cantidad de capas de transporte	Relación de potencia relativa (dB) de la PTRS al PDSCH
1	0
2	3
3	4.77
4	6
5	7
6	7.78
7	8.45
8	9

o

Cantidad de puertos de DMRS	Relación de potencia relativa (dB) de la PTRS al PDSCH
1	0
2	3
3	4.77
4	6
5	7
6	7.78
7	8.45
8	9

Según el cuarto aspecto y todas las posibles implementaciones del cuarto aspecto, en una posible implementación, la búsqueda en una tabla para determinar una relación de potencia relativa de una PTRS a una DMRS incluye:

5 buscar en la siguiente tabla para determinar la relación de potencia relativa de la PTRS a la DMRS:

Cantidad de capas de transporte	Densidad en el dominio de la frecuencia de la DMRS	Relación de potencia relativa (dB) de la PTRS a la DMRS
1	1/4	(-)6
2	1/4	(-)3
3	1/4	(-)1.23
4	1/4	0
5	1/4	0

6	1/4	0
7	1/4	0
8	1/4	3

o

Cantidad de puertos de DMRS	Densidad en el dominio de la frecuencia de la DMRS	Relación de potencia relativa (dB) de la PTRS a la DMRS
1	1/4	(-6
2	1/4	(-)3
3	1/4	(-)1.23
4	1/4	0
5	1/4	0
6	1/4	0
7	1/4	0
8	1/4	3

Según un quinto aspecto, esta solicitud proporciona un dispositivo de comunicaciones, que incluye un procesador y un transmisor. El dispositivo de comunicaciones está configurado para realizar el método proporcionado en el primer aspecto y todas las posibles implementaciones del primer aspecto.

- 5 Según un sexto aspecto, esta solicitud proporciona un dispositivo de comunicaciones, que incluye un procesador y un transmisor. El dispositivo de comunicaciones está configurado para realizar el método proporcionado en el segundo aspecto y todas las posibles implementaciones del segundo aspecto.

10 Según un séptimo aspecto, esta solicitud proporciona un método de determinación de potencia de transmisión, que incluye: mapear, mediante un primer dispositivo, datos a una pluralidad de capas de transporte, donde la pluralidad de capas de transporte incluye una primera capa de transporte, la primera capa de transporte es correspondiente a un primer conjunto de RE y un segundo conjunto de RE, el primer conjunto de RE y el segundo conjunto de RE incluyen cada uno una pluralidad de RE, cada RE en el primer conjunto de RE se mapea a una señal de referencia de seguimiento de fase (PTRS), y cada RE en el segundo conjunto de RE no se puede utilizar para el mapeo de datos; aumentar, mediante el primer dispositivo utilizando la potencia de todos los RE en el segundo conjunto de RE, la potencia de transmisión de las PTRS mapeadas a todos los RE en el primer conjunto de RE; y enviar, por el primer dispositivo, la PTRS usando una potencia de transmisión aumentada.

20 Según un octavo aspecto, un ejemplo de esta solicitud proporciona un dispositivo de comunicaciones, que incluye: un procesador, configurado para: mapear datos a una pluralidad de capas de transporte, donde la pluralidad de capas de transporte incluye una primera capa de transporte, la primera capa de transporte es correspondiente a un primer conjunto de RE y un segundo conjunto de RE, el primer conjunto de RE y el segundo conjunto de RE incluyen cada uno una pluralidad de RE, cada RE en el primer conjunto de RE se mapea a una señal de referencia de seguimiento de fase PTRS, y cada RE en el segundo conjunto de RE no se puede utilizar para el mapeo de datos; y aumentar, mediante el uso de la potencia de todos los RE del segundo conjunto de RE, la potencia de transmisión de las PTRS mapeadas a todos los RE del primer conjunto de RE; y un transmisor, configurado para enviar la PTRS utilizando una potencia de transmisión aumentada.

30 En los ejemplos de esta solicitud, un dispositivo de extremo de transmisión primero obtiene la relación de potencia relativa de la PTRS al canal de datos o a la DMRS buscando en una tabla o a través de un cálculo, determina la potencia de transmisión de la PTRS en base a la potencia de transmisión del canal de datos o la potencia de transmisión de la DMRS, y envía la PTRS utilizando la potencia de transmisión, de modo que diferentes cantidades de puertos de DMRS, diferentes cantidades de puertos de PTRS y diferentes configuraciones de modo de multiplexación de puertos se puedan adaptar de manera flexible, asegurando así un uso eficiente de la energía.

**Breve descripción de los dibujos**

5 Para describir más claramente las soluciones técnicas en las realizaciones de la presente solicitud, a continuación se describen brevemente los dibujos adjuntos requeridos para describir las realizaciones o la técnica anterior. Evidentemente, los dibujos adjuntos en la siguiente descripción muestran meramente algunas realizaciones de la presente solicitud, y un experto en la técnica puede derivar otros dibujos a partir de estos dibujos adjuntos sin esfuerzos creativos.

La FIG. 1A muestra un punto de constelación en el que una señal de modulación 64QAM no se ve afectada por el ruido de fase;

10 La FIG. 1B muestra un punto de constelación en el que una señal de modulación 64QAM en una banda de 2G se ve afectada por el ruido de fase;

La FIG. 1C muestra un punto de constelación en el que una señal de modulación 64QAM en una banda de 28G se ve afectada por el ruido de fase;

La FIG. 2 es un diagrama estructural esquemático de un escenario de aplicación según una realización de esta solicitud;

15 La FIG. 3 es un diagrama de una cuadrícula de recursos (en inglés, resource grid) en un sistema de LTE;

La FIG. 4A es un diagrama esquemático de un patrón piloto según una realización de esta solicitud (transmisión de enlace ascendente, una capa de transporte, un puerto de DMRS y un puerto de PTRS);

20 La FIG. 4B-1 y la FIG. 4B-2 son diagramas esquemáticos de patrones piloto según una realización de esta solicitud (transmisión de enlace ascendente, dos capas de transporte, dos puertos de DMRS y un puerto de PTRS, donde los dos puertos DMRS se agrupan en un grupo);

La FIG. 4C-1 y la FIG. 4C-2 son diagramas esquemáticos de patrones piloto según una realización de esta solicitud (transmisión de enlace ascendente, dos capas de transporte, dos puertos de DMRS y dos puertos de PTRS, donde los dos puertos de DMRS se agrupan en dos grupos);

25 La FIG. 5 es un diagrama de flujo esquemático de un método de determinación de potencia de transmisión según una realización de esta solicitud; y

La FIG. 6 es un diagrama estructural esquemático del hardware de un dispositivo de comunicaciones según una realización de esta solicitud.

**Descripción de realizaciones**

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

30 Las realizaciones de esta solicitud se pueden aplicar a varios sistemas de comunicaciones móviles, tales como un Sistema Global para Comunicaciones Móviles (GSM), un sistema de Acceso Múltiple por División de Código (CDMA), un sistema de Acceso Múltiple por División de Código de Banda Ancha (WCDMA), un servicio general de paquetes por radio (GPRS), un sistema de Evolución a Largo Plazo (LTE), un sistema de Evolución a Largo Plazo Avanzada (LTE-A), un Sistema Universal de Telecomunicaciones Móviles (UMTS), un sistema de Evolución a Largo Plazo evolucionado (eLTE), un sistema de 5G (por ejemplo, un sistema de nueva radio (NR)), y otros sistemas de comunicaciones móviles.

A continuación se describen algunos términos de esta solicitud para facilitar la comprensión de un experto en la técnica.

40 (1) También se hace referencia a un terminal como equipo de usuario (UE) y es un dispositivo que proporciona conectividad de voz y/o datos para un usuario, por ejemplo, un dispositivo de mano o un dispositivo en el vehículo con una función de conexión inalámbrica. Por ejemplo, un terminal común incluye un teléfono móvil, una tableta, un ordenador de agenda, un ordenador de mano, un dispositivo móvil de Internet (MID) y un dispositivo que se puede llevar puesto tal como un reloj inteligente, una banda inteligente o un podómetro.

45 (2) Un dispositivo de red puede ser una estación transceptora base (BTS) en un sistema de GSM o un sistema de CDMA, un NodoB (NB) en un sistema WCDMA, un NodoB evolucionado (eNB o eNodoB) en un sistema de LTE o un controlador inalámbrico en un red de acceso por radio en la nube (CRAN). Alternativamente, el dispositivo de red puede ser un dispositivo de red en una futura red de 5G, por ejemplo, un gNB, una celda pequeña, una microcelda o un TRP (punto de transmisión recepción) en un sistema de NR, o puede ser cualquier otro dispositivo de acceso inalámbrico tal como una estación de retransmisión, un punto de acceso o un dispositivo de red en una futura red pública móvil terrestre (PLMN) evolucionada. Sin embargo, las realizaciones de esta solicitud no se limitan a las mismas.

(3) El término "una pluralidad de" se refiere a dos o más. El término "y/o" describe una relación de asociación para describir objetos asociados y representa que pueden existir tres relaciones. Por ejemplo, A y/o B pueden representar los tres casos siguientes: Solo existe A, existen tanto A como B, y solo existe B. El carácter "/" generalmente indica una relación "o" entre los objetos asociados. Además, debería entenderse que aunque los términos "primero", "segundo", "tercero" y similares pueden usarse en las realizaciones de esta solicitud para describir varios mensajes, solicitudes y terminales, estos mensajes, solicitudes y terminales no se limitan a estos términos. Estos términos se usan meramente para distinguir entre los mensajes, solicitudes y terminales.

La FIG. 2 es un diagrama estructural esquemático de un escenario de aplicación según una realización de esta solicitud. Una arquitectura de red mostrada en la FIG. 2 incluye principalmente una estación base 101 y un terminal 102. La estación base 101 puede comunicarse con el terminal 102 utilizando una banda de ondas milimétricas con una frecuencia baja (principalmente por debajo de 6 GHz) o una frecuencia relativamente alta (por encima de 6 GHz). Por ejemplo, la banda de ondas milimétricas puede ser de 28 GHz, 38 GHz o una banda mejorada (en inglés, Enhanced band) de un plano de datos con un área de cobertura relativamente pequeña, por ejemplo, una banda por encima de 70 GHz. El terminal 102 cubierto por la estación base 101 puede comunicarse con la estación base 101 usando una banda de ondas milimétricas con una frecuencia baja o una frecuencia relativamente alta. La FIG. 2 es meramente un ejemplo de un diagrama esquemático simplificado, y una red puede incluir además otro dispositivo que no se muestra en la FIG. 2.

Un método de comunicación y un dispositivo de comunicación proporcionados en las realizaciones de esta solicitud se pueden aplicar a un terminal, y el terminal incluye una capa de hardware, una capa de sistema operativo que se ejecuta sobre la capa de hardware y una capa de aplicación que se ejecuta sobre la capa de sistema operativo. La capa de hardware incluye hardware tal como una unidad central de procesamiento (CPU), una unidad de gestión de memoria (MMU) y una memoria (a la que también se hace referencia como memoria principal). Un sistema operativo puede ser uno o más de los sistemas operativos de ordenador que implementan el procesamiento de servicios mediante el uso de un proceso (en inglés, Process), por ejemplo, un sistema operativo Linux, un sistema operativo UNIX, un sistema operativo Android, un sistema operativo iOS o un sistema operativo Windows. La capa de aplicación incluye aplicaciones tales como un navegador, una lista de contactos, software de procesamiento de textos y software de mensajería instantánea.

Además, los aspectos o características de esta solicitud pueden implementarse como un método, un aparato o un producto que utiliza programación estándar y/o tecnologías de ingeniería. El término "producto" utilizado en esta solicitud cubre un programa de ordenador al que se puede acceder desde cualquier componente, soporte o medio legible por ordenador. Por ejemplo, un medio legible por ordenador puede incluir, entre otros, un componente de almacenamiento magnético (por ejemplo, un disco duro, un disquete o una cinta magnética), un disco óptico (por ejemplo, un disco compacto (CD) o un disco versátil digital (DVD)), una tarjeta inteligente y un componente de memoria flash (por ejemplo, una memoria de solo lectura programable y borrable (EPROM), una tarjeta, una memoria USB o una unidad de llave). Además, varios medios de almacenamiento descritos en esta especificación pueden indicar uno o más dispositivos y/u otros medios legibles por máquina para almacenar información. El término "medios legibles por máquina" puede incluir, entre otros, varios medios que pueden almacenar, contener y/o transportar una instrucción y/o datos.

Para comprender mejor esta solicitud, a continuación se describe esta solicitud con referencia a los dibujos adjuntos.

#### Realización 1

La FIG. 3 es un diagrama de una cuadrícula de recursos en un sistema de LTE. Como se muestra en el diagrama, un canal se envía en una unidad de una trama de radio en el sistema de LTE. Una trama de radio incluye 10 subtramas, la longitud de cada subtrama es de 1 milisegundo (ms), cada subtrama incluye dos intervalos de tiempo (intervalo) y cada intervalo es de 0,5 ms. Una cantidad de símbolos incluidos en cada intervalo está asociada con una longitud de un CP (prefijo cíclico) en una subtrama. Si el CP es un CP normal, cada intervalo incluye siete símbolos y cada subtrama incluye 14 símbolos. Si el CP es un CP extendido, cada intervalo incluye seis símbolos y cada subtrama incluye 12 símbolos. Se hace referencia a un símbolo de enlace descendente como símbolo de multiplexación por división de frecuencia ortogonal (OFDM). En el sistema de LTE, un elemento de recurso (RE) es una unidad mínima en el dominio de tiempo-frecuencia y se identifica de manera única mediante un par de índices (k, l), donde k es un índice de subportadora y l es un índice de símbolo.

En comparación con una red de comunicaciones inalámbricas existente, una red de comunicaciones inalámbricas de próxima generación que funciona en un rango superior a 6 GHz sufre una distorsión de radiofrecuencia intermedia más grave, especialmente el impacto del ruido de fase. Un nivel de ruido de fase más alto causa un mayor impacto en el CPE. Por lo tanto, se introduce una PTRS para la estimación del ruido de fase.

Sin embargo, la PTRS ocupa algunos RE, y el RE ocupado se usa originalmente para enviar un canal de datos (durante la transmisión de enlace ascendente, el canal de datos incluye un canal físico compartido de enlace ascendente (PUSCH), y durante la transmisión de enlace descendente, el canal de datos incluye un canal físico compartido de enlace descendente (PDSCH)) u otra señal de referencia. El caso más común es que el RE ocupado se usa originalmente para enviar el canal de datos. En este caso, la potencia total de la PTRS necesita ser igual a la

5 potencia total del canal de datos que se ha de enviar originalmente en el RE ocupado ("potencia" en esta realización de esta solicitud es equivalente a "potencia de transmisión"). La potencia total disponible de un extremo de transmisión está preconfigurada. Por lo tanto, si la potencia de transmisión de la PTRS es mayor que la potencia de transmisión del canal de datos que se ha de enviar originalmente en el RE ocupado, se excede la potencia total disponible. Si la potencia de transmisión de la PTRS es menor que la potencia de transmisión del canal de datos que se ha de enviar originalmente en el RE ocupado, se produce un desperdicio de energía. Ciertamente, es factible que la potencia de transmisión de la PTRS sea solo ligeramente menor que la potencia de transmisión del canal de datos que se ha de enviar originalmente en el RE ocupado (una diferencia no excede un umbral preestablecido).

10 En un ejemplo de transmisión de enlace ascendente, si la potencia de transmisión de la PTRS es igual a la potencia de transmisión del canal de datos que se ha de enviar originalmente en el RE ocupado, se puede obtener una fórmula (1):

$$N_{\text{capas}} \times N_{\text{RE/capas}} \times P_{\text{PUSCH}} = N_{\text{puertos de PTRS}} \times N_{\text{puertos de RE/PTRS}} \times P_{\text{PTRS}} \quad (1)$$

15  $N_{\text{capas}}$  es una cantidad de capas de transporte,  $N_{\text{RE/capas}}$  es una cantidad de RE en cada capa de transporte que no se puede usar debido a la PTRS (en una unidad de un bloque de recursos (RB) y un símbolo de OFDM),  $P_{\text{PUSCH}}$  es la potencia de un PUSCH en la capa de transporte (en una unidad de un RE),  $N_{\text{puertos de PTRS}}$  es una cantidad de puertos de PTRS,  $N_{\text{puertos de RE/PTRS}}$  es una cantidad de RE ocupados por cada puerto de PTRS (en una unidad de un RB y un símbolo de OFDM, donde se supone que la cantidad de RE es 1 en la presente memoria), y  $P_{\text{PTRS}}$  es la potencia de la PTRS (en una unidad de un RE).

Se puede obtener además una fórmula (2) según la fórmula (1):

20

$$\frac{P_{\text{PTRS}}}{P_{\text{PUSCH}}} = \frac{N_{\text{capas}} \times N_{\text{RE/capas}}}{N_{\text{puertos de PTRS}} \times N_{\text{puertos de RE/PTRS}}} \quad (2)$$

Debido a que  $N_{\text{RE/capas}} = N_{\text{puertos de PTRS}} \times N_{\text{puertos de RE/PTRS}}$ , se puede obtener además una fórmula (3):

$$\frac{P_{\text{PTRS}}}{P_{\text{PUSCH}}} = N_{\text{capas}} \quad (3)$$

Se puede obtener además una fórmula (4) según la fórmula (3):

relación de potencia relativa de la PTRS al PUSCH =  $10 \log_{10} (N_{\text{capas}})$  (4)

25 Debido a que la cantidad de capas de transporte es igual a la cantidad de puertos de DMRS, se puede obtener una fórmula (5):

relación de potencia relativa de la PTRS al PUSCH =  $10 \log_{10} (N_{\text{puertos de DMRS}})$  (5)

30 Un dispositivo terminal puede obtener una relación de potencia relativa de la PTRS al PUSCH a través del cálculo según la fórmula (4) o (5), finalmente obtener la potencia de la PTRS en base a la potencia del PUSCH y enviar la PTRS utilizando la potencia de la PTRS.

Se puede aprender, a través del cálculo según la fórmula (4) o (5), que cuando la cantidad de capas de transporte es de 1 a 8, la cantidad de puertos de DMRS es de 1 a 8, y la cantidad de puertos de PTRS es igual a o menor que la cantidad de puertos de DMRS, la relación de potencia relativa de la PTRS al PUSCH se muestra en la Tabla (1):

Tabla (1)

Cantidad de capas de transporte	Cantidad de puertos de DMRS	Relación de potencia relativa (dB) de la PTRS al PUSCH
1	1	0
2	2	3
3	3	4.77
4	4	6
5	5	7

## ES 2 907 757 T3

6	6	7.78
7	7	8.45
8	8	9

Cuando la cantidad de capas de transporte es de 1 a 12, la cantidad de puertos de DMRS es de 1 a 12, y la cantidad de puertos de PTRS es igual o menor que la cantidad de puertos de DMRS, la Tabla (1) puede ampliarse aún más, y la relación de potencia relativa de la PTRS al PUSCH se muestra en la Tabla (2):

Tabla (2)

Cantidad de capas de transporte	Cantidad de puertos de DMRS	Relación de potencia relativa (dB) de la PTRS al PUSCH
1	1	0
2	2	3
3	3	4.77
4	4	6
5	5	7
6	6	7.78
7	7	8.45
8	8	9
9	9	9.54
10	10	10
11	11	10.41
12	12	10.79

- 5 Para facilitar la práctica industrial, se puede realizar un redondeo por defecto sobre la relación de potencia relativa de la PTRS al PUSCH en la Tabla (1) y la Tabla (2). Por ejemplo, cuando la cantidad de capas de transporte es 3 y la cantidad de puertos de DMRS es 3, se puede realizar un redondeo por defecto sobre la relación de potencia relativa 4.77 de la PTRS al PUSCH para obtener un valor 4. Alternativamente, solo se puede conservar un decimal de un dígito para la relación de potencia relativa de la PTRS al PUSCH en la Tabla (1) y la Tabla (2). Por ejemplo, cuando la cantidad de capas de transporte es 3 y la cantidad de puertos de DMRS es 3, se puede conservar un decimal de un dígito para la relación de potencia relativa 4.77 de la PTRS al PUSCH para obtener un valor 4.7. Si se realiza el redondeo cuando se realiza el redondeo por defecto o si se conserva un decimal de un dígito no está limitado en esta realización de esta solicitud.

- 15 El dispositivo terminal puede buscar además en una tabla (por ejemplo, Tabla (1) o Tabla (2)) para obtener la relación de potencia relativa de la PTRS al PUSCH, finalmente obtener la potencia de la PTRS en base a la potencia del PUSCH, y enviar la PTRS usando la potencia de la PTRS.

Además, en el ejemplo de transmisión de enlace ascendente, cuando la potencia de transmisión de una DMRS es igual a la potencia de transmisión del canal de datos que originalmente se ha de enviar en el RE ocupado, se puede obtener una fórmula (6):

20 
$$N_{\text{capas}} \times N_{\text{RE/capas}} \times P_{\text{PUSCH}} = N_{\text{puertos de DMRS}} \times N_{\text{puertos de RE/DMRS}} \times P_{\text{DMRS}} \quad (6)$$

5  $N_{\text{capas}}$  es una cantidad de capas de transporte,  $N_{\text{puertos de DMRS}}$  es una cantidad de puertos de DMRS,  $N_{\text{RE/capas}}$  es una cantidad de RE en cada capa de transporte (en una unidad de un RB y un símbolo de OFDM, donde la cantidad de RE es normalmente 12),  $N_{\text{puertos de RE/DMRS}}$  es una cantidad de RE ocupados por cada puerto de DMRS (en una unidad de un RB y un símbolo de OFDM),  $P_{\text{DMRS}}$  es una densidad de espectro de potencia (PSD) de la DMRS (en una unidad de un RE), y  $P_{\text{PUSCH}}$  es la potencia de un PUSCH en la capa de transporte (en una unidad de un RE).

Se puede obtener además una fórmula (7) según la fórmula (6):

$$\frac{P_{\text{DMRS}}}{P_{\text{PUSCH}}} = \frac{N_{\text{capas}} \times N'_{\text{RE/capas}}}{N_{\text{puertos de DMRS}} \times N_{\text{puertos de RE/DMRS}}} \quad (7)$$

Debido a que la cantidad de capas de transporte es igual a la cantidad de puertos de DMRS, se puede obtener una fórmula (8):

10 
$$\frac{P_{\text{DMRS}}}{P_{\text{PUSCH}}} = \frac{N'_{\text{RE/capas}}}{N_{\text{puertos de RE/DMRS}}} \quad (8)$$

Debido a que  $D_{\text{DMRS}}$  es una densidad en el dominio de la frecuencia de la DMRS, y es igual a  $\frac{N_{\text{puertos de RE/DMRS}}}{N'_{\text{RE/capas}}}$ , se puede obtener una fórmula (9):

$$\frac{P_{\text{DMRS}}}{P_{\text{PUSCH}}} = \frac{1}{D_{\text{DMRS}}} \quad (9)$$

Una fórmula (10) se puede obtener además según la fórmula (9):

15 relación de potencia relativa de la DMRS al 
$$\text{PUSCH} = 10 \log_{10} \left( \frac{P_{\text{DMRS}}}{P_{\text{PUSCH}}} \right) \quad (10)$$

Se puede obtener además una fórmula (11) según la fórmula (3) y la fórmula (9):

$$\frac{P_{\text{PTRS}}}{P_{\text{DMRS}}} = N_{\text{capas}} D_{\text{DMRS}} \quad (11)$$

Se puede obtener además una fórmula (12) según la fórmula (11):

$$\text{relación de potencia relativa de la PTRS a la DMRS} = 10 \log_{10} \left( \frac{P_{\text{PTRS}}}{P_{\text{DMRS}}} \right) \quad (12)$$

20 Se puede obtener además una fórmula (13) según la fórmula (12):

$$\text{relación de potencia relativa de la PTRS a la DMRS} = 10 \log_{10} (N_{\text{capas}} D_{\text{DMRS}}) \quad (13)$$

Debido a que la cantidad de capas de transporte es igual a la cantidad de puertos de DMRS, se puede obtener una fórmula (14):

$$\text{relación de potencia relativa de la PTRS a la DMRS} = 10 \log_{10} (N_{\text{puertos de DMRS}} D_{\text{DMRS}}) \quad (14)$$

25 El dispositivo terminal puede obtener una relación de potencia relativa de la PTRS a la DMRS a través del cálculo según la fórmula (13) o (14), finalmente obtener la potencia de la PTRS en base a la potencia de la DMRS, y enviar la PTRS utilizando la potencia de la PTRS.

30 Se puede aprender, a través del cálculo según la fórmula (13) o (14), que cuando la cantidad de capas de transporte es de 1 a 8, la cantidad de puertos de DMRS es de 1 a 8, y la cantidad de puertos de PTRS es igual a o menor que la cantidad de puertos de DMRS, la relación de potencia relativa de la PTRS a la DMRS se muestra en la Tabla (3):

Tabla (3)

Cantidad de capas de transporte	Cantidad de puertos de DMRS	Densidad en el dominio de la frecuencia de la DMRS	Relación de potencia relativa (dB) de la PTRS a la DMRS
1	1	1/4	(-)6
2	2	1/4	(-)3
3	3	1/4	(-)1.23
4	4	1/4	0
5	5	1/4	0
6	6	1/4	0
7	7	1/4	0
8	8	1/4	3

Cuando la cantidad de capas de transporte es de 1 a 12, la cantidad de puertos de DMRS es de 1 a 12 y la cantidad de puertos de PTRS es igual o menor que la cantidad de puertos de DMRS, la Tabla (3) puede ampliarse aún más, y la relación de potencia relativa de la PTRS a la DMRS se muestra en la Tabla (4):

5

Tabla (4)

Cantidad de capas de transporte	Cantidad de puertos de DMRS	Densidad en el dominio de la frecuencia de la DMRS	Relación de potencia relativa (dB) de la PTRS a la DMRS
1	1	1/4	(-)6
2	2	1/4	(-)3
3	3	1/4	(-)1.23
4	4	1/4	0
5	5	1/4	0
6	6	1/4	0
7	7	1/4	0
8	8	1/4	3
9	9	1/6	1.76
10	10	1/6	2.22
11	11	1/6	2.63
12	12	1/6	3.01

La densidad en el dominio de la frecuencia de la DMRS puede ser otro valor tal como 1/2 o 1/3. Suponiendo que la densidad en el dominio de la frecuencia de la DMRS puede ser 1/2, 1/3, 1/4 o 1/6 para cada cantidad de capas de transporte o cada cantidad de puertos de DMRS, se puede obtener la Tabla (5) a continuación:

ES 2 907 757 T3

Tabla (5)

Cantidad de capas de transporte	Cantidad de puertos de DMRS	Densidad en el dominio de la frecuencia de la DMRS	Relación de potencia relativa (dB) de la PTRS a la DMRS
1	1	1/2	-3
1	1	1/3	-4.77
1	1	1/4	-6
1	1	1/6	-7.78
2	2	1/2	0.00
2	2	1/3	-1.76
2	2	1/4	-3
2	2	1/6	-4.77
3	3	1/2	1.76
3	3	1/3	0.00
3	3	1/4	-1.25
3	3	1/6	-3
4	4	1/2	3
4	4	1/3	1.25
4	4	1/4	0.00
4	4	1/6	-1.76
5	5	1/2	4
5	5	1/3	2.22
5	5	1/4	0.97
5	5	1/6	-0.79
6	6	1/2	4.77
6	6	1/3	3
6	6	1/4	1.76
6	6	1/6	0.00
7	7	1/2	5.44
7	7	1/3	3.68

ES 2 907 757 T3

7	7	1/4	2.43
7	7	1/6	0.67
8	8	1/2	6
8	8	1/3	4.26
8	8	1/4	3
8	8	1/6	1.25
9	9	1/2	6.53
9	9	1/3	4.77
9	9	1/4	3.52
9	9	1/6	1.76
10	10	1/2	6.99
10	10	1/3	5.23
10	10	1/4	4
10	10	1/6	2.22
11	11	1/2	7.40
11	11	1/3	5.64
11	11	1/4	4.39
11	11	1/6	2.63
12	12	1/2	7.78
12	12	1/3	6
12	12	1/4	4.77
12	12	1/6	3

La Tabla (5) ofrece muchas posibilidades para configurar la relación de potencia relativa de la PTRS a la DMRS para cualquier uso dividido. Esto no está limitado en esta realización de esta solicitud.

5 En la Tabla (3) a la Tabla (5), debido a que la cantidad de capas de transporte es igual a la cantidad de puertos de DMRS, solo se puede conservar una de las dos primeras columnas. Además, para facilitar la práctica industrial, se puede realizar un redondeo por defecto sobre la relación de potencia relativa de la PTRS a la DMRS en la Tabla (3) a la Tabla (5). Por ejemplo, cuando la cantidad de capas de transporte es 9 y la cantidad de puertos de DMRS es 9, se puede realizar un redondeo por defecto sobre la relación de potencia relativa 1.76 de la PTRS a la DMRS para obtener un valor 1. Alternativamente, solo se puede conservar un decimal de un dígito para la relación de potencia relativa de la PTRS a la DMRS en la Tabla (3) a la Tabla (5). Por ejemplo, cuando la cantidad de capas de transporte es 9 y la cantidad de puertos de DMRS es 9, se puede conservar un decimal de un dígito para la relación de potencia relativa 1.76 de la PTRS a la DMRS para obtener un valor 1.7. Si se realiza el redondeo cuando se realiza el redondeo por defecto o si se conserva un decimal de un dígito no está limitado en esta realización de esta solicitud.

El dispositivo terminal puede buscar en una tabla (por ejemplo, la Tabla (3), Tabla (4) o Tabla (5)) para obtener la relación de potencia relativa de la PTRS a la DMRS, finalmente obtener la potencia de la PTRS en base a la potencia de la DMRS, y enviar la PTRS usando la potencia de la PTRS.

5 En un proceso de derivación de fórmulas en esta realización de esta aplicación, se supone que la cantidad  $N_{\text{puertos de RE/PTRS}}$  de RE ocupados por cada puerto de PTRS (en una unidad de un RB y un símbolo de OFDM) es 1. Sin embargo, en la implementación, la cantidad de RE ocupados por cada puerto de PTRS puede ser alternativamente mayor que 1 dentro de un RB y un símbolo de OFDM, a saber,  $N_{\text{puertos de RE/PTRS}} > 1$ . En este caso, necesita ser añadida una densidad en el dominio de frecuencia de la PTRS a la fórmula (4), la fórmula (5), la fórmula (13) y la fórmula (14) como otra variable, como se muestra en una fórmula (15):

10 relación de potencia relativa de la PTRS al PUCH =  $10\log_{10}(N_{\text{capas}} D_{\text{PTRS}})$

relación de potencia relativa de la PTRS al PUCH =  $10\log_{10}(N_{\text{puertos de DMRS}} D_{\text{PTRS}})$

relación de potencia relativa de la PTRS a la DMRS =  $10\log_{10}(N_{\text{capas}} D_{\text{DMRS}} D_{\text{PTRS}})$

relación de potencia relativa de la PTRS a la DMRS =  $10\log_{10}(N_{\text{puertos de DMRS}} D_{\text{DMRS}} D_{\text{PTRS}})$  (15)

$D_{\text{PTRS}}$  es la densidad en el dominio de la frecuencia de la PTRS.

15 En consecuencia, la relación de potencia relativa en la Tabla (1) a la Tabla (5) varía con la densidad en el dominio de la frecuencia de la PTRS, pero puede obtenerse a través del cálculo según la fórmula (15).

En esta realización de esta solicitud, después de obtener la relación de potencia relativa de la PTRS al PUSCH a través del cálculo según la fórmula (4) o (5) o mediante la búsqueda en la Tabla (1) o la Tabla (2), el dispositivo terminal puede obtener finalmente la potencia de la PTRS en base a la potencia del PUSCH y otro parámetro  $COMPENSACIÓN_{\text{PTRS-PUSCH}}$  y enviar la PTRS usando la potencia de la PTRS.  $COMPENSACIÓN_{\text{PTRS-PUSCH}}$  representa una compensación de referencia entre la potencia de la PTRS y la potencia del PUSCH, y se puede configurar por una estación base. Asimismo, después de obtener la relación de potencia relativa de la PTRS a la DMRS a través del cálculo según la fórmula (13) o (14) o mediante la búsqueda en la Tabla (3), Tabla (4) o Tabla (5), el dispositivo terminal puede obtener finalmente la potencia de la PTRS en base a la potencia del PUSCH y otro parámetro  $COMPENSACIÓN_{\text{PTRS-DMRS}}$  y enviar la PTRS usando la potencia de la PTRS.  $COMPENSACIÓN_{\text{PTRS-DMRS}}$  representa una compensación de referencia entre la potencia de la PTRS y la potencia de la DMRS, se puede configurar por la estación base y se puede obtener acumulando  $COMPENSACIÓN_{\text{PTRS-PUSCH}}$  y una compensación de referencia  $COMPENSACIÓN_{\text{DMRS-PUSCH}}$  entre la potencia de la DMRS y la potencia del PUSCH.

20

25

En esta realización de esta solicitud, la estación base puede preestablecer o configurar la relación de potencia relativa de la PTRS al PUSCH y la relación de potencia relativa de la PTRS a la DMRS. Después de obtener directamente la relación de potencia relativa de la PTRS al PUSCH y la relación de potencia relativa de la PTRS a la DMRS, el dispositivo terminal obtiene la potencia de la PTRS utilizando el método descrito en esta realización de esta solicitud.

30

En esta realización de esta solicitud, la estación base puede configurar además la potencia máxima  $P_{\text{MÁX.}}$  de la PTRS. Cuando la potencia de la PTRS que se obtiene por el dispositivo terminal a través del cálculo según cualquier fórmula en esta realización de esta solicitud es mayor que  $P_{\text{MÁX.}}$ , el dispositivo terminal envía la PTRS utilizando la  $P_{\text{MÁX.}}$

35

A continuación, en esta realización de esta solicitud, la fórmula (4), la fórmula (5), la fórmula (13) y la fórmula (14), y la Tabla (1) a la Tabla (5) se verifican usando un ejemplo. En el siguiente ejemplo, los puertos de DMRS se agrupan en base a diferentes osciladores de cristal, los puertos de DMRS de un mismo oscilador local se agrupan en un grupo y el ruido de fase de todos los puertos de este grupo se puede medir utilizando una PTRS en un puerto.

40

La FIG. 4A es un diagrama esquemático de un patrón piloto según una realización de esta solicitud (transmisión de enlace ascendente, una capa de transporte, un puerto de DMRS y un puerto de PTRS). Se puede aprender a partir de la FIG. 4A que en tal forma de mapeo de recursos de tiempo-frecuencia de la PTRS, la potencia de la PTRS y la potencia del PUSCH son consistentes, y la relación de potencia relativa de la PTRS al PUSCH es de 0 dB.

45

La FIG. 4B-1 y la FIG. 4B-2 son diagramas esquemáticos de patrones piloto según una realización de esta solicitud (transmisión de enlace ascendente, dos capas de transporte, dos puertos de DMRS y un puerto de PTRS, donde los dos puertos de DMRS se agrupan en un grupo). Se puede aprender a partir de la FIG. 4B-1 y la FIG. 4B-2 que la FIG. 4B-1 es un diagrama esquemático de un patrón piloto de una capa de transporte 1, y la FIG. 4B-2 es un diagrama esquemático de un patrón piloto de una capa de transporte 2. Debido a que se realiza una transmisión de dos capas, la potencia de un PUSCH en cada capa es solo la mitad de la potencia total, y la PTRS se envía solo por un puerto utilizando la potencia total. Por lo tanto, la relación de potencia relativa de la PTRS al PUSCH es de 3 dB.

50

La FIG. 4C-1 y la FIG. 4C-2 son diagramas esquemáticos de patrones piloto según una realización de esta solicitud (transmisión de enlace ascendente, dos capas de transporte, dos puertos de DMRS y dos puertos de PTRS, donde

los dos puertos de DMRS se agrupan en dos grupos). Se puede aprender a partir de la FIG. 4C-1 y la FIG. 4C-2 que la FIG. 4C-1 es un diagrama esquemático de un patrón piloto de una capa de transporte 1, y la FIG. 4C-2 es un diagrama esquemático de un patrón piloto de una capa de transporte 2. Debido a la hipótesis ortogonal entre la PTRS y los datos, un RE para enviar la PTRS en la capa de transporte 1 no puede mapearse a datos en la capa de transporte 2. Por lo tanto, la potencia de los RE no disponibles puede utilizarse para aumentar la potencia de transmisión de la PTRS. Es decir, para mantener constante la potencia total, la potencia de una PTRS enviada a cada capa debería ser dos veces la potencia de un canal de datos.

Se puede aprender que todas las fórmulas y tablas en esta realización de esta solicitud se verifican en la FIG. 4A a la FIG. 4C-2, y esto también es cierto para otros ejemplos de la cantidad de capas de transporte, la cantidad de puertos de DMRS y la cantidad de puertos de PTRS. No se proporciona ninguna enumeración en la presente memoria. "Otro" en la FIG. 4A a la FIG. 4C-2 significa que si el RE se mapea a un canal de datos, no está limitada otra señal de referencia u otras señales. "No disponible" significa que el RE no está disponible o no se puede utilizar para el mapeo de datos debido a la multiplexación ortogonal de una PTRS y un canal de datos.

La FIG. 5 es un diagrama de flujo esquemático de un método de determinación de potencia de transmisión según una realización de esta solicitud. Como se muestra en la FIG. 5, el método incluye los siguientes pasos.

S50. Un dispositivo terminal determina una relación de potencia relativa de una PTRS a un PUSCH.

El dispositivo terminal puede determinar la relación de potencia relativa de la PTRS al PUSCH según una fórmula proporcionada en esta realización de esta solicitud o buscando en una tabla proporcionada en esta realización de esta solicitud, o el dispositivo terminal puede determinar además una relación de potencia relativa de la PTRS a una DMRS.

S51. El dispositivo terminal determina la potencia de transmisión de la PTRS.

El dispositivo terminal determina la potencia de transmisión de la PTRS en base a la relación de potencia relativa de la PTRS al PUSCH y la potencia de transmisión del PUSCH, o determina la potencia de transmisión de la PTRS en base a la relación de potencia relativa de la PTRS a la DMRS y la potencia de transmisión de la DMRS.

S52. El dispositivo terminal envía la PTRS utilizando la potencia de transmisión determinada.

La transmisión de enlace ascendente se usa como ejemplo para la descripción en esta realización de esta solicitud. Para la transmisión de enlace descendente, debido a que una nueva radio (NR) usa un patrón piloto simétrico de enlace ascendente-enlace descendente de la DMRS y un patrón piloto simétrico de enlace ascendente-enlace descendente de la PTRS, todas las fórmulas y tablas en esta realización de esta solicitud también son aplicables a la determinación de potencia de la PTRS de enlace descendente, siempre que el "PUSCH" relacionado cambie a un "PDSCH".

En esta realización de esta solicitud, después de que un dispositivo de estación base obtenga un patrón piloto, cuando un patrón piloto de una PTRS a ser enviada entra en conflicto con un patrón piloto de otra señal de referencia a ser enviada (es decir, una señal de referencia distinta de la PTRS), en otras palabras, cuando el patrón piloto indica que la PTRS a ser enviada y la otra señal de referencia a ser enviada necesitan ocupar un mismo RE o varios RE iguales (un RE en conflicto), opcionalmente, a la PTRS no se le permite ocupar un RE de otra señal de referencia, es decir, la prioridad de envío de la otra señal de referencia es más alta que la prioridad de envío de la PTRS. En este caso, el dispositivo de la estación base mapea la otra señal de referencia a ser enviada al RE en conflicto, y envía solo la otra señal de referencia al RE en conflicto. La potencia de transmisión de la PTRS puede determinarse usando el método descrito en la realización anterior.

Alternativamente, se permite que la PTRS a ser enviada ocupe un RE de la otra señal de referencia a ser enviada. En este caso, el dispositivo de la estación base mapea la PTRS a ser enviada al RE en conflicto y envía solo la PTRS en el RE en conflicto. Además, la potencia de un RE utilizada originalmente para enviar la otra señal de referencia (excluyendo el RE conflictivo mapeado a la PTRS a ser enviada) puede usarse para aumentar la potencia de la PTRS.

Generalmente, en esta realización de esta solicitud, la potencia de un RE que no está mapeado a datos (en esta realización de esta solicitud, las siguientes expresiones tienen el mismo significado: un RE que no puede usarse para el mapeo de datos, un RE que no se utiliza para el mapeo de datos, un RE que no se mapea a datos y un RE silenciado) se usa para aumentar la potencia de la PTRS. Una relación de potencia relativa de la PTRS después del aumento de datos (a la que también se puede hacer referencia como "una diferencia entre la potencia de la PTRS y la potencia de los datos) es igual a un logaritmo de una cantidad de capas de transporte (la cantidad de capas de transporte es mayor o igual a 2 durante la transmisión multicapa), es decir,  $10 \log_{10}(N_{\text{capas}})$ . Cuando una cantidad de puertos de PTRS es igual a una cantidad de puertos de DMRS, para garantizar la multiplexación ortogonal de las PTRS y los datos en diferentes capas de transporte del dispositivo terminal, algunos RE en una capa de transporte específica no se mapean a los datos, y la potencia de estos RE que no están mapeados a los datos se utiliza para aumentar la potencia de una PTRS en la capa de transporte. En este caso, la relación de potencia relativa de una PTRS a los datos en cada capa de transporte es igual al logaritmo de la cantidad de capas de transporte. Cuando la

cantidad de puertos de PTRS es menor que la cantidad de puertos de DMRS, la potencia se puede "tomar prestada" entre capas. Es decir, la potencia de un RE en una capa de transporte específica que no se mapea a los datos se utiliza para aumentar la potencia de una PTRS en otra capa de transporte, y la relación de potencia relativa de la potencia de transmisión de la PTRS a los datos en la capa de transporte de la PTRS es igual al logaritmo de la cantidad de capas de transporte.

En esta realización de esta solicitud, un dispositivo de extremo de transmisión primero obtiene la relación de potencia relativa de la PTRS al canal de datos o a la DMRS buscando en una tabla o a través del cálculo, determina la potencia de transmisión de la PTRS en base a la potencia de transmisión del canal de datos o la potencia de transmisión de la DMRS, y envía la PTRS usando la potencia de transmisión, de modo que se puedan adaptar de manera flexible diferentes cantidades de puertos de DMRS, diferentes cantidades de puertos de PTRS y diferentes configuraciones de modo de multiplexación de puertos, asegurando así un uso eficiente de la energía .

La FIG. 6 es un diagrama estructural esquemático del hardware de un dispositivo de comunicaciones 60 según una realización de esta solicitud. Como se muestra en la FIG. 6, el dispositivo de comunicaciones 60 incluye una memoria 61, un procesador 62 y un transmisor 63.

La memoria 61 está configurada para almacenar código de programa que incluye una instrucción de operación de ordenador.

El procesador 62 está configurado para ejecutar la instrucción de operación de ordenador para realizar las siguientes operaciones:

determinar una relación de potencia relativa de una señal de referencia de seguimiento de fase PTRS a un canal de datos o una relación de potencia relativa de una PTRS a una señal de referencia de demodulación DMRS, donde la relación de potencia relativa de la PTRS al canal de datos se determina utilizando una primera función y una primera variable, la relación de potencia relativa de la PTRS a la DMRS se determina usando una segunda función, la primera variable y una segunda variable, la primera variable incluye una cantidad de capas de transporte o una cantidad de puertos de DMRS, y la segunda variable incluye una densidad en dominio de la frecuencia de la DMRS; y

determinar la potencia de transmisión de la PTRS en base a la relación de potencia relativa de la PTRS al canal de datos y la potencia de transmisión del canal de datos o en base a la relación de potencia relativa de la PTRS a la DMRS y la potencia de transmisión de la DMRS.

El transmisor 63 está configurado para enviar la PTRS a otro dispositivo de comunicaciones utilizando la potencia de transmisión de la PTRS.

Opcionalmente, el procesador 62 está configurado además para ejecutar la instrucción de operación de ordenador para realizar las siguientes operaciones:

buscar en una tabla para determinar una relación de potencia relativa de una señal de referencia de seguimiento de fase PTRS a un canal de datos o una relación de potencia relativa de una PTRS a una señal de referencia de demodulación DMRS; y

determinar la potencia de transmisión de la PTRS en base a la relación de potencia relativa de la PTRS al canal de datos y la potencia de transmisión del canal de datos o en base a la relación de potencia relativa de la PTRS a la DMRS y la potencia de transmisión de la DMRS.

#### Ejemplo 2

A diferencia de la Realización 1, en la que el extremo de transmisión primero obtiene la relación de potencia relativa de la PTRS al canal de datos o a la DMRS, y luego determina la potencia de transmisión de la PTRS en base a la potencia de transmisión del canal de datos o la potencia de transmisión de la DMRS, en este ejemplo de esta solicitud, la potencia de transmisión de la PTRS se obtiene directamente a través del cálculo.

En un sistema de LTE, la potencia de transmisión del enlace ascendente necesita cumplir un requisito de una relación de señal a interferencia más ruido (SINR) requerida cuando una tasa de error de bit de transmisión de datos en un PUSCH alcanza el 10 % en base a diferentes esquemas de modulación y codificación (MCS). Un dispositivo de estación base determina la potencia de transmisión del PUSCH en base a este requisito.

En un ejemplo de transmisión de enlace ascendente, una fórmula para calcular la potencia de transmisión de un canal de datos puede ser:

$$P_{\text{PUSCH},c}(i) = \min \left\{ \begin{array}{l} 10 \log_{10} (\hat{P}_{\text{CMAX},c}(i) - \hat{P}_{\text{PUCCH}}(i)), \\ 10 \log_{10} (M_{\text{PUSCH},c}(i) + P_{\text{O,PUSCH},c}(j) + \alpha_c(j) \cdot PL_c + \Delta_{\text{TF},c}(i) + f_c(i)) \end{array} \right\} \quad (16)$$

En la fórmula (16),  $i$  representa un número de subtrama (o un número de intervalo de tiempo o un número de símbolo),  $c$  representa un número de celda (o un número de haz o un número de grupo de haces), y  $j$  representa un valor preestablecido, y se puede preestablecer o configurar por el dispositivo de la estación base;

5  $P_{\text{PUSCH},c}(i)$  representa la potencia de transmisión utilizada por un dispositivo terminal para enviar el PUSCH a una celda  $c$  en una subtrama  $i$ ;

$\hat{P}_{\text{CMAX},c}(i)$  es un valor lineal de  $P_{\text{CMAX},c}(i)$ , y  $P_{\text{CMAX},c}(i)$  representa la potencia de transmisión disponible del dispositivo terminal;

$\hat{P}_{\text{PUCCH}}(i)$  es un valor lineal de  $P_{\text{PUCCH}}(i)$ , y  $P_{\text{PUCCH}}(i)$  representa la potencia de transmisión utilizada por el dispositivo terminal para enviar el PUCCH en la subtrama  $i$ ;

10  $M_{\text{PUSCH},c}(i)$  representa el ancho de banda ocupado por un recurso PUSCH en la subtrama  $i$ , y está en una unidad de cantidad de RB;

$P_{\text{O\_PUSCH},c}(j)$  representa la potencia de referencia del PUSCH, y  $P_{\text{O\_PUSCH},c}(j) = P_{\text{O\_UE\_PUSCH},c}(j) + P_{\text{O\_NOMINAL\_PUSCH},c}(j)$ , donde  $P_{\text{O\_NOMINAL\_PUSCH},c}(j)$  representa una referencia de potencia de transmisión semiestática en la celda  $c$ , y normalmente es un valor común configurado por el dispositivo de estación base para todos los dispositivos terminales en la celda, y  $P_{\text{O\_UE\_PUSCH},c}(j)$  representa una compensación de potencia de una referencia de potencia de transmisión semiestática de cada dispositivo terminal en la celda  $c$ , y normalmente es un valor específico configurado por el dispositivo de estación base para cada dispositivo terminal;

$\alpha_c(j)$  representa un grado de compensación de pérdidas de trayecto;

20  $PL_c$  representa un valor de pérdidas de trayecto obtenido después de que el dispositivo terminal mida una señal de referencia (por ejemplo, una señal de referencia de información de estado de canal (CSI-RS), una señal de referencia específica de celda (CRS) o un bloque de señal de sincronización (Bloque SS para abreviar)) de la celda  $c$ ;

$\Delta_{\text{TF},c}(i)$  representa que se permite que la potencia de transmisión de cada RB sea adaptativa a una tasa de transmisión de datos de información según un formato de transmisión; y

25  $f_c(i)$  representa un control de potencia de bucle cerrado específico para el dispositivo terminal que puede clasificarse en un valor acumulado y un valor absoluto. El modo que se ha de utilizar se determina usando un parámetro accumulationEnable (si se usa la acumulación de TPC) configurado por el dispositivo de estación base. Si se utiliza la acumulación de TPC,  $f_c(i) = f_c(i - 1) + \delta_{\text{PUSCH},c}(i - K_{\text{PUSCH}})$ , es decir,  $f_c(i)$  es una suma de un valor de TPC acumulado antes de un subtrama de orden  $i$  y un valor de TPC  $\delta_{\text{PUSCH},c}$  indicado por la información de control de enlace descendente (DCI) recibida en una subtrama de orden  $(i - K_{\text{PUSCH}})$ .

30 En este ejemplo de esta solicitud, considerando que la PTRS se utiliza para el seguimiento de fase para ayudar a la demodulación de datos, cuando la potencia de transmisión de la PTRS se obtiene directamente a través del cálculo, se puede obtener un método de determinación de potencia de transmisión en base a algunos parámetros de la fórmula (16). El método incluye los siguientes pasos:

35 Un dispositivo terminal obtiene un parámetro de ajuste preestablecido y un ancho de banda de transmisión de una PTRS.

El dispositivo terminal determina la potencia de transmisión de la PTRS, donde la potencia de transmisión de la PTRS se determina utilizando al menos una función preestablecida, un parámetro de ajuste y el ancho de banda de transmisión de la PTRS.

40 El dispositivo terminal envía la PTRS a un dispositivo de estación base utilizando la potencia de transmisión de la PTRS.

45 En este ejemplo de esta solicitud, considerando que la PTRS se utiliza para el seguimiento de fase para ayudar a la demodulación de datos, cuando la potencia de transmisión de la PTRS se obtiene directamente a través del cálculo, la potencia de transmisión de la PTRS puede determinarse en base a algunos parámetros en la fórmula (16) según la siguiente fórmula:

$$P_{\text{PTRS},c}(i) = \min \left\{ \begin{array}{l} P_{\text{CMAX},c}(i) \\ P_{\text{PTRS\_COMPENSACION},c}(m) + 10 \log_{10}(M_{\text{PTRS},c}) + P_{\text{O\_PUSCH},c}(j) + \alpha_c(j) \cdot PL_c + f_c(i) \end{array} \right\} \quad (17)$$

En la fórmula (17), los parámetros  $P_{\text{CMAX},c}(i)$ ,  $P_{\text{O\_PUSCH},c}(j)$ ,  $\alpha_c(j)$ ,  $PL_c$  y  $f_c(i)$  se reutilizan todos a partir de la fórmula (16). Además,  $P_{\text{PTRS},c}(i)$  representa la potencia de transmisión de la PTRS que incluye la potencia de transmisión utilizada por el dispositivo terminal para enviar la PTRS a la celda  $c$  en la subtrama  $i$  y cuyo valor está en una unidad

de dBm,  $M_{PTRS,c}$  representa el ancho de banda de transmisión de la PTRS,  $P_{PTRS\_COMPENSACIÓN,c}(m)$  representa el parámetro de ajuste presente, y  $m$  es igual a 0 o 1.

En este ejemplo de esta solicitud, el dispositivo de estación base puede configurar o preestablecer un parámetro utilizando señalización de RRC o DCI.

- 5 En este ejemplo de esta solicitud, la potencia de transmisión de la PTRS se obtiene directamente a través del cálculo, de modo que el dispositivo terminal pueda determinar convenientemente la potencia de transmisión de la PTRS.

Ejemplo 3

- 10 Este ejemplo de esta solicitud proporciona otro método para obtener directamente la potencia de transmisión de una PTRS a través del cálculo. El método incluye los siguientes pasos:

Un dispositivo terminal obtiene la potencia de referencia de una PTRS.

El dispositivo terminal determina la potencia de transmisión de la PTRS, donde la potencia de transmisión de la PTRS se determina utilizando al menos una función preestablecida y la potencia de referencia de la PTRS.

- 15 El dispositivo terminal envía la PTRS a un dispositivo de estación base utilizando la potencia de transmisión de la PTRS.

El dispositivo terminal puede determinar la potencia de transmisión de la PTRS según la siguiente fórmula:

$$P_{PTRS,c}(i) = \min \left\{ \begin{array}{l} P_{CMAX,c}(i), \\ P_{O\_PTRS,c}(j) + \alpha_c(j) \cdot PL_c \end{array} \right\} \quad (18)$$

- 20 En la fórmula (18), los significados de los parámetros  $P_{PTRS,c}(i)$ ,  $P_{CMAX,c}(i)$ ,  $\alpha_c(j)$ , y  $PL_c$  son los mismos que los de los parámetros de la fórmula (17). Además,  $P_{O\_PTRS,c}(j)$  representa la potencia de referencia de la PTRS, y  $P_{O\_PTRS,c}(j) = P_{O\_NOMINAL\_PTRS} + P_{O\_UE\_PTRS}$ , donde  $P_{O\_NOMINAL\_PTRS}$  representa un valor común configurado por el dispositivo de estación base para todos los dispositivos terminales en una celda  $c$ , y  $P_{O\_UE\_PTRS}$  representa un valor específico configurado por el dispositivo de estación base para cada dispositivo terminal en la celda  $c$ .

- 25 Además, un parámetro  $g(i)$  se puede añadir a la fórmula (18), de modo que cada dispositivo terminal pueda ajustar la potencia de transmisión de la PTRS en base a una condición del dispositivo terminal, como se muestra en la siguiente fórmula:

$$P_{PTRS,c}(i) = \min \left\{ \begin{array}{l} P_{CMAX,c}(i), \\ P_{O\_PTRS,c}(j) + \alpha_c(j) \cdot PL_c + g(i) \end{array} \right\} \quad (19), \text{ donde}$$

$g(i)$  representa un parámetro de ajuste específico para el dispositivo terminal.

Además, los parámetros  $h(n_{RS})$ ,  $\Delta_{PTRS}(F)$ , y  $\Delta_{TxD}(N_{PTRS-puerto})$  se pueden añadir además a la fórmula (18) para obtener la siguiente fórmula:

- 30 
$$P_{PTRS,c}(i) = \min \left\{ \begin{array}{l} P_{CMAX,c}(i), \\ P_{O\_PTRS,c}(j) + \alpha_c(j) \cdot PL_c + h(n_{RS}) + \Delta_{PTRS}(F) + \Delta_{TxD}(N_{PTRS-puerto}) + g(i) \end{array} \right\} \quad (20)$$

En la fórmula (20),  $n_{RS}$  representa un parámetro prioritario de la PTRS, y  $h(n_{RS})$  representa una compensación de potencia obtenida por el dispositivo terminal usando  $n_{RS}$ ;

$F$  representa un patrón piloto,  $\Delta_{PTRS}(F)$  representa un valor de ajuste correspondiente al patrón piloto, y diferentes patrones piloto corresponden a diferentes valores de ajuste; y

- 35  $N_{PTRS-puerto}$  representa una cantidad de puertos de antena para enviar la PTRS,  $\Delta_{TxD}(N_{PTRS-puerto})$  representa un valor de ajuste de potencia correspondiente a la cantidad de puertos de antena, y diferentes cantidades de puertos de antena corresponden a diferentes valores de ajuste.

- 40 En este ejemplo de esta solicitud, la potencia de transmisión de la PTRS se obtiene directamente a través del cálculo, de modo que el dispositivo terminal pueda determinar convenientemente la potencia de transmisión de la PTRS.

5 El método de determinación de potencia de transmisión proporcionado en el Ejemplo 2 y el Ejemplo 3 puede ser realizado por el dispositivo de comunicaciones mostrado en la FIG. 6. Por ejemplo, la memoria 61 está configurada para almacenar código de programa que incluye una instrucción de operación de ordenador. El procesador 62 está configurado para: obtener un parámetro requerido y obtener la potencia de transmisión de una PTRS usando el parámetro y las fórmulas (17) a (20). El transmisor 63 está configurado para enviar la PTRS a otro dispositivo de comunicaciones utilizando la potencia de transmisión de la PTRS.

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

10 Un experto en la técnica debería comprender que las realizaciones de esta solicitud pueden proporcionarse como un método, un sistema o un 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, la presente invención puede utilizar una forma de producto de programa informático que se implementa en uno o más medios de almacenamiento utilizables por ordenador (incluyendo, entre otros, una memoria de disco, una memoria óptica y similares) que incluyen código de programa utilizable por ordenador.

15 Esta aplicación se describe con referencia a los diagramas de flujo y/o diagramas de bloques del método, el dispositivo (sistema) y el producto de programa informático según esta solicitud. Se debería entender que pueden usarse instrucciones de programas informáticos para implementar cada proceso y/o cada bloque en los diagramas de flujo y/o los diagramas de bloques y una combinación de un proceso y/o un bloque en los diagramas de flujo y/o los diagramas de bloques. Estas instrucciones de programas informáticos pueden proporcionarse para un ordenador de propósito general, un ordenador dedicado, un procesador integrado o un procesador de cualquier otro dispositivo de procesamiento de datos programable para generar una máquina, de modo que las instrucciones ejecutadas por un ordenador o un procesador de cualquier otro dispositivo de procesamiento de datos programable generen un aparato para implementar una función específica en uno o más procesos en los diagramas de flujo y/o en uno o más bloques en los diagramas de bloques.

20 Estas instrucciones de programas informáticos pueden almacenarse en una memoria legible por ordenador que puede dar instrucciones al ordenador o a cualquier otro dispositivo de procesamiento de datos programable para que funcione de una manera específica, de modo que las instrucciones almacenadas en la memoria legible por ordenador generen un artefacto que incluye un aparato de instrucciones. El aparato de instrucción implementa una función específica en uno o más procesos en los diagramas de flujo y/o en uno o más bloques en los diagramas de bloques.

25 Estas instrucciones de programas de ordenador pueden cargarse en un ordenador u otro dispositivo de procesamiento de datos programable, de modo que se realicen una serie de operaciones y pasos en el ordenador o en el otro dispositivo programable, generando así un procesamiento implementado por ordenador. Por lo tanto, las instrucciones ejecutadas en el ordenador u otro dispositivo programable proporcionan los pasos para implementar una función específica en uno o más procesos en los diagramas de flujo y/o en uno o más bloques en los diagramas de bloques.

30 Obviamente, un experto en la técnica puede realizar diversas modificaciones y variaciones a esta solicitud sin apartarse del alcance de esta solicitud. Esta solicitud está destinada a cubrir estas modificaciones y variaciones de esta solicitud, siempre que caigan dentro del alcance de protección definido por las siguientes reivindicaciones y sus tecnologías equivalentes.

**REIVINDICACIONES**

1. Un método de determinación de potencia de transmisión, que comprende:

5 determinar (50), por un primer dispositivo, una relación de potencia relativa de una señal de referencia de seguimiento de fase, PTRS, a un canal de datos según las relaciones de mapeo entre una cantidad de capas de transporte y la relación de potencia relativa de la PTRS;

determinar (51), por el primer dispositivo, una potencia de transmisión de la PTRS en base a la relación de potencia relativa de la PTRS al canal de datos; y

enviar (52), por el primer dispositivo, la PTRS a un segundo dispositivo utilizando la potencia de transmisión de la PTRS,

10 en donde, durante la transmisión de enlace ascendente, las relaciones de mapeo comprenden:

cuando la cantidad de capas de transporte es 1, la relación de potencia relativa de la PTRS al canal de datos es de 0 dB;

cuando la cantidad de capas de transporte es 2, la relación de potencia relativa de la PTRS al canal de datos es de 3 dB;

15 cuando la cantidad de capas de transporte es 3, la relación de potencia relativa de la PTRS al canal de datos es de 4.77 dB; y

cuando la cantidad de capas de transporte es 4, la relación de potencia relativa de la PTRS al canal de datos es de 6 dB,

en donde la cantidad de puertos de PTRS para la PTRS es menor que la cantidad de capas de transporte.

20 2. El método según la reivindicación 1, en donde la determinación, por el primer dispositivo, de la potencia de transmisión de la PTRS en base a la relación de potencia relativa de la PTRS al canal de datos comprende:

determinar, por el primer dispositivo, la potencia de transmisión de la PTRS en base a la relación de potencia relativa de la PTRS al canal de datos y la potencia de transmisión del canal de datos.

3. Un método de determinación de potencia de transmisión, que comprende:

25 determinar (50), por un primer dispositivo, una relación de potencia relativa de una señal de referencia de seguimiento de fase, PTRS, a un canal de datos según las relaciones de mapeo entre una cantidad de capas de transporte y la relación de potencia relativa de la PTRS;

determinar (51), por el primer dispositivo, una potencia de transmisión de la PTRS en base a la relación de potencia relativa de la PTRS al canal de datos; y

30 enviar (52), por el primer dispositivo, la PTRS a un segundo dispositivo utilizando la potencia de transmisión de la PTRS,

en donde, durante la transmisión de enlace descendente, las relaciones de mapeo comprenden:

cuando la cantidad de capas de transporte es 1, la relación de potencia relativa de la PTRS al canal de datos es de 0 dB;

35 cuando la cantidad de capas de transporte es 2, la relación de potencia relativa de la PTRS al canal de datos es de 3 dB;

cuando la cantidad de capas de transporte es 3, la relación de potencia relativa de la PTRS al canal de datos es de 4.77 dB;

40 cuando la cantidad de capas de transporte es 4, la relación de potencia relativa de la PTRS al canal de datos es de 6 dB;

cuando la cantidad de capas de transporte es 5, la relación de potencia relativa de la PTRS al canal de datos es de 7 dB; y

cuando la cantidad de capas de transporte es 6, la relación de potencia relativa de la PTRS al canal de datos es de 7.78 dB,

45 en donde la cantidad de puertos de PTRS para la PTRS es menor que la cantidad de capas de transporte.

4. El método según la reivindicación 3, en donde la determinación, por el primer dispositivo, de la potencia de transmisión de la PTRS en base a la relación de potencia relativa de la PTRS al canal de datos comprende:

determinar, por el primer dispositivo, la potencia de transmisión de la PTRS en base a la relación de potencia relativa de la PTRS al canal de datos y la potencia de transmisión del canal de datos.

5 5. Un aparato de comunicaciones, que comprende:

un procesador (62), configurado para:

determinar una relación de potencia relativa de una señal de referencia de seguimiento de fase, PTRS, a un canal de datos según las relaciones de mapeo entre una cantidad de capas de transporte y la relación de potencia relativa de la PTRS; y

10 determinar una potencia de transmisión de la PTRS en base a la relación de potencia relativa de la PTRS al canal de datos; y

un transmisor (63), configurado para enviar la PTRS a otro aparato de comunicaciones utilizando la potencia de transmisión de la PTRS,

en donde, durante la transmisión de enlace ascendente, las relaciones de mapeo comprenden:

15 cuando la cantidad de capas de transporte es 1, la relación de potencia relativa de la PTRS al canal de datos es de 0 dB;

cuando la cantidad de capas de transporte es 2, la relación de potencia relativa de la PTRS al canal de datos es de 3 dB;

20 cuando la cantidad de capas de transporte es 3, la relación de potencia relativa de la PTRS al canal de datos es de 4.77 dB; y

cuando la cantidad de capas de transporte es 4, la relación de potencia relativa de la PTRS al canal de datos es de 6 dB,

en donde la cantidad de puertos de PTRS para la PTRS es menor que la cantidad de capas de transporte.

25 6. El aparato según la reivindicación 5, en donde el procesador (62) está configurado para determinar la potencia de transmisión de la PTRS en base a la relación de potencia relativa de la PTRS al canal de datos y una potencia de transmisión del canal de datos.

7. Un aparato de comunicaciones, que comprende:

un procesador (62), configurado para:

30 determinar una relación de potencia relativa de una señal de referencia de seguimiento de fase, PTRS, a un canal de datos según las relaciones de mapeo entre una cantidad de capas de transporte y la relación de potencia relativa de la PTRS; y

determinar una potencia de transmisión de la PTRS en base a la relación de potencia relativa de la PTRS al canal de datos; y

35 un transmisor (63), configurado para enviar la PTRS a otro aparato de comunicaciones utilizando la potencia de transmisión de la PTRS,

en donde, durante la transmisión de enlace descendente, las relaciones de mapeo comprenden:

cuando la cantidad de capas de transporte es 1, la relación de potencia relativa de la PTRS al canal de datos es de 0 dB;

40 cuando la cantidad de capas de transporte es 2, la relación de potencia relativa de la PTRS al canal de datos es de 3 dB;

cuando la cantidad de capas de transporte es 3, la relación de potencia relativa de la PTRS al canal de datos es de 4.77 dB;

cuando la cantidad de capas de transporte es 4, la relación de potencia relativa de la PTRS al canal de datos es de 6 dB;

45 cuando la cantidad de capas de transporte es 5, la relación de potencia relativa de la PTRS al canal de datos es de 7 dB; y

cuando la cantidad de capas de transporte es 6, la relación de potencia relativa de la PTRS al canal de datos es de 7.78 dB,

en donde la cantidad de puertos de PTRS para la PTRS es menor que la cantidad de capas de transporte.

- 5 8. El aparato según la reivindicación 7, en donde el procesador (62) está configurado para determinar la potencia de transmisión de la PTRS en base a la relación de potencia relativa de la PTRS al canal de datos y la potencia de transmisión del canal de datos.
9. Un medio de almacenamiento informático para almacenar un programa informático, en donde, cuando se ejecuta por un procesador, el programa informático implementa el método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 2.
- 10 10. Un producto de programa informático que comprende un programa informático, en donde, cuando el programa informático se ejecuta en un ordenador, el ordenador está habilitado para realizar el método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 2.
11. Un medio de almacenamiento informático para almacenar un programa informático, en donde, cuando se ejecuta por un procesador, el programa informático implementa el método según cualquiera de las reivindicaciones 3 a 4.
- 15 12. Un producto de programa informático que comprende un programa informático, en donde, cuando el programa informático se ejecuta en un ordenador, el ordenador está habilitado para realizar el método según cualquiera de las reivindicaciones 3 a 4.

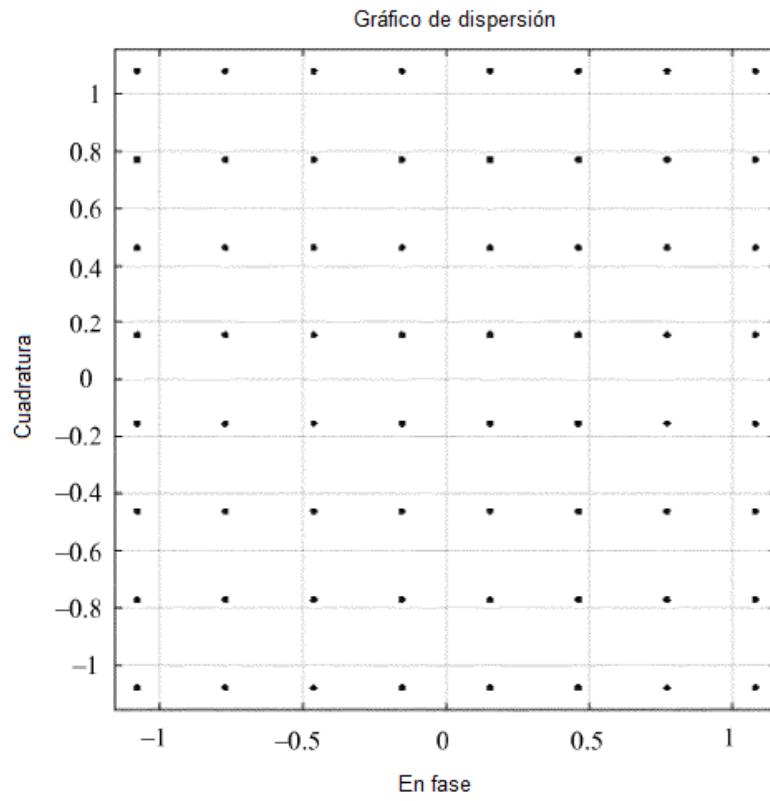


FIG. 1A

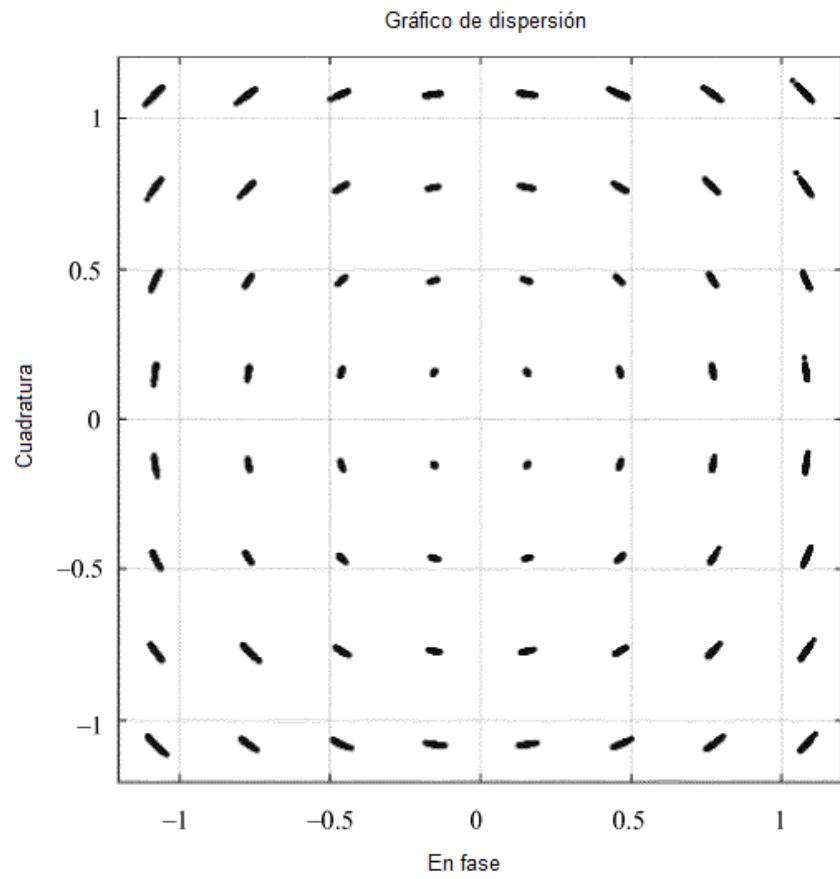


FIG. 1B

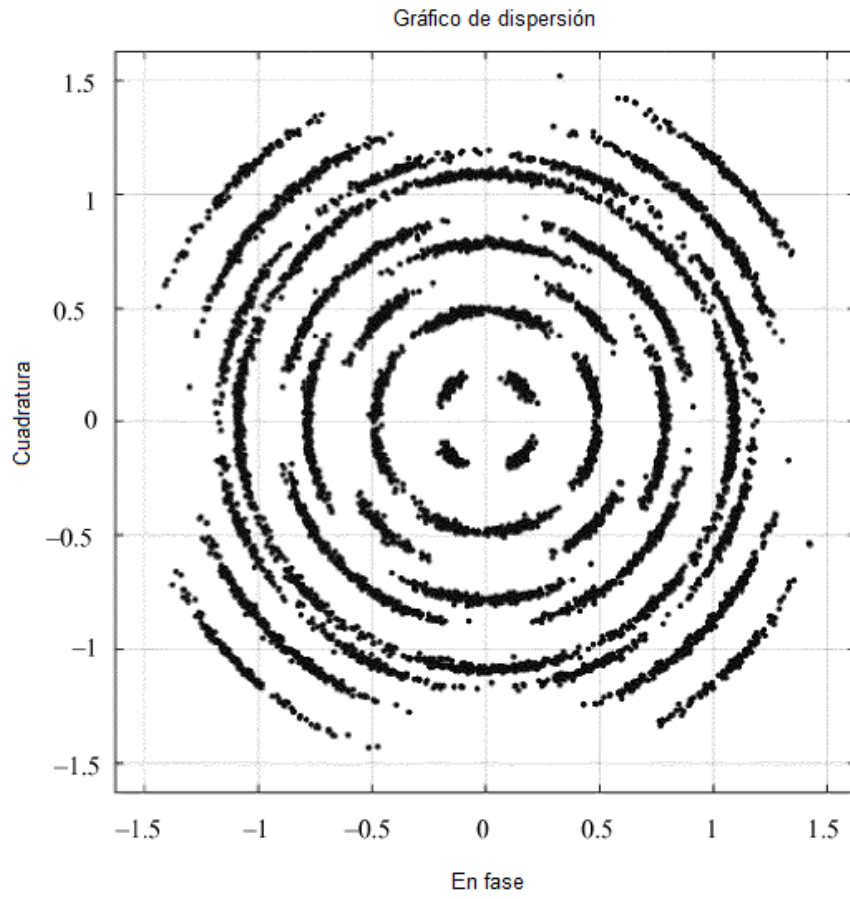


FIG. 1C

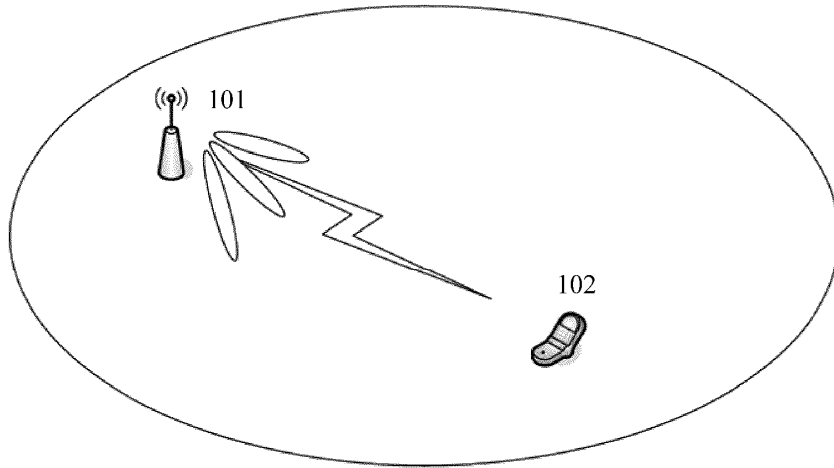


FIG. 2

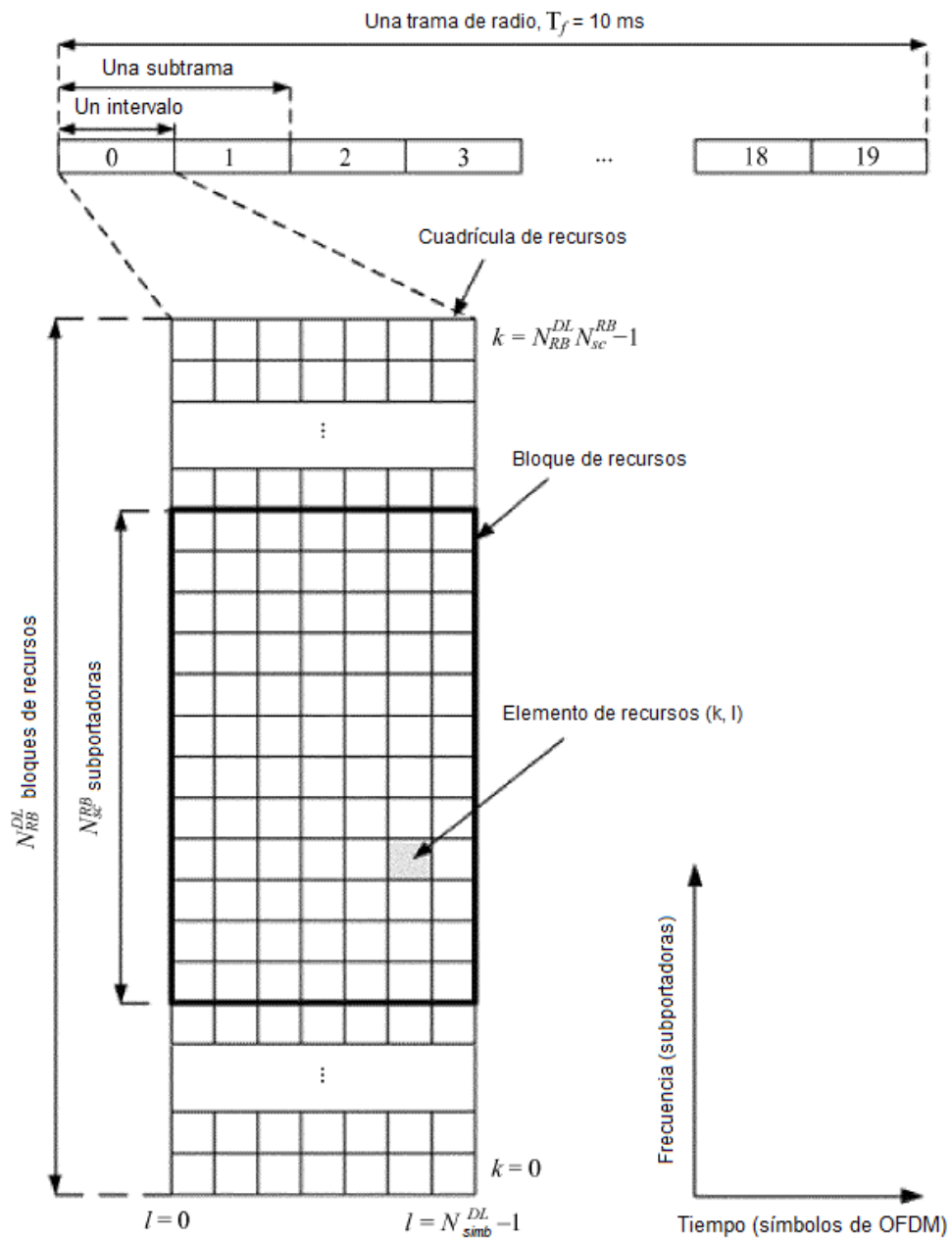


FIG. 3



FIG. 4A

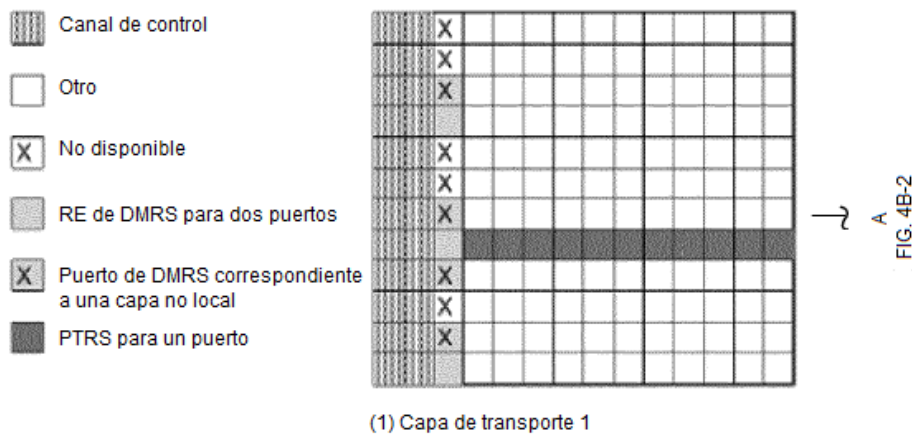


FIG. 4B-1

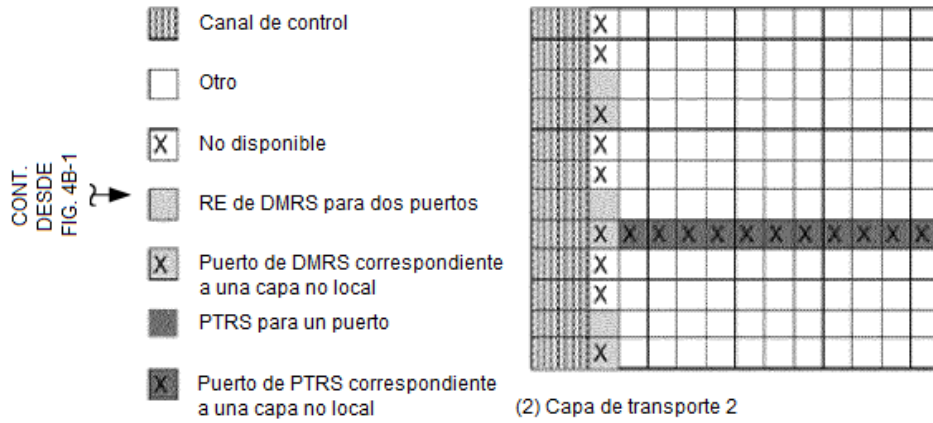


FIG. 4B-2

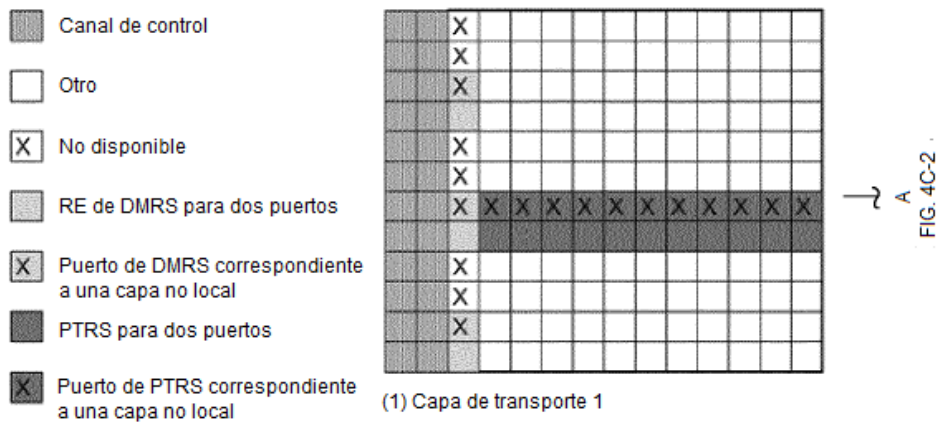


FIG. 4C-1

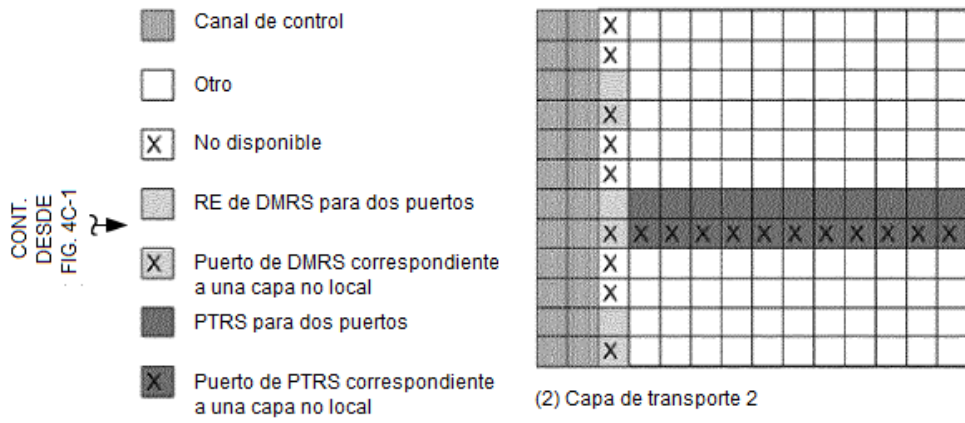


FIG. 4C-2

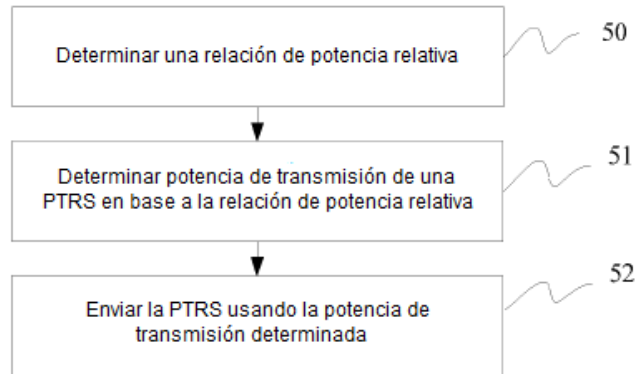


FIG. 5

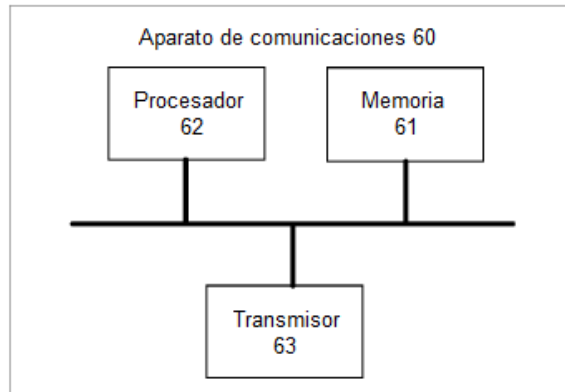


FIG. 6