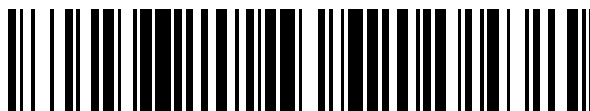


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 699 732**

51 Int. Cl.:

H04B 1/04 (2006.01)

H04W 52/16 (2009.01)

H04W 52/14 (2009.01)

H04W 52/32 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **27.04.2011 PCT/JP2011/002479**

87 Fecha y número de publicación internacional: **03.11.2011 WO11135858**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.04.2011 E 11774644 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.09.2018 EP 2566058**

54 Título: **Dispositivo de comunicación inalámbrica y procedimiento de control de potencia de transmisión**

30 Prioridad:

05.11.2010 JP 2010249128

30.04.2010 JP 2010105323

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

12.02.2019

73 Titular/es:

**SUN PATENT TRUST (100.0%)
450 Lexington Avenue, 38th Floor
New York, NY 10017, US**

72 Inventor/es:

**IWAI, TAKASHI;
IMAMURA, DAICHI;
NISHIO, AKIHIKO;
OGAWA, YOSHIHIKO y
TAKAOKA, SHINSUKE**

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 699 732 T3

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

DESCRIPCIÓN

Dispositivo de comunicación inalámbrica y procedimiento de control de potencia de transmisión

Campo técnico

5 La presente invención se refiere a un aparato de comunicación de radio y a un procedimiento de control de la potencia de transmisión.

Antecedentes de la técnica

10 En un enlace ascendente para 3GPP LTE (*3rd Generation Partnership Project Long Term Evolution*, Proyecto de Asociación de 3ª Generación - Evolución a Largo Plazo, a lo que se hace referencia en lo sucesivo en el presente documento como LTE), se soporta la estimación de la calidad de canal entre un terminal (equipo de usuario, *user equipment*, UE) y una estación de base (BS, *base station*, o eNB) usando una señal de referencia de sondeo (SRS, *sounding reference signal*). La SRS se usa principalmente para la programación de un canal de datos de enlace ascendente (canal compartido de enlace ascendente físico, *physical uplink shared channel*, PUSCH) (por ejemplo, la asignación de recursos de frecuencia y la selección de un esquema de modulación y de codificación (MCS, *modulation and coding scheme*)). "Sondeo" se refiere a la estimación de la calidad de canal entre un terminal y una

15 estación de base.
En LTE, se lleva a cabo un control de potencia de transmisión (TPC, *transmission power control*) similar para un PUSCH y una SRS. En concreto, la potencia de transmisión de SRS (la potencia de transmisión de SRS) se determina mediante la adición de un desplazamiento a la potencia de transmisión de un PUSCH (la potencia de transmisión de PUSCH). Por ejemplo, en LTE, la potencia de transmisión de SRS $P_{\text{SRS}}(i)$ en la subtrama n.º i se determina por medio de la siguiente ecuación 1.

[1]

$$P_{\text{SRS}}(i) = \min \{ P_{\text{CMAX}}, P_{\text{DESPLAZAMIENTO SRS}} + 10 \log_{10}(M_{\text{SRS}}) + P_{\text{O PUSCH}} + \alpha \cdot PL + f(i) \}$$

(Ecuación 1)

25 En la ecuación 1, P_{CMAX} [dBm] indica la potencia de transmisión máxima de una SRS que se puede transmitir a partir de un terminal; $P_{\text{DESPLAZAMIENTO SRS}}$ [dBm] indica un valor de desplazamiento para la potencia de transmisión de un PUSCH que se va a transmitir a partir del terminal (un parámetro que es establecido por una estación de base); M_{SRS} indica el número de bloques de recursos de frecuencia que se van a asignar a la SRS; $P_{\text{O PUSCH}}$ [dBm] indica el valor inicial de la potencia de transmisión de PUSCH (un parámetro que es establecido por la estación de base); PL indica un nivel de pérdida de trayectoria [dB] que se mide por medio del terminal; α indica un coeficiente de peso que indica la relación de compensación de la pérdida de trayectoria (PL, *path loss*) (un parámetro que es establecido por la

30 estación de base); y $f(i)$ indica un valor acumulado en la subtrama n.º i que contiene una orden de TCP pasada (unos valores de control tales como + 3 dB, + 1 dB, 0 dB y - 1 dB) en un control de lazo cerrado.
Mientras tanto se inicia la normalización de LTE Avanzada, que es una versión desarrollada de LTE. En LTE Avanzada, se está estudiando un soporte para una transmisión de enlace ascendente en la que un terminal usa una pluralidad de antenas (múltiples entradas múltiples salidas de único usuario, *single user-multiple input multiple output*, SU-MIMO). SU-MIMO es una técnica en la que un único terminal transmite señales de datos en una determinada frecuencia en un instante determinado a partir de una pluralidad de antenas para multiplexar espacialmente las señales de datos a través de una trayectoria de comunicación virtual (un flujo) en un espacio.

35 Con el fin de llevar a cabo una comunicación por medio de SU-MIMO en LTE Avanzada, una estación de base ha de conocer el estado de una trayectoria de propagación entre cada antena de un terminal y cada antena de la estación de base. Por lo tanto, el terminal ha de transmitir una SRS a la estación de base desde cada antena.

40 Con respecto al enlace ascendente para LTE Avanzada, se está estudiando una técnica en la que se emplea un control de potencia de transmisión común entre una pluralidad de antenas de un terminal con el fin de controlar la potencia de transmisión de un PUSCH y una SRS (por ejemplo, véase el documento NPL 1). En concreto, en el terminal, se usa un único valor como cada parámetro en la ecuación para determinar la potencia de transmisión de SRS, que se muestra como la ecuación 1, de manera uniforme para todas las antenas. Esto puede evitar un aumento en la carga de señalización que se requiere para el control de potencia de transmisión en un terminal que tiene una pluralidad de antenas.

45 El documento de análisis de la Reunión de WG1 de RAN de TSG de 3GPP n.º 50 bis, R1-074388 se refiere a un procedimiento de control de potencia de enlace ascendente en E-UTRA. En concreto, la potencia de transmisión de UE P SRS para la SRS se establece igual al nivel de potencia de PUSCH. Cuando no hay una orden de corrección de lazo cerrado reciente para el PUSCH (por ejemplo, debido a que no hay una transmisión de datos de UL programada, es decir, una DTX de UL, reciente), pueden existir varias opciones para que el UE establezca su potencia de Tx de SRS tal como sigue: Opción 1) Basarse en la componente de lazo abierto; Opción 2) Basada en la

variación de la pérdida de trayectoria entre el instante antes de la DTX y el instante antes de la reanudación de la transmisión de UL; u Opción 3) Aplicar un desplazamiento de potencia en relación con el PSD más reciente para el PUCCH, si se encuentra disponible.

5 El documento EP 2 523 510 A1 se refiere al control de la potencia de transmisión óptima sobre cada una de una SRS periódica y una SRS aperiódica. En un sistema de comunicación de radio, el aparato de estación base notifica al aparato de estación móvil acerca de un primer parámetro que se usa para el establecimiento de una potencia de transmisión para la transmisión de la primera señal de referencia (es decir, la SRS periódica), y un segundo parámetro que se usa para el establecimiento de una potencia de transmisión para la transmisión de la segunda señal de referencia (es decir, una SRS aperiódica), y el aparato de estación móvil establece la potencia de transmisión para la transmisión de la primera señal de referencia usando el primer parámetro, al tiempo que se establece la potencia de transmisión para la transmisión de la segunda señal de referencia usando el segundo parámetro.

Lista de citas

Literatura no de patente

15 NPL
1 R1-101949, Huawei, "Uplink Multi-Antenna Power Control"

Sumario de la invención

Problema técnico

20 Mientras tanto, cuando la SINR (*signal to interference and noise ratio*, relación de la señal con respecto a la interferencia y el ruido) de recepción de una SRS que se transmite desde un terminal a una estación de base (el nivel de recepción de la SRS en una estación de base) disminuye a un determinado nivel, la precisión de medición de la calidad de canal (por ejemplo, el valor de medición de SINR) usando las SRS entre la estación de base y el terminal (la precisión de medición de SINR) se deteriora de forma significativa debido a una influencia de la interferencia y el ruido.

25 Por ejemplo, la figura 1 muestra un resultado de simulación que indica unas características del valor de medición de SINR de SRS (el eje vertical) en una estación de base en relación con la SINR de recepción de la SRS en la estación de base (la SINR de entrada [dB], el eje horizontal). Tal como se muestra en la figura 1, cuando la SINR de entrada de la SRS es más grande que 0 dB, la SINR de entrada y el valor de medición de SINR son sustancialmente los mismos valores (que se indican por medio de la línea de trazo discontinuo en la figura 1), mostrando una precisión de medición de SINR buena en la estación de base. En contraposición, tal como se muestra en la figura 1, cuando la SINR de entrada de la SRS es 0 dB o menos, un error (o varianza) entre la SINR de entrada y el valor de medición de SINR es grande, mostrando una precisión de medición de SINR mala.

35 Si se deteriora la precisión de medición de SINR de la SRS, la estación de base no puede llevar a cabo una programación precisa de un PUSCH (tal como la asignación de recursos de frecuencia y la selección de MCS), afectando negativamente al desempeño del sistema.

40 Además, cuando se controla la potencia de transmisión en un terminal, la potencia de transmisión de SRS que es transmitida en realidad por el terminal se puede desviar con respecto a la potencia de transmisión de SRS objetivo que se establece en el terminal. Es decir, en el terminal, tiene lugar un error entre la potencia de transmisión de SRS objetivo que se establece en el terminal y la potencia de transmisión de SRS que es transmitida en realidad por el terminal (a la que se hace referencia en lo sucesivo en el presente documento como "error de TPC"). Por lo tanto, si la potencia de transmisión de SRS que es transmitida en realidad por el terminal es más pequeña que la potencia de transmisión objetivo debido al error de TPC, la SINR de recepción de la SRS en la estación de base puede disminuir a un determinado nivel (0 dB o menos en la figura 1), afectando negativamente a la precisión de medición de SINR, tal como se ha descrito en lo que antecede.

45 Para evitar el deterioro de la precisión de medición de SINR de la SRS al que da lugar el error de TPC, se puede emplear un procedimiento en el que la potencia de transmisión de SRS se controla al tener en cuenta la variación del error de TPC. Es decir, el terminal establece la potencia de transmisión de SRS de tal modo que la potencia de transmisión de SRS es más grande que la potencia de transmisión objetivo un error de TPC máximo supuesto. Por ejemplo, el terminal aumenta el valor de desplazamiento $P_{\text{DESPLAZAMIENTO SRS}}$ para la potencia de transmisión de PUSCH que se muestra en la ecuación 1 mediante la adición del error de TPC máximo supuesto al valor de desplazamiento. Esto evita que la SINR de recepción de la SRS en la estación de base disminuya a un determinado nivel (no 0 dB o menos en la figura 1) incluso cuando el terminal recibe la influencia del error de TPC al controlar la potencia de transmisión de SRS. Por lo tanto, se puede evitar el deterioro de la precisión de medición de SINR.

55 En este procedimiento de control de la potencia de transmisión de SRS, no obstante, se ha de asignar una potencia de transmisión de SRS más grande al terminal como el error de TPC máximo supuesto es más grande, con independencia del error de TPC real. Esto aumenta el consumo de potencia del terminal. Además, surgirá otro

problema en el que un aumento en la potencia de transmisión de SRS conduce a un aumento en la interferencia entre células. Además, si se lleva a cabo el control de potencia de transmisión común para una pluralidad de antenas cuando el terminal tiene la pluralidad de antenas tal como se ha descrito en lo que antecede, la potencia de transmisión de SRS que se transmite a partir de todas las antenas aumenta a medida que aumenta el error de TPC máximo supuesto. Por lo tanto, se vuelve más perceptible un problema de una potencia de transmisión de SRS aumentada y una interferencia entre células aumentada.

Un objeto de la presente invención es la provisión de un aparato de comunicación de radio y un procedimiento de control de la potencia de transmisión que pueden reducir un aumento en el consumo de potencia de un terminal al tiempo que se evita el deterioro de la precisión de medición de SINR al que da lugar el error de TPC en una estación de base.

Solución al problema

El objeto se soluciona por medio de la materia objeto de las reivindicaciones independientes. Algunas formas de realización ventajosas están cubiertas por las reivindicaciones dependientes.

Un aparato de comunicación de radio de acuerdo con un primer aspecto añade un valor de desplazamiento a la potencia de transmisión de una primera señal para controlar la potencia de transmisión de una segunda señal, incluyendo el aparato de comunicación de radio: una sección de establecimiento que determina un valor de corrección para el valor de desplazamiento de acuerdo con el periodo de transmisión o la diferencia de la potencia de transmisión entre una tercera señal transmitida y la segunda señal sucesiva que se va a transmitir; y una sección de control que usa el valor de corrección para controlar la potencia de transmisión de la segunda señal.

Un procedimiento de control de la potencia de transmisión en un aparato de comunicación de radio que añade un valor de desplazamiento a la potencia de transmisión de una primera señal para controlar la potencia de transmisión de una segunda señal de acuerdo con un segundo aspecto, incluyendo el procedimiento: determinar un valor de corrección para el valor de desplazamiento de acuerdo con el periodo de transmisión o la diferencia de la potencia de transmisión entre una tercera señal transmitida y la segunda señal sucesiva que se va a transmitir; y usar el valor de corrección para controlar la potencia de transmisión de la segunda señal.

Efectos ventajosos de la invención

De acuerdo con la presente invención, un aumento en el consumo de potencia de un terminal se puede reducir al tiempo que se evita el deterioro de la precisión de medición de SINR al que da lugar el error de TPC en una estación de base.

Breve descripción de los dibujos

La figura 1 es una gráfica que muestra unas características de un valor de medición de SINR de la SRS en relación con la SINR de entrada de la SRS en una estación de base;
 la figura 2 es un diagrama de bloques de una configuración de un terminal de acuerdo con la forma de realización 1 de la presente invención;
 la figura 3 es un diagrama de bloques de una configuración de una estación de base de acuerdo con la forma de realización 1 de la presente invención;
 la figura 4 muestra una correspondencia entre el tiempo transcurrido T y un valor de corrección para un valor de desplazamiento de acuerdo con la forma de realización 1 de la presente invención;
 la figura 5 muestra una correspondencia entre un periodo de transmisión de SRS y un valor de corrección para un valor de desplazamiento de acuerdo con la forma de realización 1 de la presente invención;
 la figura 6 es un diagrama de bloques de una configuración de un terminal de acuerdo con la forma de realización 2 de la presente invención;
 la figura 7 muestra una correspondencia entre la diferencia de potencia ΔP y un valor de corrección para un valor de desplazamiento de acuerdo con la forma de realización 2 de la presente invención;
 la figura 8 es un diagrama de bloques de una configuración de un terminal de acuerdo con la forma de realización 3 de la presente invención;
 la figura 9 muestra una correspondencia entre el tipo de SRS y un valor de desplazamiento de acuerdo con la forma de realización 3 de la presente invención;
 la figura 10 muestra una correspondencia entre el tipo de SRS y un valor de desplazamiento de acuerdo con la forma de realización 3 de la presente invención;
 la figura 11 muestra una correspondencia entre el tipo de SRS y un valor de desplazamiento de acuerdo con la forma de realización 3 de la presente invención;
 la figura 12 es un diagrama de bloques de otra configuración interna de una sección de establecimiento de desplazamiento de acuerdo con la presente invención;
 la figura 13 muestra otra correspondencia entre el tiempo transcurrido T, la diferencia de potencia ΔP y un valor de corrección para un valor de desplazamiento de acuerdo con la presente invención;
 la figura 14A muestra el intervalo admisible del error de TPC en LTE (en el caso de $T > 20$ ms);
 la figura 14B muestra el intervalo admisible del error de TPC en LTE (en el caso de $T \leq 20$ ms);

la figura 15 muestra otra correspondencia entre el tiempo transcurrido T , la diferencia de potencia ΔP y un valor de corrección para un valor de desplazamiento de acuerdo con la presente invención;

la figura 16 es un diagrama de bloques de otra configuración de un terminal de acuerdo con la presente invención (en el caso en el que el terminal tiene una pluralidad de antenas);

5 la figura 17 muestra otra correspondencia entre el tiempo transcurrido T y un valor de corrección para un valor de desplazamiento de acuerdo con la presente invención; y

la figura 18 muestra otra correspondencia entre la diferencia de potencia ΔP y un valor de corrección para un valor de desplazamiento de acuerdo con la presente invención.

Descripción de formas de realización

10 Algunas formas de realización de la presente invención se describirán a continuación en detalle con referencia a los dibujos adjuntos. Un terminal (un aparato de comunicación de radio) de acuerdo con las formas de realización de la presente invención controla la potencia de transmisión de SRS mediante la adición de un valor de desplazamiento a la potencia de transmisión de PUSCH tal como se muestra en la ecuación 1.

(Forma de realización 1)

15 La figura 2 muestra una configuración del terminal 100 de acuerdo con la presente forma de realización. En el terminal 100 en la figura 2, la sección de generación de RS 101 genera una secuencia de RS (SRS, por ejemplo, una secuencia de Zadoff-Chu (ZC)) y emite la secuencia de RS generada a la sección de rotación de fase 102.

20 La sección de rotación de fase 102 lleva a cabo una rotación de fase sobre la secuencia de RS que se recibe a partir de la sección de generación de RS 101 y emite la secuencia de RS después de la rotación de fase a la sección de correlación 103, correspondiéndose la rotación de fase con una cantidad de desplazamiento cíclico en el dominio del tiempo (la cantidad de desplazamiento cíclico (CS, *cyclic shift*), que no se muestra) que se ordena a partir de la estación de base. Debido a que las muestras de la secuencia de RS se asignan a las subportadoras, la secuencia de RS es una señal en el dominio de la frecuencia. Por lo tanto, el proceso de rotación de fase en el dominio de la frecuencia en la sección de rotación de fase 102 es equivalente a un proceso de desplazamiento cíclico en el dominio del tiempo.

25 La sección de correlación 103 correlaciona la secuencia de RS después de la rotación de fase que se recibe a partir de la sección de rotación de fase 102 con una pluralidad de subportadoras, que son los recursos de frecuencia, basándose en la información de asignación de recursos de frecuencia (que no se muestra) que se ordena a partir de la estación de base, y emite la secuencia de RS correlacionada a la sección de transformada rápida inversa de Fourier (IFFT, *inverse fast Fourier transform*) 104.

30 La sección de IFFT 104 lleva a cabo un proceso de IFFT sobre la pluralidad de subportadoras con las que se correlaciona la secuencia de RS y emite la señal después del proceso de IFFT a la sección de adición de prefijo cíclico (CP, *cyclic prefix*) 105.

35 La sección de adición de CP 105 añade una señal idéntica a la cola de la señal después del proceso de IFFT a partir de la sección de IFFT 104 a la cabeza de la señal como un CP y emite la señal resultante con el CP (la SRS) a la sección de transmisión 109 (la sección de D / A 110).

40 La sección de establecimiento de desplazamiento 106 incluye la sección de cálculo de tiempo transcurrido 107 y la sección de determinación de valor de desplazamiento 108. La sección de establecimiento de desplazamiento 106 determina un valor de desplazamiento para la potencia de transmisión de PUSCH (a la que se hace referencia en lo sucesivo en el presente documento como "valor de desplazamiento de potencia de transmisión", es decir, un valor que se corresponde con $P_{\text{DESPLAZAMIENTO SRS}}$ que se muestra en la ecuación 1). El valor de desplazamiento se usa para determinar la potencia de transmisión de la secuencia de RS (la SRS).

45 En concreto, la sección de cálculo de tiempo transcurrido 107 calcula un tiempo transcurrido entre el tiempo de transmisión del canal de enlace ascendente (por ejemplo, una señal de enlace ascendente tal como un PUSCH, un PUCCH y una SRS) que se transmite a partir del terminal 100 y el tiempo de transmisión de la SRS sucesiva que se va a transmitir a partir del terminal. A continuación, la sección de cálculo de tiempo transcurrido 107 emite el tiempo transcurrido calculado a la sección de determinación de valor de desplazamiento 108.

50 La sección de determinación de valor de desplazamiento 108 determina en primer lugar un valor de corrección para el valor de desplazamiento (es decir, $P_{\text{DESPLAZAMIENTO SRS}}$ en la ecuación 1) de acuerdo con el tiempo transcurrido que se recibe a partir de la sección de cálculo de tiempo transcurrido 107, indicándose el valor de desplazamiento a partir de la estación de base. A continuación, la sección de determinación de valor de desplazamiento 108 corrige el valor de desplazamiento que se ordena a partir de la estación de base usando el valor de corrección determinado, determinando de ese modo el valor de desplazamiento de potencia de transmisión. A continuación, la sección de determinación de valor de desplazamiento 108 emite el valor de desplazamiento de potencia de transmisión a la sección de transmisión 109 (la sección de control de potencia de transmisión 111). El proceso de establecimiento del valor de desplazamiento de potencia de transmisión en la sección de establecimiento de desplazamiento 106 se explicará en detalle más adelante.

La sección de transmisión 109 incluye la sección de D / A 110, la sección de control de potencia de transmisión 111 y la sección de conversión ascendente 112. La sección de transmisión 109 lleva a cabo un proceso de transmisión tal como conversión de D / A, amplificación y conversión ascendente sobre la señal (la SRS) a partir de la sección de adición de CP 105.

- 5 En concreto, la sección de D / A 110 de la sección de transmisión 109 lleva a cabo una conversión de D / A sobre la señal (la SRS) a partir de la sección de adición de CP 105 y emite la señal (la SRS) después de la conversión de D / A a la sección de control de potencia de transmisión 111.

10 La sección de control de potencia de transmisión 111 usa el valor de desplazamiento de potencia de transmisión a partir de la sección de determinación de valor de desplazamiento 108 para controlar la potencia de transmisión de la señal con CP a partir de la sección de D / A 110, y emite la señal (la SRS) después del control de potencia de transmisión a la sección de conversión ascendente 112. Es decir, la sección de control de potencia de transmisión 111 usa el valor de corrección para el valor de desplazamiento que se determina en la sección de determinación de valor de desplazamiento 108 para controlar la potencia de transmisión de SRS.

15 La sección de conversión ascendente 112 convierte en frecuencia la señal después del control de potencia de transmisión a partir de la sección de control de potencia de transmisión 111 a la frecuencia de la onda portadora. A continuación, la sección de conversión ascendente 112 transmite la señal convertida en frecuencia después del proceso de transmisión a partir de la antena 113. A través de este proceso, la SRS se transmite con la potencia de transmisión que se controla en la sección de control de potencia de transmisión 111.

20 Por ejemplo, de acuerdo con la presente forma de realización, la potencia de transmisión de SRS $P_{\text{SRS}}(i)$ en la subtrama n.º i se determina por medio de la siguiente ecuación 2.
[2]

$$P_{\text{SRS}}(i) = \min \{ P_{\text{CMAX}}, (P_{\text{DESPLAZAMIENTO SRS}} + \Delta_{\text{desplazamiento}}) + 10 \log_{10} (M_{\text{SRS}}) + P_{\text{O PUSCH}} + \alpha \cdot PL + f(i) \}$$

(Ecuación 2)

25 En la ecuación 2, P_{CMAX} [dBm] indica la potencia de transmisión máxima de una SRS que se puede transmitir a partir del terminal 100; $P_{\text{DESPLAZAMIENTO SRS}}$ [dBm] indica el valor de desplazamiento para la potencia de transmisión de un PUSCH que se va a transmitir a partir del terminal 100 (un parámetro que es establecido por una estación de base); M_{SRS} indica el número de bloques de recursos de frecuencia que se van a asignar a la SRS; $P_{\text{O PUSCH}}$ [dBm] indica el valor inicial de la potencia de transmisión de PUSCH (un parámetro que es establecido por la estación de base); PL indica un nivel de pérdida de trayectoria [dB] que se mide por medio del terminal 100; α indica un coeficiente de peso
30 que indica la relación de compensación de la pérdida de trayectoria (PL, *path loss*) (un parámetro que es establecido por la estación de base); $f(i)$ indica un valor acumulado en la subtrama n.º i que contiene una orden de TCP pasada (unos valores de control tales como + 3 dB, + 1 dB, 0 dB y - 1 dB) en un control de lazo cerrado. Además, en la ecuación 2, $\Delta_{\text{desplazamiento}}$ indica un valor de corrección para el valor de desplazamiento $P_{\text{DESPLAZAMIENTO SRS}}$ que se asocia con el tiempo transcurrido que se calcula en la sección de cálculo de tiempo transcurrido 107.

35 Es decir, la sección de determinación de valor de desplazamiento 108 determina un valor de corrección $\Delta_{\text{desplazamiento}}$ para corregir el valor de desplazamiento $P_{\text{DESPLAZAMIENTO SRS}}$ que se ordena a partir de la estación de base basándose en el tiempo transcurrido que se calcula en la sección de cálculo de tiempo transcurrido 107, tal como se muestra en la ecuación 2. A continuación, la sección de determinación de valor de desplazamiento 108 añade un valor de corrección $\Delta_{\text{desplazamiento}}$ al valor de desplazamiento $P_{\text{DESPLAZAMIENTO SRS}}$ para determinar el valor de desplazamiento de potencia de transmisión ($P_{\text{DESPLAZAMIENTO SRS}} + \Delta_{\text{desplazamiento}}$), tal como se muestra en la ecuación 2. La sección de control de potencia de transmisión 111 controla la potencia de transmisión de SRS $P_{\text{SRS}}(i)$ de acuerdo con la ecuación 2, usando el valor de desplazamiento de potencia de transmisión ($P_{\text{DESPLAZAMIENTO SRS}} + \Delta_{\text{desplazamiento}}$) que se recibe a partir de la sección de determinación de valor de desplazamiento 108.

45 La figura 3 muestra una configuración de la estación de base 200 de acuerdo con la presente forma de realización. En la estación de base 200 en la figura 3, la sección de recepción 202 recibe una señal que se transmite a partir del terminal 100 (la figura 2) por medio de la antena 201 y lleva a cabo un proceso de recepción tal como conversión descendente y conversión de A / D sobre la señal recibida. La señal que se transmite a partir del terminal 100 contiene una SRS. A continuación, la sección de recepción 202 emite la señal después del proceso de recepción a la sección de retirada de CP 203.

50 La sección de retirada de CP 203 retira el CP que se añade a la cabeza de la señal después del proceso de recepción con respecto a la sección de recepción 202 y emite la señal sin CP a la sección de transformada rápida de Fourier (FFT, *fast Fourier transform*) 204.

55 La sección de FFT 204 lleva a cabo un proceso de FFT sobre la señal sin CP a partir de la sección de retirada de CP 203 para convertir la señal en la señal en el dominio de la frecuencia y emite la señal en el dominio de la frecuencia a la sección de descorrelación 205.

La sección de descorrelación 205 extrae una señal (es decir, SRS) que se corresponde con la banda de transmisión (los recursos de frecuencia) de un terminal deseado (un terminal deseado que está sujeto a una comunicación) a partir de la señal en el dominio de la frecuencia que se recibe a partir de la sección de FFT 204, basándose en la información de asignación de recursos de frecuencia para el terminal deseado que se ordena desde la estación de base 200 al terminal 100. A continuación, la sección de descorrelación 205 emite la señal extraída (la SRS) a la sección 207 para medir la SINR para la SRS (la sección de medición de SINR de SRS 207).

La sección de establecimiento de cantidad de desplazamiento cíclico 206 emite una cantidad de desplazamiento cíclico del terminal 100 (el terminal deseado), que se ordena desde la estación de base 200 al terminal 100, a la sección de medición de SINR de SRS 207.

La sección de medición de SINR de SRS 207 lleva a cabo una división compleja sobre la SRS a partir de la sección de descorrelación 205 y la secuencia de RS que es conocida por los lados de transmisión y de recepción para determinar una señal de correlación en el dominio de la frecuencia. A continuación, la sección de medición de SINR de SRS 207 lleva a cabo el proceso de transformada discreta inversa de Fourier (IDFT, *inverse discrete Fourier transform*) sobre la señal de correlación en el dominio de la frecuencia para calcular la señal de correlación en el dominio del tiempo (es decir, el perfil de retardo). Este perfil de retardo contiene las SRS de una pluralidad de terminales. Por lo tanto, la sección de medición de SINR de SRS 207 usa la cantidad de desplazamiento cíclico del terminal deseado que se recibe a partir de la sección de establecimiento de cantidad de desplazamiento cíclico 206 para enmascarar una parte del perfil de retardo que no sea la parte que se corresponde con la cantidad de desplazamiento cíclico del terminal deseado, calculando de ese modo el valor de medición de SINR de la SRS (el valor de medición de SINR para la SRS) del terminal deseado. A continuación, la sección de medición de SINR de SRS 207 emite el valor de medición de SINR calculado para la SRS a la sección 209 para obtener la SINR para los datos (sección de obtención de SINR de datos 209).

La sección de establecimiento de desplazamiento 208 lleva a cabo el mismo proceso que la sección de establecimiento de desplazamiento 106 del terminal 100. Es decir, la sección de establecimiento de desplazamiento 208 determina un valor de desplazamiento de la potencia de transmisión para el PUSCH (el valor de desplazamiento de potencia de transmisión, es decir, $(P_{\text{DESPLAZAMIENTO SRS}} + \Delta_{\text{desplazamiento}})$ que se muestra en la ecuación 2). El desplazamiento se usa para determinar la potencia de transmisión de una SRS que se va a transmitir a partir del terminal 100 (el terminal deseado). Es decir, la sección de establecimiento de desplazamiento 208 determina un valor de corrección $\Delta_{\text{desplazamiento}}$ para el valor de desplazamiento $P_{\text{DESPLAZAMIENTO SRS}}$ de acuerdo con el tiempo transcurrido entre el tiempo de transmisión del canal de enlace ascendente que se transmite a partir del terminal deseado y el tiempo de transmisión de la SRS sucesiva que se va a transmitir a partir del terminal, y determina el valor de desplazamiento de potencia de transmisión $(P_{\text{DESPLAZAMIENTO SRS}} + \Delta_{\text{desplazamiento}})$. A continuación, la sección de establecimiento de desplazamiento 208 emite el valor de desplazamiento de potencia de transmisión determinado $(P_{\text{DESPLAZAMIENTO SRS}} + \Delta_{\text{desplazamiento}})$ a la sección de obtención de SINR de datos 209.

La sección de obtención de SINR de datos 209 usa el valor de medición de SINR para la SRS a partir de la sección de medición de SINR de SRS 207 y el valor de desplazamiento de potencia de transmisión a partir de la sección de establecimiento de desplazamiento 208 para obtener la SINR de datos de enlace ascendente (es decir, PUSCH) (el valor de medición de SINR para los datos). En concreto, la sección de obtención de SINR de datos 209 usa el valor de desplazamiento de potencia de transmisión $(P_{\text{DESPLAZAMIENTO SRS}} + \Delta_{\text{desplazamiento}})$ para obtener el valor de medición de SINR para los datos de acuerdo con la siguiente ecuación 3.

$$\text{valor de medición de SINR para los datos} - \text{valor de medición de SINR para la SRS} (P_{\text{DESPLAZAMIENTO SRS}} + \Delta_{\text{desplazamiento}}) \quad (\text{Ecuación 3})$$

A continuación, la estación de base 200 lleva a cabo la programación del terminal 100 (por ejemplo, la asignación de recursos de frecuencia y la selección de MCS) usando, por ejemplo, el valor de medición de SINR para los datos que se obtiene en la sección de obtención de SINR de datos 209.

En la estación de base 200, se puede configurar la sección de obtención de calidad de canal 210 que incluye la sección de establecimiento de cantidad de desplazamiento cíclico 206, la sección de medición de SINR de SRS 207, la sección de establecimiento de desplazamiento 208 y la sección de obtención de SINR de datos 209.

A continuación, el proceso de establecimiento del valor de desplazamiento de potencia de transmisión en la sección de establecimiento de desplazamiento 106 del terminal 100 (la figura 2) se explicará a continuación en detalle.

La temperatura de un amplificador de potencia (PA, *power amplifier*) del terminal 100 varía a medida que transcurre el tiempo. Por lo tanto, las características de amplificación del PA varían a medida que transcurre el tiempo. Por esta razón, cuanto más largo sea un intervalo de tiempo de transmisión entre los canales de enlace ascendente (una señal de enlace ascendente que incluye un PUSCH, un PUCCH y una SRS), de forma más significativa variará las características de amplificación del PA del terminal 100. Es decir, se supone que un aumento del intervalo de tiempo de transmisión entre los canales de enlace ascendente conduce a un aumento en el error de TPC.

Es decir, en el terminal 100, el error de TPC varía dependiendo del tiempo transcurrido (el intervalo de tiempo de transmisión) entre el tiempo de transmisión del canal de enlace ascendente y el tiempo de transmisión del canal de

enlace ascendente sucesivo. En concreto, el error de TPC disminuye a medida que disminuye el tiempo transcurrido entre el tiempo de transmisión del canal de enlace ascendente y el tiempo de transmisión del canal de enlace ascendente sucesivo (el intervalo de tiempo de transmisión).

5 Por lo tanto, la sección de establecimiento de desplazamiento 106 determina un valor de desplazamiento de potencia de transmisión ($P_{\text{DESPLAZAMIENTO SRS}} + \Delta_{\text{desplazamiento}}$) que se muestra en la ecuación 2), que se usa para determinar la potencia de transmisión de SRS, de acuerdo con el tiempo transcurrido (el intervalo de tiempo de transmisión) entre el tiempo de transmisión del canal de enlace ascendente y el tiempo de transmisión de la SRS sucesiva.

10 En la siguiente explicación, el terminal 100 usa la ecuación de la potencia de transmisión que se muestra en la ecuación 2 para calcular la potencia de transmisión de SRS $P_{\text{SRS}}(i)$. $P_{\text{DESPLAZAMIENTO SRS}}$ que se muestra en la ecuación 2 se determina con referencia a un error de TPC máximo supuesto. Es decir, $P_{\text{DESPLAZAMIENTO SRS}}$ que se muestra en la ecuación 2 es un parámetro que se determina para reducir o evitar el deterioro de la precisión de medición de SINR de la SRS en la estación de base 200 incluso cuando tiene lugar el error de TPC máximo supuesto. Además, $P_{\text{DESPLAZAMIENTO SRS}}$ que se muestra en la ecuación 2 se notifica (se ordena) desde la estación de base 200 al terminal 100. En la siguiente explicación, el error de TPC se define como “pequeño” si el tiempo transcurrido (el intervalo de tiempo de transmisión) T entre el tiempo de transmisión del canal de enlace ascendente y el tiempo de transmisión de la SRS sucesiva es de 20 ms o menos, y el error de TPC se define como “grande” si el tiempo transcurrido T es más largo que 20 ms.

20 La sección de cálculo de tiempo transcurrido 107 calcula el tiempo transcurrido T entre el tiempo de transmisión del canal de enlace ascendente y el tiempo de transmisión de la SRS sucesiva.

A continuación, la sección de determinación de valor de desplazamiento 108 determina un valor de corrección $\Delta_{\text{desplazamiento}}$ para el valor de desplazamiento $P_{\text{DESPLAZAMIENTO SRS}}$ que se ordena a partir de la estación de base 200 de acuerdo con el tiempo transcurrido T que se calcula en la sección de cálculo de tiempo transcurrido 107.

25 Por ejemplo, tal como se muestra en la figura 4, la sección de determinación de valor de desplazamiento 108 establece un valor de corrección $\Delta_{\text{desplazamiento}}$ a -6 dB en el caso del tiempo transcurrido T de 20 ms o menos (el error de TPC es pequeño), y establece un valor de corrección $\Delta_{\text{desplazamiento}}$ a 0 dB en el caso del tiempo transcurrido T más largo que 20 ms (el error de TPC es grande). A continuación, la sección de determinación de valor de desplazamiento 108 añade un valor de corrección $\Delta_{\text{desplazamiento}}$ al valor de desplazamiento $P_{\text{DESPLAZAMIENTO SRS}}$ que se ordena a partir de la estación de base 200 para determinar el valor de desplazamiento de potencia de transmisión ($P_{\text{DESPLAZAMIENTO SRS}} + \Delta_{\text{desplazamiento}}$).

30 Es decir, en el caso en el que el valor de desplazamiento $P_{\text{DESPLAZAMIENTO SRS}}$ que se ordena a partir de la estación de base 200 se determina con referencia a un error de TPC máximo supuesto, la sección de determinación de valor de desplazamiento 108 establece un valor de corrección $\Delta_{\text{desplazamiento}}$ a 0 dB en el caso de un tiempo transcurrido T más largo ($T > 20$ ms en la figura 4) y usa el valor de desplazamiento $P_{\text{DESPLAZAMIENTO SRS}}$ que se ordena a partir de la estación de base 200 como el valor de desplazamiento de potencia de transmisión sin cambio. Por otro lado, la sección de determinación de valor de desplazamiento 108 determina un valor de corrección $\Delta_{\text{desplazamiento}}$ a -6 dB en el caso de un tiempo transcurrido T más corto ($T \leq 20$ ms en la figura 4) y corrige el valor de desplazamiento $P_{\text{DESPLAZAMIENTO SRS}}$ que se ordena a partir de la estación de base 200 a un valor más pequeño y, por lo tanto, establece el valor más pequeño que el valor de desplazamiento $P_{\text{DESPLAZAMIENTO SRS}}$ como el valor de desplazamiento de potencia de transmisión.

40 Tal como se ha descrito en lo que antecede, el terminal 100 establece un valor de corrección diferente para el valor de desplazamiento que se ordena a partir de la estación de base 200 de acuerdo con el intervalo de tiempo de transmisión (el tiempo transcurrido T) entre el canal de enlace ascendente que se transmite y la SRS sucesiva que se va a transmitir. En concreto, el terminal 100 determina un valor de corrección $\Delta_{\text{desplazamiento}}$ de tal modo que la potencia de transmisión de SRS $P_{\text{SRS}}(i)$ en el caso de un tiempo transcurrido T más corto ($T \leq 20$ ms en la figura 4, es decir, el error de TPC es pequeño) es más pequeña que la potencia de transmisión de SRS $P_{\text{SRS}}(i)$ en el caso de un tiempo transcurrido T más largo ($T > 20$ ms en la figura 4, es decir, el error de TPC es grande). Es decir, el terminal 100 establece una potencia de transmisión de SRS $P_{\text{SRS}}(i)$ más pequeña durante un tiempo transcurrido T más corto.

45 Tal como se ha descrito en lo que antecede, el error de TPC disminuye a medida que disminuye el tiempo transcurrido T . Por esta razón, cuando el terminal 100 establece una potencia de transmisión de SRS más pequeña durante un tiempo transcurrido T más corto ($T \leq 20$ ms en la figura 4), existe una probabilidad baja de que la SINR de recepción disminuya hasta un determinado nivel (0 dB o menos en la figura 1) debido a la influencia del error de TPC. Por lo tanto, es menos probable que se deteriore la precisión de medición de SINR en la estación de base 200.

55 Es decir, el terminal 100 puede establecer la potencia de transmisión de SRS reduciéndola a un valor mínimo necesario con el que se puede adquirir una SINR de recepción deseada en la estación de base 200 mediante la corrección del valor de desplazamiento que se ordena a partir de la estación de base 200 de acuerdo con el tiempo transcurrido T . En el presente caso, la SINR de recepción deseada se refiere a la SINR de recepción con la que no

se deteriora la precisión de medición de SINR. Con esta configuración, la precisión de medición de SINR de la SRS (la precisión de medición de la calidad de canal) en la estación de base 200 se puede asegurar al tiempo que el consumo de potencia en el terminal 100 se reduce a un mínimo necesario. Dicho de otra forma, la determinación de una potencia de transmisión de SRS apropiada de acuerdo con el error de TPC supuesto en el terminal 100 puede reducir el consumo de potencia desperdiciado.

De esta forma, de acuerdo con la presente forma de realización, el terminal determina el valor de desplazamiento de potencia de transmisión de acuerdo con la condición de transmisión (en la presente forma de realización, el intervalo de tiempo de transmisión) acerca de la relación entre el canal de enlace ascendente (una señal de enlace ascendente) que se transmite y la SRS sucesiva que se va a transmitir. Con esta configuración, el terminal puede reducir la potencia de transmisión de SRS debido a que el intervalo de tiempo de transmisión anterior es más corto, es decir, la influencia del error de TPC es más pequeña. Esto puede evitar el deterioro de la precisión de medición de SINR al que da lugar el error de TPC en la estación de base al tiempo que se suprime un aumento en el consumo de potencia del terminal. Además, de acuerdo con la presente forma de realización, el terminal puede reducir la interferencia entre células mediante la reducción de la potencia de transmisión de SRS a un mínimo necesario.

Además, en la presente forma de realización, en el caso en el que, por ejemplo, el sistema define por adelantado la correspondencia entre el tiempo transcurrido T y el valor de corrección $\Delta_{\text{desplazamiento}}$ que se muestra en la figura 4, no es necesario que se lleve a cabo una señalización para cada transmisión de SRS para el control de potencia de transmisión de SRS. Como alternativa, en el caso en el que la correspondencia entre el tiempo transcurrido T y el valor de corrección $\Delta_{\text{desplazamiento}}$ que se muestra en la figura 4 se notifica por adelantado desde la estación de base a un terminal como un parámetro, es necesario que el parámetro se notifique en un periodo relativamente largo o solo una vez al terminal y no es necesario que se lleve a cabo una señalización para cada transmisión de SRS para el control de potencia de transmisión de SRS. Por lo tanto, en tales casos, se puede suprimir un aumento en la tara de señalización para el control de potencia de transmisión de SRS.

Además, de acuerdo con la presente forma de realización, debido a que la estación de base puede conocer la diferencia entre la potencia de transmisión de SRS y la potencia de transmisión de PUSCH (es decir, el valor de desplazamiento de potencia de transmisión para la SRS), la estación de base puede obtener el valor de medición de SINR para el PUSCH (el valor de medición de SINR para los datos) a partir del valor de medición de SINR de SRS (el valor de medición de SINR para la SRS). Por lo tanto, la evitación del deterioro de la precisión de medición de SINR de la SRS en la estación de base tal como se ha descrito en lo que antecede puede conducir a la evitación del deterioro de la precisión de medición de SINR del PUSCH. Esto posibilita que la estación de base lleve a cabo una programación precisa de PUSCH (la asignación de recursos de frecuencia y la selección de MCS).

En la presente forma de realización, se ha descrito el caso en el que el terminal usa el tiempo transcurrido T entre el tiempo de transmisión del canal de enlace ascendente y el tiempo de transmisión de la SRS sucesiva (la figura 4). En la presente invención, no obstante, el terminal puede determinar el valor de corrección $\Delta_{\text{desplazamiento}}$ para el valor de desplazamiento $P_{\text{DESPLAZAMIENTO SRS}}$, que se ordena a partir de la estación de base, de acuerdo con un tiempo transcurrido entre el tiempo de transmisión de la SRS que se transmite a partir del terminal y el tiempo de transmisión de la SRS sucesiva que se va a transmitir (es decir, el periodo de transmisión de SRS). En concreto, tal como se muestra en la figura 5, el terminal puede establecer el valor de corrección $\Delta_{\text{desplazamiento}}$ a -6 dB en el caso del periodo de transmisión de SRS T_{SRS} de 20 ms o menos (el error de TPC es pequeño), y puede establecer el valor de corrección $\Delta_{\text{desplazamiento}}$ a 0 dB en el caso del periodo de transmisión de SRS T_{SRS} más largo que 20 ms (el error de TPC es grande). Es decir, el terminal determina el valor de desplazamiento $P_{\text{DESPLAZAMIENTO SRS}}$ de tal modo que la potencia de transmisión de SRS en el caso de un periodo de transmisión de SRS más corto es más pequeña que la potencia de transmisión de SRS en el caso de un periodo de transmisión de SRS más largo. En la figura 5, $P_{\text{DESPLAZAMIENTO SRS}}$ que se muestra en la ecuación 2 se determina con referencia a un error de TPC máximo supuesto, al igual que con la figura 4. Es decir, el terminal establece un valor de corrección más pequeño $\Delta_{\text{desplazamiento}}$ durante un periodo de transmisión de SRS T_{SRS} más corto para reducir la potencia de transmisión de SRS. Dicho de otra forma, el terminal determina un valor de corrección $\Delta_{\text{desplazamiento}}$ de tal modo que la potencia de transmisión de SRS en el caso de un periodo de transmisión de SRS T_{SRS} más corto ($T_{\text{SRS}} \leq 20$ ms en la figura 5, es decir, el error de TPC es pequeño) es más pequeña que la potencia de transmisión de SRS en el caso de un periodo de transmisión de SRS más largo ($T_{\text{SRS}} > 20$ ms en la figura 5, es decir, el error de TPC es grande). En el presente caso, el periodo de transmisión de SRS T_{SRS} es un parámetro que se notifica por adelantado desde la estación de base a un terminal. Por lo tanto, la estación de base puede determinar el valor de desplazamiento de acuerdo con el periodo de transmisión de SRS y, por lo tanto, no siempre necesita captar los tiempos de transmisión de los canales de enlace ascendente en todos los terminales (los tiempos transcurridos T en la figura 4) a diferencia de la presente forma de realización. Es decir, en comparación con un caso que se describe en la presente forma de realización (cuando se usa el tiempo transcurrido T en la figura 4), en el caso en el que el periodo de transmisión de SRS T_{SRS} se usa para el control de potencia de transmisión de SRS, es sencillo compartir información para el control de potencia de transmisión de SRS (el proceso de establecimiento del valor de desplazamiento de potencia de transmisión) entre el terminal (la sección de establecimiento de desplazamiento 106 en la figura 2) y la estación de base (la sección de establecimiento de desplazamiento 208 en la figura 3).

Además, las SRS transmitidas de forma periódica se explican en la figura 5. La presente invención, no obstante, se puede aplicar a la SRS en la que no se establece un periodo de transmisión (la SRS sin un periodo de transmisión),

tal como una SRS en una sola etapa. Por ejemplo, un terminal puede tratar a una SRS sin un periodo de transmisión como la SRS con un periodo de transmisión máximo entre los periodos de transmisión de las SRS en los que se establece un periodo de transmisión (por ejemplo, 320 ms en LTE). Como alternativa, el terminal puede determinar el valor de desplazamiento de potencia de transmisión para la SRS sin un periodo de transmisión de acuerdo con el tiempo transcurrido T entre el tiempo de transmisión del canal de enlace ascendente (PUSCH, PUCCH o SRS) que se transmite y el tiempo de transmisión de la SRS sucesiva (tal como una SRS en una sola etapa), al igual que con el caso en la figura 4.

Además, en la presente forma de realización, se ha explicado un caso en el que el terminal selecciona uno u otro de dos valores como un valor de corrección $\Delta_{\text{desplazamiento}}$ para el valor de desplazamiento $P_{\text{DESPLAZAMIENTO SRS}}$, que se ordena a partir de la estación de base, de acuerdo con el tiempo transcurrido T en la figura 4 o el periodo de transmisión de SRS T_{SRS} en la figura 5 (es decir, el caso en el que el valor de desplazamiento de potencia de transmisión ($P_{\text{DESPLAZAMIENTO SRS}} + \Delta_{\text{desplazamiento}}$) que se muestra en la ecuación 2 puede adoptar dos valores). Como alternativa, el terminal puede seleccionar uno de tres o más valores como un valor de corrección $\Delta_{\text{desplazamiento}}$ para el valor de desplazamiento $P_{\text{DESPLAZAMIENTO SRS}}$, que se ordena a partir de la estación de base, de acuerdo con el tiempo transcurrido T o el periodo de transmisión de SRS T_{SRS} (es decir, el valor de desplazamiento de potencia de transmisión ($P_{\text{DESPLAZAMIENTO SRS}} + \Delta_{\text{desplazamiento}}$) que se muestra en la ecuación 2 puede adoptar tres o más valores).

Además, en la presente forma de realización, se ha explicado un caso en el que el terminal cambia el valor de corrección $\Delta_{\text{desplazamiento}}$ para el valor de desplazamiento $P_{\text{DESPLAZAMIENTO SRS}}$ que se ordena a partir de la estación de base de acuerdo con el tiempo transcurrido T o el periodo de transmisión de SRS T_{SRS} tal como se muestra en la figura 4 o 5. Como alternativa, el terminal puede cambiar las ecuaciones para determinar la potencia de transmisión de SRS de acuerdo con el tiempo transcurrido T o el periodo de transmisión de SRS T_{SRS} . Por ejemplo, el terminal calcula la potencia de transmisión de SRS $P_{\text{SRS}}(i)$ de acuerdo con la siguiente ecuación 4 si el tiempo transcurrido T es 20 ms o menos, y calcula la potencia de transmisión de SRS $P_{\text{SRS}}(i)$ de acuerdo con la siguiente ecuación 5 si el tiempo transcurrido T es más largo que 20 ms.

[3]

$$P_{\text{SRS}}(i) = \text{mín} \{P_{\text{CMÁX}}, (P_{\text{DESPLAZAMIENTO SRS}} + \Delta_{\text{desplazamiento}}) + 10 \log_{10}(M_{\text{SRS}}) + P_{\text{O PUSCH}} + \alpha(j) \cdot PL + f(i)\}$$

(Ecuación 4)

[4]

$$P_{\text{SRS}}(i) = \text{mín} \{P_{\text{CMÁX}}, P_{\text{DESPLAZAMIENTO SRS}} + 10 \log_{10}(M_{\text{SRS}}) + P_{\text{O PUSCH}} + \alpha(j) \cdot PL + f(i)\}$$

(Ecuación 5)

En las ecuaciones 4 y 5, $P_{\text{DESPLAZAMIENTO SRS}}$ se establece como un valor que puede evitar el deterioro de la precisión de medición de SINR incluso si tiene lugar un error de TPC máximo que se espera en el caso de un tiempo transcurrido T más largo que 20 ms. Es decir, si el tiempo transcurrido T es más largo que 20 ms (el error de TPC es grande), el terminal calcula la potencia de transmisión de SRS $P_{\text{SRS}}(i)$ sin corregir el valor de desplazamiento $P_{\text{DESPLAZAMIENTO SRS}}$ tal como se muestra en la ecuación 5. Por otro lado, si el tiempo transcurrido T es 20 ms o menos (el error de TPC es pequeño), el terminal usa el valor de corrección $\Delta_{\text{desplazamiento}}$ para corregir el valor de desplazamiento $P_{\text{DESPLAZAMIENTO SRS}}$, y calcula la potencia de transmisión de SRS $P_{\text{SRS}}(i)$, tal como se muestra en la ecuación 4. Con esta configuración, al igual que con la presente forma de realización, el consumo de potencia del terminal se puede reducir al tiempo que se evita el deterioro de la precisión de medición de SINR de la SRS.

(Forma de realización 2)

En la forma de realización 1, se ha descrito un caso en el que un terminal determina un valor de corrección para un valor de desplazamiento que se ordena a partir de una estación de base de acuerdo con el intervalo de tiempo de transmisión (el tiempo transcurrido) entre el canal de enlace ascendente que se transmite y la SRS sucesiva que se va a transmitir. En la presente forma de realización, se describirá un caso en el que el terminal determina el valor de corrección para el valor de desplazamiento que se ordena a partir de la estación de base de acuerdo con la diferencia en la potencia de transmisión entre el canal de enlace ascendente que se transmite y la SRS sucesiva que se va a transmitir.

La presente forma de realización se describirá a continuación en detalle. La figura 6 muestra una configuración del terminal 300 de acuerdo con la presente forma de realización. A los componentes en la figura 6 que sean los mismos que los componentes en la forma de realización 1 (la figura 2) se les asignarán los mismos números de referencia que en la figura 2 y se omitirán las explicaciones solapadas.

En el terminal 300 en la figura 6, la sección de establecimiento de desplazamiento 301 incluye la sección de cálculo de diferencia de potencia 302 y la sección de determinación de valor de desplazamiento 303. La sección de establecimiento de desplazamiento 301 determina un valor de desplazamiento para la potencia de transmisión de PUSCH (el valor de desplazamiento de potencia de transmisión ($P_{\text{DESPLAZAMIENTO SRS}} + \Delta_{\text{desplazamiento}}$) que se muestra en la ecuación 2) que se usa para determinar la potencia de transmisión de la secuencia de RS (la SRS).

En concreto, la sección de cálculo de diferencia de potencia 302 calcula la diferencia de potencia ΔP (la escala de la tolerancia de potencia relativa), que es la diferencia entre la potencia de transmisión del canal de enlace ascendente que se transmite a partir del terminal 300 (por ejemplo, una señal de enlace ascendente que incluye un PUSCH, un PUCCH y una SRS) y la potencia de transmisión de la SRS sucesiva que se va a transmitir a partir del terminal 300.

5 La sección de cálculo de diferencia de potencia 302 usa la potencia de transmisión que se calcula mediante el uso del valor de desplazamiento $P_{\text{DESPLAZAMIENTO SRS}}$ sin corregir que se ordena a partir de la estación de base 200 (la figura 3), como la potencia de transmisión de la SRS sucesiva que se va a transmitir. A continuación, la sección de cálculo de diferencia de potencia 302 emite la diferencia de potencia ΔP calculada a la sección de determinación de valor de desplazamiento 303.

10 La sección de determinación de valor de desplazamiento 303 determina un valor de corrección $\Delta_{\text{desplazamiento}}$ para el valor de desplazamiento $P_{\text{DESPLAZAMIENTO SRS}}$ que se ordena a partir de la estación de base 200 de acuerdo con la diferencia de potencia ΔP a partir de la sección de cálculo de diferencia de potencia 302. A continuación, la sección de determinación de valor de desplazamiento 303 usa el valor de corrección determinado $\Delta_{\text{desplazamiento}}$ para corregir el valor de desplazamiento $P_{\text{DESPLAZAMIENTO SRS}}$ que se ordena a partir de la estación de base 200, determinando de
 15 ese modo el valor de desplazamiento de potencia de transmisión ($(P_{\text{DESPLAZAMIENTO SRS}} + \Delta_{\text{desplazamiento}})$ que se muestra en la ecuación 2). A continuación, la sección de determinación de valor de desplazamiento 303 emite el valor de desplazamiento determinado ($P_{\text{DESPLAZAMIENTO SRS}} + \Delta_{\text{desplazamiento}}$) para la potencia de transmisión de PUSCH a la sección de control de potencia de transmisión 111.

20 Además, la sección de establecimiento de desplazamiento 208 (la figura 3) de la estación de base 200 de acuerdo con la presente forma de realización lleva a cabo el mismo proceso que la sección de establecimiento de desplazamiento 301 del terminal 300. Es decir, la sección de establecimiento de desplazamiento 208 determina el valor de desplazamiento para la potencia de transmisión de PUSCH (el valor de desplazamiento de potencia de transmisión, es decir, $(P_{\text{DESPLAZAMIENTO SRS}} + \Delta_{\text{desplazamiento}})$ que se muestra en la ecuación 2), que se usa para
 25 determinar la potencia de transmisión de una SRS que se va a transmitir a partir del terminal 300 (el terminal deseado). Es decir, la sección de establecimiento de desplazamiento 208 determina un valor de corrección $\Delta_{\text{desplazamiento}}$ para el valor de desplazamiento $P_{\text{DESPLAZAMIENTO SRS}}$ de acuerdo con la diferencia de potencia ΔP , que es la diferencia entre la potencia de transmisión del canal de enlace ascendente que se transmite a partir de un terminal deseado y la potencia de transmisión de la SRS sucesiva que se va a transmitir a partir del terminal deseado (la potencia de transmisión que se calcula mediante el uso del valor de desplazamiento $P_{\text{DESPLAZAMIENTO SRS}}$ sin corregir),
 30 y determina el valor de desplazamiento de potencia de transmisión ($P_{\text{DESPLAZAMIENTO SRS}} + \Delta_{\text{desplazamiento}}$).

A continuación, se explicará en detalle el proceso de establecimiento del valor de desplazamiento de potencia de transmisión en la sección de establecimiento de desplazamiento 301 del terminal 300 (la figura 6).

35 En el presente caso, en el caso en el que se emplea un circuito de amplificación que tiene una pluralidad de amplificadores de potencia (PA, *power amplifier*) en el terminal 300, el número de los PA que se usan para la amplificación varía de forma más significativa a medida que aumenta la diferencia de potencia, que es la diferencia entre la potencia de transmisión del canal de enlace ascendente transmitido (un PUSCH, un PUCCH o una SRS) y la potencia de transmisión del enlace ascendente sucesivo que se va a transmitir. Es decir, debido a que el número de los PA que se usan para la amplificación varía de forma más significativa a medida que aumenta la diferencia de potencia entre los canales de enlace ascendente, los errores en los PA se suman después de que se haya dado
 40 lugar a la diferencia de potencia, aumentando el error de TPC.

45 Además, la potencia de transmisión es proporcional con respecto al ancho de banda de frecuencia de una señal de transmisión. Por esta razón, la posición y el ancho de banda de frecuencia de una señal de transmisión varía de forma más significativa a medida que aumenta la diferencia de potencia (a medida que la potencia de transmisión aumenta o disminuye de forma más significativa). Además, debido a que las características de amplificación del PA también dependen de la frecuencia (la posición y el ancho de banda de frecuencia), el error de TPC aumenta a medida que aumenta la diferencia de potencia (a medida que la posición y el ancho de banda de frecuencia varían de forma más significativa).

50 Es decir, en el terminal 300, el error de TPC varía dependiendo de la diferencia de potencia entre la potencia de transmisión del canal de enlace ascendente que se transmite y la potencia de transmisión del canal de enlace ascendente sucesivo que se va a transmitir. En concreto, se supone que el error de TPC disminuye a medida que la diferencia de potencia disminuye (a medida que el número de los PA varía de forma menos significativa, es decir, la posición y el ancho de banda de frecuencia de la señal de transmisión varía de forma menos significativa).

55 A la vista de lo anterior, la sección de establecimiento de desplazamiento 301 determina el valor de desplazamiento de potencia de transmisión ($(P_{\text{DESPLAZAMIENTO SRS}} + \Delta_{\text{desplazamiento}})$ que se muestra en la ecuación 2) de acuerdo con la diferencia de potencia ΔP , que es la diferencia entre la potencia de transmisión del canal de enlace ascendente que se transmite y la potencia de transmisión de la SRS que se calcula usando el valor de desplazamiento $P_{\text{DESPLAZAMIENTO SRS}}$ (la potencia de transmisión de la SRS sucesiva que se va a transmitir). El valor de desplazamiento de potencia de transmisión se usa para determinar la potencia de transmisión de SRS.

En la siguiente explicación, al igual que con la forma de realización 1, el terminal 300 usa la ecuación de la potencia de transmisión que se muestra en la ecuación 2 para calcular la potencia de transmisión de SRS $P_{\text{SRS}}(i)$. $P_{\text{DESPLAZAMIENTO SRS}}$ que se muestra en la ecuación 2 se determina con referencia a un error de TPC máximo supuesto al igual que con la forma de realización 1. Además, $P_{\text{DESPLAZAMIENTO SRS}}$ que se muestra en la ecuación 2 se notifica a partir de la estación de base 200 al terminal 300, al igual que con la forma de realización 1.

La sección de cálculo de diferencia de potencia 302 en la sección de establecimiento de desplazamiento 301 calcula la diferencia de potencia ΔP , que es la diferencia entre la potencia de transmisión del canal de enlace ascendente que se transmite y la potencia de transmisión que se calcula usando el valor de desplazamiento $P_{\text{DESPLAZAMIENTO SRS}}$ (la potencia de transmisión de la SRS sucesiva que se va a transmitir que se calcula usando el valor de desplazamiento sin corregir).

A continuación, la sección de determinación de valor de desplazamiento 303 en la sección de establecimiento de desplazamiento 301 determina un valor de corrección $\Delta_{\text{desplazamiento}}$ para el valor de desplazamiento $P_{\text{DESPLAZAMIENTO SRS}}$ que se ordena a partir de la estación de base 200 de acuerdo con la diferencia de potencia ΔP que se calcula en la sección de cálculo de diferencia de potencia 302.

Por ejemplo, tal como se muestra en la figura 7, la sección de determinación de valor de desplazamiento 303 determina un valor de corrección $\Delta_{\text{desplazamiento}}$ tal como sigue: 0 dB se asocia con la diferencia de potencia ΔP de 15 dB o más grande, - 1 dB se asocia con la diferencia de potencia ΔP de 10 dB o más grande y menos de 15 dB, - 3 dB se asocia con la diferencia de potencia ΔP de 4 dB o más grande y menos de 10 dB, - 4 dB se asocia con la diferencia de potencia ΔP de 3 dB o más grande y menos de 4 dB, - 5 dB se asocia con la diferencia de potencia ΔP de 2 dB o más grande y menos de 3 dB, y - 6 dB se asocia con la diferencia de potencia ΔP de menos de 2 dB. A continuación, la sección de determinación de valor de desplazamiento 303 añade el valor de corrección $\Delta_{\text{desplazamiento}}$ determinado en lo que antecede al valor de desplazamiento $P_{\text{DESPLAZAMIENTO SRS}}$ que se ordena a partir de la estación de base 200 para determinar el valor de desplazamiento de potencia de transmisión ($P_{\text{DESPLAZAMIENTO SRS}} + \Delta_{\text{desplazamiento}}$).

Es decir, en el caso en el que el valor de desplazamiento $P_{\text{DESPLAZAMIENTO SRS}}$ que se ordena a partir de la estación de base 200 se determina con referencia a un error de TPC máximo supuesto, la sección de determinación de valor de desplazamiento 303 establece un valor de corrección más pequeño $\Delta_{\text{desplazamiento}}$ para una diferencia de potencia ΔP más pequeña (un error de TPC más pequeño). Es decir, la sección de determinación de valor de desplazamiento 303 corrige el valor de desplazamiento $P_{\text{DESPLAZAMIENTO SRS}}$ a un valor más pequeño para una diferencia de potencia ΔP más pequeña, y establece el valor más pequeño que el valor de desplazamiento $P_{\text{DESPLAZAMIENTO SRS}}$ como el valor de desplazamiento de potencia de transmisión.

Tal como se ha descrito en lo que antecede, el terminal 300 establece un valor de corrección diferente para el valor de desplazamiento que se ordena a partir de la estación de base 200 de acuerdo con la diferencia en la potencia de transmisión (la diferencia de potencia ΔP) entre el canal de enlace ascendente que se transmite a partir del terminal 300 y la SRS sucesiva que se va a transmitir a partir del terminal 300. En concreto, el terminal 300 determina un valor de corrección $\Delta_{\text{desplazamiento}}$ de tal modo que la potencia de transmisión de SRS $P_{\text{SRS}}(i)$ en el caso de una diferencia de potencia ΔP más pequeña (es decir, el error de TPC es pequeño) es más pequeña que la potencia de transmisión de SRS $P_{\text{SRS}}(i)$ en el caso de una diferencia de potencia ΔP más grande (es decir, el error de TPC es grande). Es decir, el terminal 300 establece una potencia de transmisión de SRS más pequeña para una diferencia de potencia ΔP más pequeña.

Tal como se ha descrito en lo que antecede, el error de TPC disminuye a medida que disminuye la diferencia de potencia ΔP . Por esta razón, cuando el terminal 300 establece una potencia de transmisión de SRS más pequeña para una diferencia de potencia ΔP más pequeña, existe una probabilidad baja de que la SINR de recepción disminuya hasta un determinado nivel (0 dB o menos en la figura 1) debido a la influencia del error de TPC. Por lo tanto, es menos probable que se deteriore la precisión de medición de SINR en la estación de base 200.

Es decir, el terminal 300 puede establecer la potencia de transmisión de SRS reduciéndola a un valor mínimo necesario con el que se puede adquirir una SINR de recepción deseada en la estación de base 200 mediante la corrección del valor de desplazamiento que se ordena a partir de la estación de base 200 de acuerdo con la diferencia de potencia ΔP . En el presente caso, la SINR de recepción deseada se refiere a la SINR de recepción con la que no se deteriora la precisión de medición de SINR. Con esta configuración, la precisión de medición de SINR de la SRS (la precisión de medición de la calidad de canal) en la estación de base 200 se puede asegurar al tiempo que el consumo de potencia en el terminal 300 se reduce a un mínimo necesario. Dicho de otra forma, la determinación de una potencia de transmisión de SRS apropiada de acuerdo con el error de TPC supuesto en el terminal 300 puede reducir el consumo de potencia desperdiciado.

De esta forma, de acuerdo con la presente forma de realización, el terminal determina el valor de desplazamiento de potencia de transmisión de acuerdo con la condición de transmisión (en la presente forma de realización, la diferencia de la potencia de transmisión) acerca de la relación entre el canal de enlace ascendente (una señal de enlace ascendente) que se transmite y la SRS sucesiva que se va a transmitir. Con esta configuración, el terminal puede reducir la potencia de transmisión de SRS debido a que la diferencia anterior de la potencia de transmisión es

más pequeña, es decir, debido a que la influencia del error de TPC es más pequeña. Esto puede evitar el deterioro de la precisión de medición de SINR al que da lugar el error de TPC en la estación de base al tiempo que se suprime un aumento en el consumo de potencia del terminal. Además, de acuerdo con la presente forma de realización, el terminal puede reducir la interferencia entre células mediante la reducción de la potencia de transmisión de SRS a un mínimo necesario.

Además, en la presente forma de realización, en el caso en el que, por ejemplo, el sistema define por adelantado la correspondencia entre la diferencia de potencia ΔP y el valor de corrección $\Delta_{\text{desplazamiento}}$ que se muestra en la figura 7, no es necesario que se lleve a cabo una señalización para cada transmisión de SRS para el control de potencia de transmisión de SRS. Como alternativa, en el caso en el que la correspondencia entre la diferencia de potencia ΔP y el valor de corrección $\Delta_{\text{desplazamiento}}$ que se muestra en la figura 7 se notifica por adelantado desde la estación de base al terminal como un parámetro, es necesario que el parámetro se notifique en un periodo relativamente largo o solo una vez al terminal y no es necesario que se lleve a cabo una señalización para cada transmisión de SRS para el control de potencia de transmisión de SRS. Por lo tanto, en tales casos, se puede suprimir un aumento en la tara de señalización para el control de potencia de transmisión de SRS al igual que con la forma de realización 1.

Además, de acuerdo con la presente forma de realización, debido a que la estación de base puede conocer la diferencia entre la potencia de transmisión de SRS y la potencia de transmisión de PUSCH (es decir, el valor de desplazamiento de potencia de transmisión para la SRS), la estación de base puede obtener el valor de medición de SINR para el PUSCH (el valor de medición de SINR para los datos) a partir del valor de medición de SINR de SRS (el valor de medición de SINR para la SRS). Por lo tanto, la evitación del deterioro de la precisión de medición de SINR de la SRS en la estación de base tal como se ha descrito en lo que antecede conduce a la evitación del deterioro de la precisión de medición de SINR del PUSCH. Esto posibilita que la estación de base lleve a cabo una programación precisa de PUSCH (la asignación de recursos de frecuencia y la selección de MCS) al igual que con la forma de realización 1.

(Forma de realización 3)

En la forma de realización 1, se ha descrito un caso en el que un terminal determina un valor de corrección para un valor de desplazamiento que se ordena a partir de una estación de base de acuerdo con el periodo de transmisión de SRS. En la presente forma de realización, se describirá un caso en el que el terminal establece el valor de desplazamiento que se ordena a partir de la estación de base a una SRS en la que no se establece un periodo de transmisión.

La presente forma de realización se describirá a continuación en detalle. La figura 8 muestra una configuración del terminal 500 de acuerdo con la presente forma de realización. A los componentes en la figura 8 que sean los mismos que los componentes en la forma de realización 1 (la figura 2) se les asignarán los mismos números de referencia que en la figura 2 y se omitirán las explicaciones solapadas.

En el terminal 500 en la figura 8, la sección de establecimiento de desplazamiento 501 incluye la sección de determinación de tipo de SRS 502 y la sección de determinación de valor de desplazamiento 503. La sección de establecimiento de desplazamiento 501 determina un valor de desplazamiento para la potencia de transmisión de PUSCH (el valor de desplazamiento de potencia de transmisión, $P_{\text{DESPLAZAMIENTO SRS}}$ que se muestra en la ecuación 1) que se usa para determinar la potencia de transmisión de una secuencia de RS (la SRS).

En concreto, la sección de determinación de tipo de SRS 502 determina el tipo de la SRS sucesiva que se va a transmitir en un enlace ascendente a partir del terminal 500. Los tipos de SRS incluyen una SRS en la que se establece un periodo de transmisión (a la que se hace referencia en lo sucesivo en el presente documento como "SRS periódica") y una SRS en la que no se establece un periodo de transmisión (a la que se hace referencia en lo sucesivo en el presente documento como "SRS aperiódica"). La SRS aperiódica se refiere a una SRS que se transmite a partir de un terminal una vez o unas veces previamente determinadas después de que el terminal haya recibido una señal de desencadenamiento a partir de la estación de base 200. La sección de determinación de tipo de SRS 502 emite una información que indica a qué tipo pertenece la SRS sucesiva que se va a transmitir (el tipo de la SRS sucesiva que se va a transmitir) a la sección de determinación de valor de desplazamiento 503.

La sección de determinación de valor de desplazamiento 503 selecciona el valor de desplazamiento $P_{\text{DESPLAZAMIENTO SRS}}$ ($P_{\text{DESPLAZAMIENTO SRS}}$ que se muestra en la ecuación 1), que se asocia con el tipo de SRS, de acuerdo con el tipo de SRS que se recibe a partir de la sección de determinación de tipo de SRS 502, indicándose el valor de desplazamiento $P_{\text{DESPLAZAMIENTO SRS}}$ por adelantado a partir de la estación de base 200. A continuación, la sección de determinación de valor de desplazamiento 503 emite el valor de desplazamiento seleccionado ($P_{\text{DESPLAZAMIENTO SRS}}$) para la potencia de transmisión de PUSCH a la sección de control de potencia de transmisión 111.

Además, la sección de establecimiento de desplazamiento 208 (la figura 3) de la estación de base 200 de acuerdo con la presente forma de realización lleva a cabo el mismo proceso que la sección de establecimiento de desplazamiento 501 del terminal 500. Es decir, la sección de establecimiento de desplazamiento 208 determina el valor de desplazamiento para la potencia de transmisión de PUSCH (el valor de desplazamiento de potencia de

transmisión, es decir, $P_{\text{DESPLAZAMIENTO SRS}}$ que se muestra en la ecuación 1), que se usa para determinar la potencia de transmisión de una SRS que se va a transmitir a partir del terminal 500 (el terminal deseado). Es decir, la sección de establecimiento de desplazamiento 208 selecciona el valor de desplazamiento $P_{\text{DESPLAZAMIENTO SRS}}$ que se asocia con el tipo de SRS de acuerdo con el tipo de la SRS sucesiva que se va a transmitir a partir del terminal deseado.

- 5 A continuación, el proceso de establecimiento del valor de desplazamiento de potencia de transmisión en la sección de establecimiento de desplazamiento 501 del terminal 500 (la figura 8) se explicará a continuación en detalle.

La SRS aperiódica y la SRS periódica necesitan una potencia de transmisión diferente. En concreto, la SRS aperiódica tiende a necesitar una potencia de transmisión más grande que la SRS periódica por las siguientes tres razones:

- 10 En primer lugar, con la SRS aperiódica, es probable que un tiempo transcurrido entre las transmisiones sea más largo que el que la SRS periódica que se va a transmitir de forma periódica y, por lo tanto, es probable que aumente el error de TPC. Establecer un periodo de transmisión más corto (por ejemplo, 20 ms o menos) en la SRS periódica reduce el error de TPC. Por otro lado, en el caso en el que el terminal no transmite un canal de enlace ascendente (por ejemplo, PUSCH) durante un cierto tiempo antes de la transmisión de la SRS aperiódica, el tiempo transcurrido de las transmisiones es largo, aumentando el error de TPC. Con el fin de evitar el deterioro de la precisión de medición de la calidad de canal al que da lugar el error de TPC, se ha de asignar una potencia de transmisión más grande a la SRS aperiódica.

- 20 En segundo lugar, debido a que el número de SRS aperiódicas que se van a transmitir está limitado en comparación con el de las SRS periódicas, la precisión de medición no se puede mejorar mediante el cálculo del promedio de una pluralidad de SRS aperiódicas a diferencia del caso con la SRS periódica. Por lo tanto, se ha de asignar una potencia de transmisión más grande a la SRS aperiódica para adquirir la precisión de medición equivalente a la de la SRS periódica.

- 25 Por último, la SRS aperiódica se puede usar para medir de forma instantánea la calidad de enlace ascendente para seleccionar de forma precisa el MCS para el PUSCH. Es decir, la precisión de medición precisa se requiere para la SRS aperiódica y, por lo tanto, se ha de asignar una potencia de transmisión a la SRS aperiódica más grande que la SRS periódica.

- 30 Por estas razones, la potencia de transmisión necesaria puede variar dependiendo del tipo de SRS (una SRS aperiódica o una SRS periódica). Si el valor de desplazamiento $P_{\text{DESPLAZAMIENTO SRS}}$ que se usa para determinar la potencia de transmisión de SRS es constante con independencia del tipo de SRS, el terminal ha de establecer la potencia de transmisión (el valor de desplazamiento) del tipo de SRS que requiere una potencia de transmisión más grande (en el presente caso, principalmente, una SRS aperiódica) a la potencia de transmisión de todos los tipos de SRS incluyendo otros tipos de SRS (en el presente caso, principalmente, la SRS periódica). En este caso, una potencia de transmisión más grande de lo necesario se asigna a la SRS periódica, aumentando el consumo de potencia del terminal. Además, si el valor de desplazamiento $P_{\text{DESPLAZAMIENTO SRS}}$ se actualiza en cada transmisión de la SRS aperiódica, la frecuencia de notificación de la información de control aumenta, aumentando la tara de sistema.

- 40 En la presente forma de realización, para superar el problema anterior, la sección de establecimiento de desplazamiento 501 del terminal 500 determina el valor de desplazamiento $P_{\text{DESPLAZAMIENTO SRS}}$ ($P_{\text{DESPLAZAMIENTO SRS}}$ que se muestra en la ecuación 1), que se usa para determinar la potencia de transmisión de SRS, de acuerdo con el tipo de la SRS sucesiva que se va a transmitir (en concreto, la SRS aperiódica y la SRS periódica).

- 45 En la siguiente explicación, el terminal 500 usa la ecuación de la potencia de transmisión que se muestra en la ecuación 1 para calcular la potencia de transmisión de SRS $P_{\text{SRS}}(i)$. Además, $P_{\text{DESPLAZAMIENTO SRS}}$ que se muestra en la ecuación 1 se determina con referencia a, por ejemplo, un error de TPC máximo de cada tipo de SRS. Es decir, el valor de desplazamiento $P_{\text{DESPLAZAMIENTO SRS}}$ se establece a un valor necesario para cumplir con los requisitos para la calidad de medición. El valor de desplazamiento $P_{\text{DESPLAZAMIENTO SRS}}$ se notifica por adelantado desde la estación de base 200 al terminal 400 (el procedimiento de notificación de $P_{\text{DESPLAZAMIENTO SRS}}$ de cada tipo de SRS se explicará en detalle más adelante).

La sección de determinación de tipo de SRS 502 emite el tipo determinado de la SRS sucesiva que se va a transmitir (una SRS aperiódica o una SRS periódica) a la sección de determinación de valor de desplazamiento 503.

- 50 A continuación, la sección de determinación de valor de desplazamiento 503 selecciona el valor de desplazamiento $P_{\text{DESPLAZAMIENTO SRS}}$ que se asocia con el tipo de SRS que se determina en la sección de determinación de tipo de SRS 502.

- 55 Por ejemplo, tal como se muestra en la figura 9, la sección de determinación de valor de desplazamiento 503 establece el valor de desplazamiento $P_{\text{DESPLAZAMIENTO SRS}}$ a 3 dB cuando el terminal transmite la SRS aperiódica, y establece el valor de desplazamiento $P_{\text{DESPLAZAMIENTO SRS}}$ a 0 dB cuando el terminal transmite la SRS periódica. Es decir, la sección de determinación de valor de desplazamiento 503 establece un valor de desplazamiento más grande para la potencia de transmisión de la SRS aperiódica, que requiere una potencia de transmisión más grande,

que el valor de desplazamiento para la potencia de transmisión de la SRS periódica, tal como se ha descrito en lo que antecede.

Es decir, la sección de determinación de valor de desplazamiento 503 determina el valor de desplazamiento de acuerdo con si el periodo de transmisión se establece a la SRS. En concreto, la sección de determinación de valor de desplazamiento 503 establece el valor de desplazamiento de tal modo que la potencia de transmisión de la SRS periódica es más baja que la potencia de transmisión de la SRS aperiódica.

En el presente caso, la correspondencia entre el tipo de SRS y el valor de desplazamiento $P_{\text{DESPLAZAMIENTO SRS}}$ que se muestra en la figura 9 se notifica por adelantado desde la estación de base 200 al terminal 500. Un valor de desplazamiento $P_{\text{DESPLAZAMIENTO SRS}}$ óptimo de cada tipo de SRS se determina de acuerdo con la condición para determinar una SRS en la estación de base 200 (por ejemplo, el periodo de transmisión de la SRS periódica o la temporización de transmisión de la SRS aperiódica). Por lo tanto, no es necesario que la correspondencia anterior se notifique de forma frecuente (en un periodo corto).

En el presente caso, los procedimientos específicos de notificación de la correspondencia entre el tipo de SRS y el valor de desplazamiento que se muestra en la figura 9 desde la estación de base 200 al terminal 500 se explicarán a continuación. En LTE, el valor de desplazamiento $P_{\text{DESPLAZAMIENTO SRS}}$ de la SRS periódica se notifica como una información acerca del control de potencia (por ejemplo, "UplinkPowerControl" (control de potencia de enlace ascendente) que se preestablece en el documento [TS36.331 de 3GPP V8.9.0 (2010 - 03), "3GPP TSGRAN E-UTRA RRC Protocol specification (Release 8)"]. Una información que contiene $P_{\text{O PUSCH}}$ o α , que son parámetros en la ecuación 1).

Por otro lado, para notificar el valor de desplazamiento $P_{\text{DESPLAZAMIENTO SRS}}$ de la SRS aperiódica además del valor de desplazamiento $P_{\text{DESPLAZAMIENTO SRS}}$ de la SRS periódica, tal como se lleva a cabo en la presente forma de realización, se pueden emplear los siguientes cuatro procedimientos. Tal como se explica en lo sucesivo, algunos procedimientos de notificación pueden reducir la señalización para notificar el valor de desplazamiento $P_{\text{DESPLAZAMIENTO SRS}}$ de la SRS aperiódica.

El primer procedimiento de notificación es un procedimiento de notificación del valor de desplazamiento $P_{\text{DESPLAZAMIENTO SRS}}$ de la SRS aperiódica al contener el valor de desplazamiento en una información acerca del control de potencia, al igual que con el procedimiento de notificación del valor de desplazamiento $P_{\text{DESPLAZAMIENTO SRS}}$ de la SRS periódica. En este procedimiento de notificación, con el fin de permitir que el terminal 500 transmita una SRS aperiódica, la estación de base 200 también ha de notificar una información de recursos de SRS para la SRS aperiódica además de la información acerca del control de potencia. Los ejemplos de la información de recursos de SRS incluyen una información que indica un recurso de transmisión de SRS, tal como "SoundingRS-ULConfig" (configuración de UL de RS de sondeo) que se preestablece en el documento [TS36.331 de 3GPP V8.9.0 (2010 - 03), "3GPP TSGRAN E-UTRA RRC Protocol specification (Release 8)"] (una información que contiene, por ejemplo, el ancho de banda o el patrón de salto de frecuencia para la transmisión de SRS). Por lo tanto, en este procedimiento de notificación, la estación de base ha de notificar dos tipos de parámetros para permitir que el terminal transmita la SRS aperiódica, aumentando la carga de señalización.

El segundo procedimiento de notificación es un procedimiento de notificación del valor de desplazamiento $P_{\text{DESPLAZAMIENTO SRS}}$ de la SRS aperiódica por separado al contener el valor de desplazamiento en la información de recursos de SRS para la SRS aperiódica. En este procedimiento de notificación, con el fin de permitir que el terminal 500 transmita la SRS aperiódica, es necesario que la estación de base 200 notifique solo la información de recursos de SRS para la SRS aperiódica. Por lo tanto, este procedimiento de notificación requiere menos carga de señalización para notificar el valor de desplazamiento $P_{\text{DESPLAZAMIENTO SRS}}$ de la SRS aperiódica que el primer procedimiento de notificación.

El tercer procedimiento de notificación es un procedimiento de notificación de un valor de corrección ($\Delta_{\text{desplazamiento}}$) para el valor de desplazamiento $P_{\text{DESPLAZAMIENTO SRS}}$ de la SRS periódica al igual que con las formas de realización 1 y 2. Las potencias de transmisión de la SRS periódica y la SRS aperiódica se calculan usando las ecuaciones 1 y 2, de forma respectiva. En el presente caso, debido a que no es necesario que el intervalo de $\Delta_{\text{desplazamiento}}$ que se va a notificar se establezca más grande que el intervalo de $P_{\text{DESPLAZAMIENTO SRS}}$ que se va a notificar, se puede usar para $\Delta_{\text{desplazamiento}}$ el número de bits de notificación más pequeño que $P_{\text{DESPLAZAMIENTO SRS}}$, que requiere cuatro bits en LTE. Por lo tanto, este procedimiento de notificación requiere menos carga de señalización para notificar el valor de desplazamiento $P_{\text{DESPLAZAMIENTO SRS}}$ de la SRS aperiódica (es decir, " $P_{\text{DESPLAZAMIENTO SRS}} + \Delta_{\text{desplazamiento}}$ " que se muestra en la ecuación 2). El valor de corrección $\Delta_{\text{desplazamiento}}$ se puede definir como un valor fijo para la totalidad del sistema. En este caso, no es necesario que se lleve a cabo una señalización desde la estación de base 200 al terminal 500.

El cuarto procedimiento de notificación es un procedimiento de notificación del valor de desplazamiento $P_{\text{DESPLAZAMIENTO SRS}}$ en un intervalo para la SRS aperiódica diferente del de la SRS periódica. Por ejemplo, la estación de base 200 usa un intervalo del valor de desplazamiento $P_{\text{DESPLAZAMIENTO SRS}}$ para la SRS aperiódica diferente del de la SRS periódica, incluso cuando el mismo número de bits de notificación se usa para ambos de los dos tipos de SRS:

Intervalo de valor de desplazamiento $P_{\text{DESPLAZAMIENTO SRS}}$ de la SRS aperiódica que se va a notificar: de - 7,5 a 15 dB

Intervalo de valor de desplazamiento $P_{\text{DESPLAZAMIENTO SRS}}$ de la SRS periódica que se va a notificar: de - 10,5 a 12 dB

5 Es decir, el intervalo del valor de desplazamiento $P_{\text{DESPLAZAMIENTO SRS}}$ de la SRS periódica que se va a notificar se desplaza en el sentido positivo una cantidad determinada (3 dB en el ejemplo anterior) para determinar el intervalo del valor de desplazamiento $P_{\text{DESPLAZAMIENTO SRS}}$ de la SRS aperiódica que se va a notificar. Por lo tanto, en este procedimiento de notificación, la potencia de transmisión necesaria se puede determinar de acuerdo con el tipo de SRS sin aumentar el número de bits de señalización.

10 De esta forma, en la presente forma de realización, el terminal 500 determina el valor de desplazamiento de potencia de transmisión para la SRS de acuerdo con el tipo de la SRS sucesiva que se va a transmitir a partir del terminal 500. Esto posibilita que el terminal 500 asigne potencia de transmisión necesaria individual a la SRS aperiódica y la SRS periódica. Además, de acuerdo con la presente forma de realización, en el terminal 500, no es necesario que la potencia de transmisión idéntica a la de la SRS aperiódica se asigne a la SRS periódica y, por lo tanto, no aumenta la potencia de transmisión de la SRS periódica. Por esta razón, la SRS periódica se puede transmitir con una potencia mínima necesaria. Por lo tanto, es posible evitar que la potencia de transmisión más grande de lo necesario se asigne a la SRS periódica, reduciendo el consumo de potencia del terminal. Por lo tanto, de acuerdo con la presente forma de realización, se puede evitar el deterioro de la precisión de medición de SINR al que da lugar el error de TPC en la estación de base 200 al tiempo que se reduce un aumento en el consumo de potencia del terminal 500. Además, de acuerdo con la presente forma de realización, no es necesario que el valor de desplazamiento $P_{\text{DESPLAZAMIENTO SRS}}$ se actualice en cada transmisión de la SRS aperiódica, evitando un aumento en la tara de sistema.

Además, en la presente forma de realización, se ha descrito un caso en el que se usan los dos tipos de SRS, la SRS aperiódica y la SRS periódica. Las SRS, no obstante, se pueden categorizar en un número más grande de tipos. Por ejemplo, en LTE Avanzada, el uso de una “SRS en una sola etapa” y una “SRS en múltiples etapas” conforme se está estudiando la SRS aperiódica. La SRS en una sola etapa se transmite solo una vez después de la recepción de una señal de desencadenamiento a partir de una estación de base y la SRS en múltiples etapas se transmite múltiples veces previamente determinadas solo después de la recepción de la señal de desencadenamiento a partir de la estación de base. Los ejemplos de la señal de desencadenamiento a partir de la estación de base incluyen una señal que contiene una información que constituye al menos un bit, que se transmite a través de un canal de control de enlace descendente que se denomina canal de control de enlace descendente físico (PDCCH, *physical downlink control channel*). La estación de base usa esta información para ordenar a un terminal que transmita la SRS aperiódica. En respuesta a la señal de desencadenamiento a partir de la estación de base, el terminal transmite una SRS una vez o múltiples veces previamente determinadas durante un tiempo de transmisión de SRS previamente determinado. Además, las SRS en múltiples etapas se pueden categorizar en una SRS que se transmite en una única banda de frecuencia para el fin de mejorar la precisión de medición de la calidad de canal y una SRS que se transmite en bandas de frecuencia diferentes para el fin de medir la calidad de canal en una banda ancha. El terminal puede definir estas SRS aperiódicas como diferentes tipos de SRS para determinar el valor de desplazamiento $P_{\text{DESPLAZAMIENTO SRS}}$ de acuerdo con el tipo de SRS.

40 Por ejemplo, tal como se muestra en la figura 10, un terminal (la sección de determinación de valor de desplazamiento 503) establece el valor de desplazamiento $P_{\text{DESPLAZAMIENTO SRS}}$ de 3 dB a una SRS en una sola etapa, establece el valor de desplazamiento $P_{\text{DESPLAZAMIENTO SRS}}$ de 1,5 dB a una SRS en múltiples etapas que se transmite en una única banda de frecuencia, y establece el valor de desplazamiento $P_{\text{DESPLAZAMIENTO SRS}}$ de 3 dB a la SRS en múltiples etapas que se transmite en bandas de frecuencia diferentes. Es decir, tal como se muestra en la figura 10, el terminal asocia un valor de desplazamiento $P_{\text{DESPLAZAMIENTO SRS}}$ más grande con la SRS en una sola etapa que con la SRS en múltiples etapas que se transmite en una única banda de frecuencia por la siguiente razón: en el caso de la SRS en múltiples etapas que se transmite en una única banda, el cálculo del promedio de una pluralidad de SRS en la estación de base puede mejorar la calidad de medición del canal. Por otro lado, en el caso de la SRS en una sola etapa, la mejora de la calidad de medición en virtud del cálculo del promedio de las SRS no se puede esperar en la estación de base y, por lo tanto, la SRS en una sola etapa requiere una potencia de transmisión más grande. Además, el terminal establece el mismo valor de desplazamiento $P_{\text{DESPLAZAMIENTO SRS}}$ a la SRS en múltiples etapas que se transmite en bandas de frecuencia diferentes y la SRS en una sola etapa por la siguiente razón: en el caso de la SRS en múltiples etapas que se transmite en bandas de frecuencia diferentes, la mejora de la calidad de medición en virtud del cálculo del promedio de las SRS no se puede esperar en la estación de base, al igual que con el caso de la SRS en una sola etapa. Por lo tanto, la SRS en múltiples etapas requiere la misma potencia de transmisión necesaria que la SRS en una sola etapa.

Como alternativa, el terminal puede categorizar las SRS aperiódicas en diferentes tipos de SRS dependiendo del intervalo de las subportadoras en el que se dispone la SRS aperiódica, y puede determinar el valor de desplazamiento $P_{\text{DESPLAZAMIENTO SRS}}$ de acuerdo con el tipo de SRS.

60 Por ejemplo, tal como se muestra en la figura 11, el terminal (la sección de determinación de valor de desplazamiento 503) establece el valor de desplazamiento $P_{\text{DESPLAZAMIENTO SRS}}$ de 1,5 dB a una SRS aperiódica que

se dispone a un intervalo de subportadora de 15 kHz, y establece el valor de desplazamiento $P_{\text{DESPLAZAMIENTO SRS}}$ de 3,0 dB a una SRS aperiódica que se dispone a un intervalo de subportadora de 30 kHz. Es decir, el terminal asocia un valor de desplazamiento $P_{\text{DESPLAZAMIENTO SRS}}$ más grande con una SRS aperiódica que se dispone a un intervalo de subportadora más largo. Esto es debido a que la ampliación del intervalo de subportadora conduce a una

5 disminución en el número promedio de subportadoras que se usan para la medición de la calidad de canal por unidad de banda de la frecuencia, afectando negativamente de este modo a la precisión de medición de la calidad de canal (haciendo la variación más grande) en la estación de base. Por lo tanto, la SRS aperiódica que se dispone a un intervalo de subportadora más largo requiere una potencia de transmisión más grande.

Se han descrito algunas formas de realización de la presente invención.

10 En la presente invención, se pueden combinar las configuraciones de las formas de realización 1 y 2. En concreto, la sección de establecimiento de desplazamiento del terminal incluye la sección de cálculo de tiempo transcurrido, la sección de cálculo de diferencia de potencia y la sección de determinación de valor de desplazamiento, tal como se muestra en la figura 12. Es decir, la sección de determinación de valor de desplazamiento que se muestra en la figura 12 determina un valor de corrección $\Delta_{\text{desplazamiento}}$ para el valor de desplazamiento $P_{\text{DESPLAZAMIENTO SRS}}$ que se muestra en la ecuación 2 de acuerdo con ambos del tiempo transcurrido T que se explica en la forma de realización

15 1 y la diferencia de potencia ΔP que se explica en la forma de realización 2. En concreto, tal como se muestra en la figura 13, el valor de corrección $\Delta_{\text{desplazamiento}}$ se asocia con el tiempo transcurrido T y la diferencia de potencia ΔP . El valor de corrección $\Delta_{\text{desplazamiento}}$ en la figura 13 se asocia con el tiempo transcurrido T y la diferencia de potencia ΔP de acuerdo con los intervalos admisibles del error de TPC que se preestablece en LTE (por ejemplo, véase el documento TS36.101 de 3GPP v8.9.0 (tabla 6.3.5.2.1-1)), que se muestran en las figuras 14A y 14B. En el presente caso, la figura 14A muestra la provisión del intervalo admisible del error de TPC ($\pm 9,0$ dB) en el caso del tiempo transcurrido T más largo que 20 ms ($T > 20$ ms). La figura 14B muestra la provisión del intervalo admisible del error de TPC en el caso del tiempo transcurrido T de 20 ms o menos ($T \leq 20$ ms). En la figura 14B, una diferencia de potencia ΔP más grande se asocia con el intervalo admisible más grande del error de TPC.

25 En la figura 13, un valor de corrección constante $\Delta_{\text{desplazamiento}}$ (0 dB) se asocia tanto con el caso del tiempo transcurrido de $T > 20$ ms como con el caso del tiempo transcurrido de $T \leq 20$ ms y ΔP de 15 dB o más grande, basándose en las figuras 14A y 14B. Es decir, un valor de corrección constante $\Delta_{\text{desplazamiento}}$ se asocia con los diferentes tiempos transcurridos T . Como alternativa, de acuerdo con la presente invención, un valor de corrección $\Delta_{\text{desplazamiento}}$ más grande se puede asociar con un tiempo transcurrido T más largo tal como se muestra en la figura

30 15 en lugar de la figura 13. Es decir, en la figura 15, el valor de corrección $\Delta_{\text{desplazamiento}}$ diferente se asocia con los diferentes tiempos transcurridos T y con unas diferencias de potencia ΔP diferentes. Además, en la figura 13, un valor de corrección constante $\Delta_{\text{desplazamiento}}$ se asocia con un tiempo transcurrido T más largo ($T > 20$ ms) con independencia del valor de la diferencia de potencia ΔP . Como alternativa, tal como se muestra en la figura 15, el valor de corrección $\Delta_{\text{desplazamiento}}$ diferente se puede asociar con un tiempo transcurrido T más largo ($T > 20$ ms) de acuerdo con la diferencia de potencia ΔP .

Mediante el uso de las correspondencias en las figuras 13 y 15, el terminal puede controlar la potencia de transmisión de SRS al tener en cuenta tanto el tiempo transcurrido T como la diferencia de potencia ΔP . Es decir, el terminal puede controlar la potencia de transmisión de SRS de forma más precisa y puede reducir adicionalmente el consumo de potencia desperdiciado en comparación con las formas de realización anteriores al tiempo que se evita

40 el deterioro de la precisión de medición de SINR al que da lugar el error de TPC en la estación de base.

A pesar de que se ha descrito un caso en el que un terminal tiene una única antena en las formas de realización anteriores, la presente invención se puede aplicar a un caso en el que un terminal tiene una pluralidad de antenas. Por ejemplo, tal como se muestra en la figura 16, el terminal 400 que tiene N antenas 113-1 a 113- N incluye las secciones de procesamiento de transmisión 401-1 a 401- N que se corresponden con las antenas respectivas. En el

45 presente caso, cada sección de procesamiento de transmisión 401 incluye, por ejemplo, los componentes a partir de la sección de generación de RS 101 a la sección de adición de CP 105 que se muestra en la figura 2. Además, las secciones de establecimiento de desplazamiento 402-1 a 402- N que se muestran en la figura 16 pueden emplear la misma configuración que la sección de establecimiento de desplazamiento 106 (la figura 2), la sección de establecimiento de desplazamiento 301 (la figura 6), la sección de establecimiento de desplazamiento 501 (la figura 8) o la sección de establecimiento de desplazamiento (la figura 12). Las secciones de establecimiento de desplazamiento 402 de las secciones de procesamiento de transmisión 401 respectivas del terminal 400 que se muestran en la figura 16 determinan unos valores de corrección $\Delta_{\text{desplazamiento}}$ para los valores de desplazamiento $P_{\text{DESPLAZAMIENTO SRS}}$ (o los valores de desplazamiento $P_{\text{DESPLAZAMIENTO SRS}}$) de las SRS respectivas que se transmiten a partir de las antenas respectivas de acuerdo con los intervalos de tiempo de transmisión respectivos (los tiempos transcurridos T o los periodos de transmisión de SRS T_{SRS} que se han descrito en lo que antecede) o las diferencias respectivas de la potencia de transmisión (las diferencias de potencia ΔP que se han descrito en lo que antecede) en las antenas. A continuación, las secciones de control de potencia de transmisión 111 en las secciones de transmisión 109 del terminal 400 controlan la potencia de transmisión respectiva de las SRS que se transmiten a partir de las antenas mediante la adición de unos valores de corrección $\Delta_{\text{desplazamiento}}$ respectivos que se asignan a las SRS que se transmiten a partir de las antenas a los valores de desplazamiento respectivos $P_{\text{DESPLAZAMIENTO SRS}}$ (o mediante el uso de unos valores de desplazamiento determinados $P_{\text{DESPLAZAMIENTO SRS}}$). De esta forma, el terminal 400 determina por separado unos valores de corrección $\Delta_{\text{desplazamiento}}$ (o los valores de desplazamiento

50 55 60

$P_{\text{DESPLAZAMIENTO SRS}}$, por ejemplo) que se usan para controlar la potencia de transmisión de las SRS que se transmiten a partir de las antenas. Es decir, el terminal 400 determina los valores de desplazamiento para las SRS respectivas que se transmiten a partir de las antenas respectivas de acuerdo con los intervalos de tiempo de transmisión respectivos entre las SRS (por ejemplo, los periodos de transmisión de SRS) en las antenas, y usa los valores de desplazamiento que se asignan a las SRS respectivas para controlar la potencia de transmisión de las SRS que se transmiten a partir de las antenas. Esto posibilita que el terminal 400 establezca una potencia de transmisión diferente en cada antena usando, por ejemplo, un parámetro común (por ejemplo, el valor de desplazamiento $P_{\text{DESPLAZAMIENTO SRS}}$) que se notifica desde la estación de base a las antenas. Con esta configuración, el terminal 400 puede controlar de forma apropiada la potencia de transmisión de SRS para cada antena y, por lo tanto, puede reducir adicionalmente la potencia de transmisión de SRS en comparación con una técnica convencional en la que la potencia de transmisión de SRS se controla de manera uniforme para todas las antenas.

Además, en la presente invención, cuando un terminal tiene una pluralidad de antenas tal como se explica en la figura 16, el terminal puede controlar la potencia de transmisión de las SRS mediante el uso de la relación de cada valor de corrección $\Delta_{\text{desplazamiento}}$ para el valor de desplazamiento $P_{\text{DESPLAZAMIENTO SRS}}$ (o la relación de cada valor de desplazamiento $P_{\text{DESPLAZAMIENTO SRS}}$) que se asigna a cada SRS, como la relación de la potencia de transmisión que se asigna a cada SRS con respecto a la potencia de transmisión total que se asigna a todas las SRS que se transmiten a partir de las antenas. En concreto, a pesar de que las formas de realización anteriores describe un caso en el que la potencia de transmisión de una SRS que se transmite a partir de cada antena se define como $P_{\text{SRS}}(i)$ que se muestra en la ecuación 1 o 2, la presente forma de realización describe un caso en el que el terminal define la potencia de transmisión total de una pluralidad de SRS que se transmiten de forma simultánea a partir de la pluralidad de antenas como $P_{\text{SRS}}(i)$ que se muestra en la ecuación 1 o 2. Es decir, la potencia de transmisión total $P_{\text{SRS}}(i)$ de la pluralidad de SRS se calcula mediante la adición del valor de desplazamiento $P_{\text{DESPLAZAMIENTO SRS}}$ a la potencia de transmisión de PUSCH. A continuación, al igual que con las formas de realización anteriores, el terminal determina unos valores de corrección $\Delta_{\text{desplazamiento}}$ para los valores de desplazamiento respectivos $P_{\text{DESPLAZAMIENTO SRS}}$ de acuerdo con los intervalos de tiempo de transmisión respectivos (los tiempos transcurridos T (por ejemplo, la figura 4)) o las diferencias de potencia ΔP (por ejemplo, la figura 7)), o las diferencias de la potencia de transmisión (las diferencias de potencia ΔP (por ejemplo, la figura 7)) en las antenas respectivas (o los valores de desplazamiento $P_{\text{DESPLAZAMIENTO SRS}}$ se determina de acuerdo con los periodos de transmisión de SRS respectivos (los tipos de SRS (por ejemplo, las figuras 9 - 11) en las antenas). A continuación, el terminal controla la potencia de transmisión de las SRS mediante el uso de la relación del valor de corrección $\Delta_{\text{desplazamiento}}$ (o la relación del valor de desplazamiento $P_{\text{DESPLAZAMIENTO SRS}}$) que se asigna a cada una de las SRS que se transmiten a partir de las antenas respectivas como la relación de la potencia de transmisión que se asigna a cada una de las SRS que se transmite a partir de las antenas respectivas con respecto a la potencia de transmisión total $P_{\text{SRS}}(i)$. Es decir, en una antena a partir de la cual que se transmite una SRS que tiene un valor de corrección más pequeño $\Delta_{\text{desplazamiento}}$ (o el valor de desplazamiento $P_{\text{DESPLAZAMIENTO SRS}}$), la relación de la potencia de transmisión de la SRS con respecto a la potencia de transmisión total $P_{\text{SRS}}(i)$ es más pequeña y se asigna una potencia de transmisión más pequeña a la antena. Dicho de otra forma, en la antena a partir de la cual que se transmite una SRS que tiene un valor de corrección más pequeño $\Delta_{\text{desplazamiento}}$ (el error de TPC es más pequeño), se puede evitar el deterioro de la precisión de medición de SINR en la estación de base adicionalmente y la potencia de transmisión de SRS en el terminal se puede reducir adicionalmente. De esta forma, se pueden obtener unos efectos similares a los de las formas de realización anteriores incluso en el caso en el que el terminal usa el valor de corrección $\Delta_{\text{desplazamiento}}$ que se determina de acuerdo con el tiempo transcurrido T o la diferencia de potencia ΔP (o el periodo de transmisión de SRS (el valor de desplazamiento $P_{\text{DESPLAZAMIENTO SRS}}$ que se determina de acuerdo con el tipo de SRS)), como la relación de la potencia de transmisión de cada SRS que se transmite a partir de cada antena.

Además, en las formas de realización anteriores, se ha descrito un caso en el que $P_{\text{DESPLAZAMIENTO SRS}}$ que se muestra en la ecuación 2 se determina con referencia a un error de TPC máximo supuesto (por ejemplo, las figuras 4 y 7). Como alternativa, de acuerdo con la presente invención, $P_{\text{DESPLAZAMIENTO SRS}}$ que se muestra en la ecuación 2 se puede determinar con referencia a un error de TPC mínimo supuesto. En este caso, el valor de corrección $\Delta_{\text{desplazamiento}}$ se puede determinar de tal modo que un valor de corrección $\Delta_{\text{desplazamiento}}$ más grande se asocia con un tiempo transcurrido T más largo ($T > 20$ ms) tal como se muestra en la figura 17, y de tal modo que un valor de corrección $\Delta_{\text{desplazamiento}}$ más grande se asocia con una diferencia de potencia ΔP más grande tal como se muestra en la figura 18.

A pesar de que se ha descrito un caso con la forma de realización anterior en el que la presente invención se configura como una antena, la presente invención también es aplicable a un puerto de antena.

La expresión puerto de antena se refiere a una antena lógica que se configura con una o una pluralidad de antenas físicas. Es decir, un puerto de antena no siempre se refiere a una antena física, y también se puede referir a, por ejemplo, un sistema de antenas que se configura con una pluralidad de antenas.

Por ejemplo, en LTE, no se preestablece cuántas antenas físicas constituyen el puerto de antena, y se preestablece un puerto de antena como una unidad mínima por medio de la cual una estación de base puede transmitir una señal de referencia diferente.

Además, también se preestablece un puerto de antena como una unidad mínima con la que se multiplica el peso del vector de precodificación.

5 Asimismo, a pesar de que se han descrito casos con la forma de realización anterior como ejemplos en los que la presente invención se configura por medio de soporte físico, la presente invención también se puede poner en práctica por medio de soporte lógico.

10 Cada bloque de función que se emplea en la descripción de cada una de las formas de realización que se han mencionado en lo que antecede se puede implementar, por lo general, como una LSI que está constituida por un circuito integrado. Estas pueden ser microplacas individuales o estar contenidas, parcial o totalmente, en una única microplaca. En el presente caso se adopta "LSI", pero también se puede hacer referencia a la misma como "CI", "LSI de sistema", "súper LSI" o "ultra LSI", dependiendo de los diferentes grados de integración.

15 Además, el procedimiento de integración de circuitos no se limita a las LSI, y también es posible una implementación usando un conjunto de circuitos dedicado o unos procesadores de propósito general. Después de la fabricación de LSI, también es posible la utilización de una FPGA (*Field Programmable Gate Array*, matriz de puertas programable *in situ*) o de un procesador reconfigurable en el que se pueden reconfigurar las conexiones y los ajustes de las células de circuito dentro de una LSI.

Además, si resultara que la tecnología de circuitos integrados sustituyera a las LSI como resultado del progreso en la tecnología de los semiconductores o de otra tecnología derivada, también es posible, naturalmente, llevar a cabo una integración de bloques de función usando esta tecnología. También es posible la aplicación de biotecnología.

Aplicabilidad industrial

20 La presente invención se puede aplicar, por ejemplo, a los sistemas de comunicación móvil.

Lista de signos de referencia

- 100, 300, 400, 500 terminal
- 200 estación de base
- 25 101 sección de generación de RS
- 102 sección de rotación de fase
- 103 sección de correlación
- 104 sección de IFFT
- 105 sección de adición de CP
- 30 106, 208, 301, 402, 501 sección de establecimiento de desplazamiento
- 107 sección de cálculo de tiempo transcurrido
- 108, 303, 503 sección de determinación de valor de desplazamiento
- 109 sección de transmisión
- 110 sección de D / A
- 35 111 sección de control de potencia de transmisión
- 112 sección de conversión ascendente
- 113, 201 antena
- 202 sección de recepción
- 203 sección de retirada de CP
- 204 sección de FFT
- 40 205 sección de descorrelación
- 206 sección de establecimiento de cantidad de desplazamiento cíclico
- 207 sección de medición de SINR de SRS
- 209 sección de obtención de SINR de datos
- 210 sección de obtención de calidad de canal
- 45 302 sección de cálculo de diferencia de potencia
- 401 sección de procesamiento de transmisión
- 502 sección de determinación de tipo de SRS

REIVINDICACIONES

1. Un aparato de terminal que comprende:

5 una sección de generación de señales de referencia (101) que está configurada para generar una señal de referencia de sondeo, SRS, periódica para la cual se configura un intervalo de tiempo de transmisión y una SRS aperiódica para la cual no se configura un intervalo de tiempo de transmisión, siendo tanto la SRS periódica como la SRS aperiódica una señal de referencia para la estimación de una calidad de canal;

10 una sección de establecimiento de desplazamiento (501) que está configurada para establecer un primer valor de desplazamiento para controlar la potencia de transmisión de la SRS periódica y para establecer un segundo valor de desplazamiento para controlar la potencia de transmisión de la SRS aperiódica, en el que dichos valores de desplazamiento son valores de desplazamiento para una potencia de transmisión de canal compartido de enlace ascendente físico; y

15 una sección de transmisión (109) que está configurada para transmitir la SRS periódica a una potencia de transmisión que se controla basándose en el primer valor de desplazamiento y para transmitir la SRS aperiódica a una potencia de transmisión que se controla basándose en el segundo valor de desplazamiento,

caracterizado porque
el segundo valor de desplazamiento es mayor que el primer valor de desplazamiento.

2. El aparato de terminal de acuerdo con una de la reivindicación 1, en el que la sección de establecimiento de desplazamiento establece el valor de desplazamiento mediante la adición de un valor de corrección a un valor de desplazamiento de potencia de transmisión que es ordenado por un aparato de estación base.

20

3. Un procedimiento de control de la potencia de transmisión de una señal de referencia, comprendiendo el procedimiento:

25 generar una señal de referencia de sondeo, SRS, periódica para la cual se configura un intervalo de tiempo de transmisión y una SRS aperiódica para la cual no se configura un intervalo de tiempo de transmisión, siendo tanto la SRS periódica como la SRS aperiódica una señal de referencia para la estimación de una calidad de canal;

30 establecer un primer valor de desplazamiento para controlar la potencia de transmisión de la SRS periódica y establecer un segundo valor de desplazamiento para controlar la potencia de transmisión de la SRS aperiódica, en el que dichos valores de desplazamiento son valores de desplazamiento para una potencia de transmisión de canal compartido de enlace ascendente físico; y

transmitir la SRS periódica a una potencia de transmisión que se controla basándose en el primer valor de desplazamiento y transmitir la SRS aperiódica a una potencia de transmisión que se controla basándose en el segundo valor de desplazamiento,

35 **caracterizado porque**
el segundo valor de desplazamiento es mayor que el primer valor de desplazamiento.

4. El procedimiento de acuerdo con una de la reivindicación 3, en el que la sección de establecimiento de desplazamiento establece el valor de desplazamiento mediante la adición de un valor de corrección a un valor de desplazamiento de potencia de transmisión que es ordenado por un aparato de estación base.

40

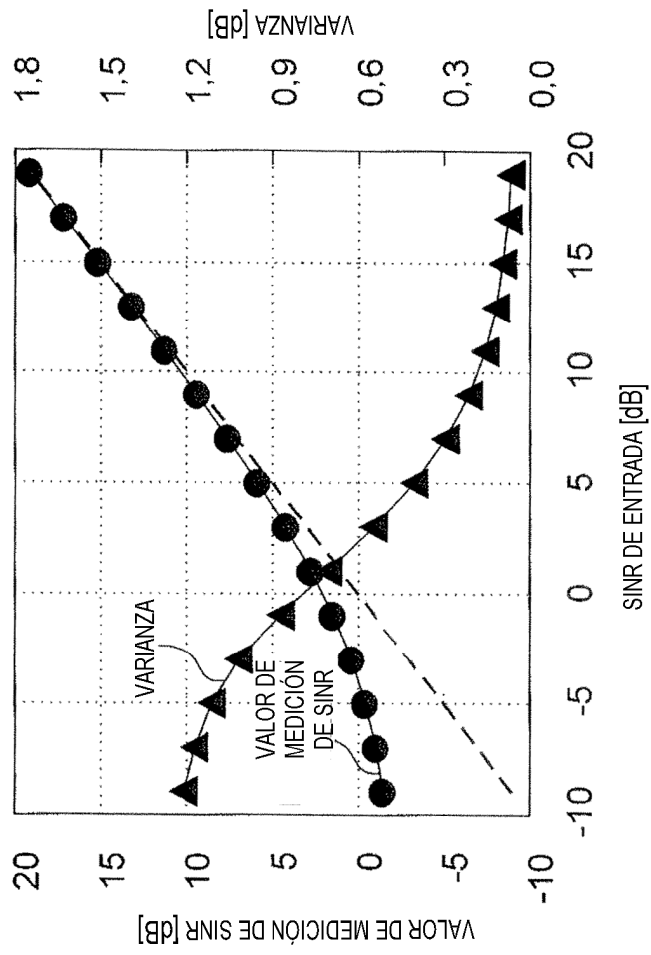


FIG.1

A

100

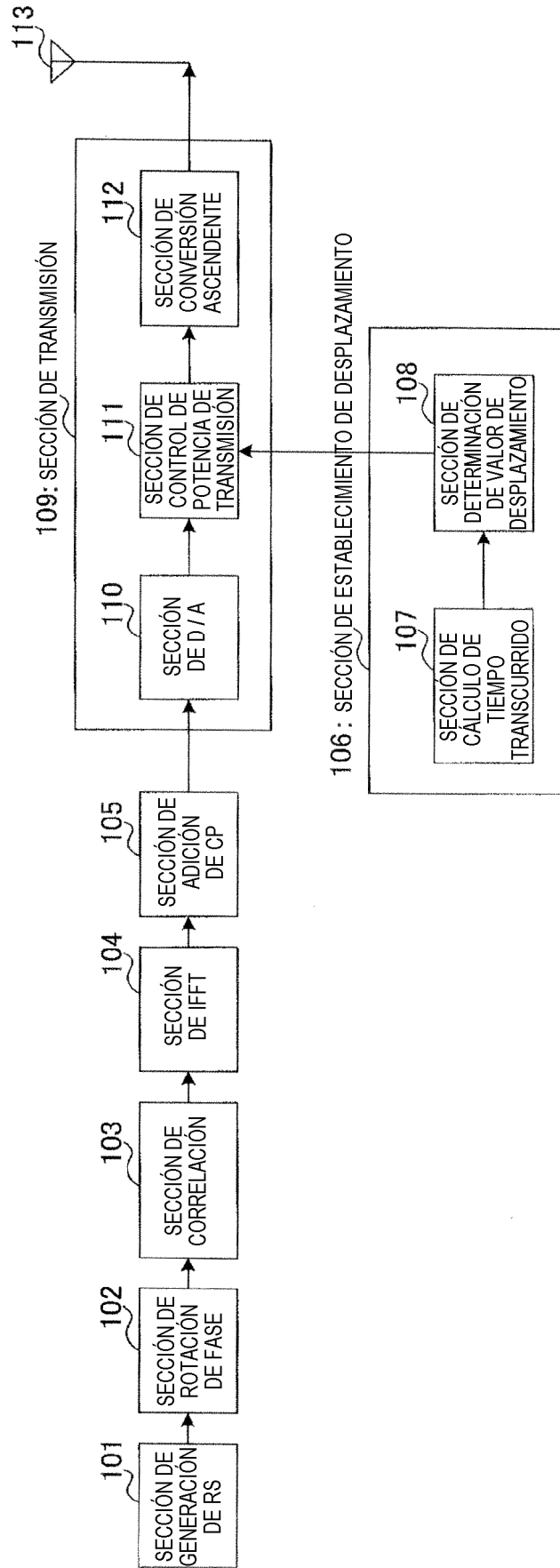


FIG.2

200

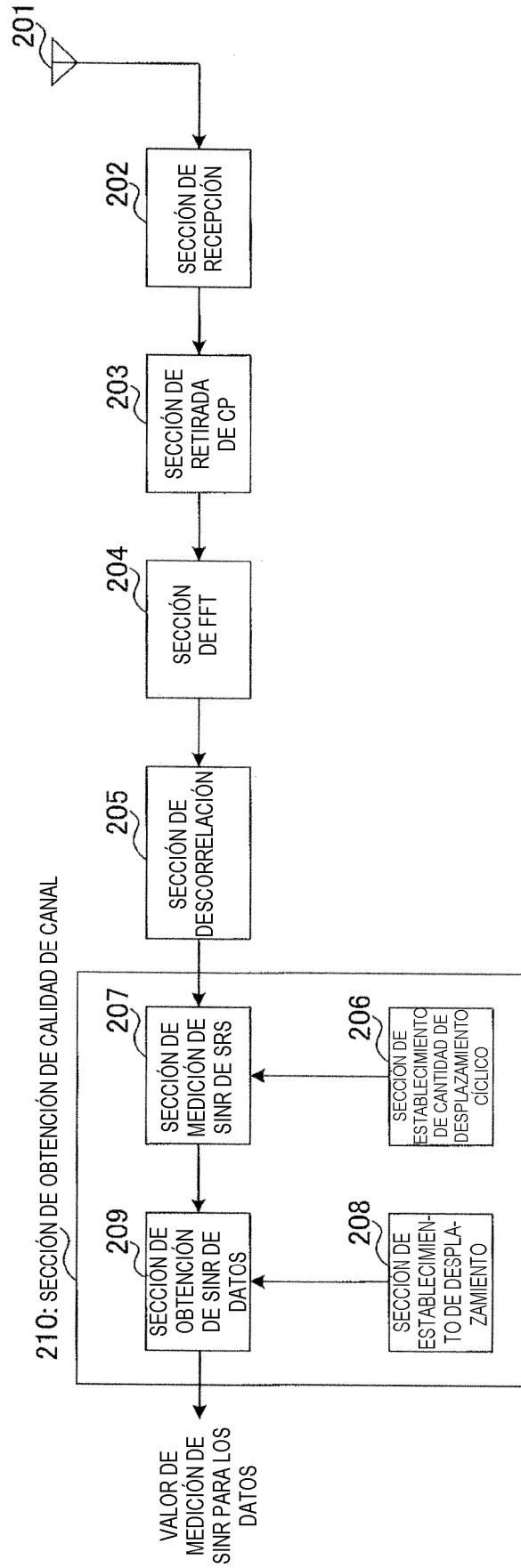


FIG.3

TIEMPO TRANSCURRIDO T	$\Delta_{\text{DESPLAZAMIENTO}}$
$T \leq 20 \text{ ms}$	- 6 dB
$T > 20 \text{ ms}$	0 dB

FIG.4

PERIODO DE TRANSMISIÓN DE SRS T_{SRS}	$\Delta_{\text{DESPLAZAMIENTO}}$
$T_{\text{SRS}} \leq 20 \text{ ms}$	- 6 dB
$T_{\text{SRS}} > 20 \text{ ms}$	0 dB

FIG.5

AA

300

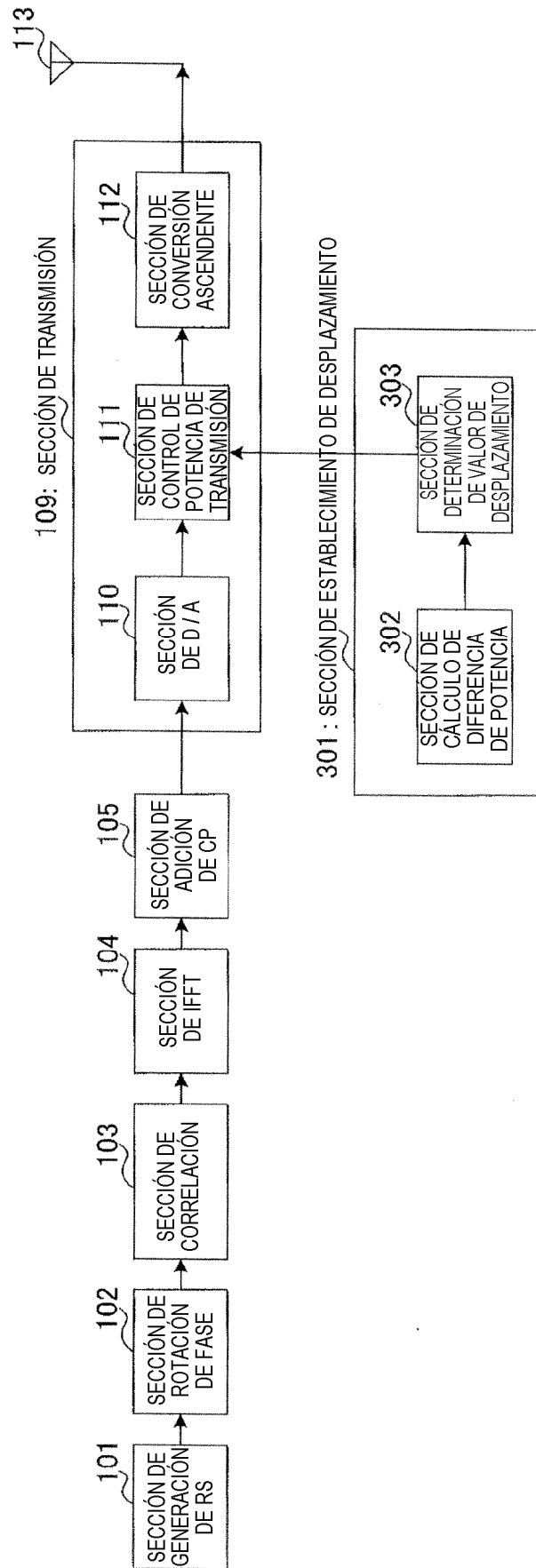


FIG.6



ΔP	$\Delta_{\text{DESPLAZAMIENTO}}$
$15 \leq \Delta P$	0 dB
$10 \leq \Delta P < 15$	- 1 dB
$4 \leq \Delta P < 10$	- 3 dB
$3 \leq \Delta P < 4$	- 4 dB
$2 \leq \Delta P < 3$	- 5 dB
$\Delta P < 2$	- 6 dB

FIG.7

500

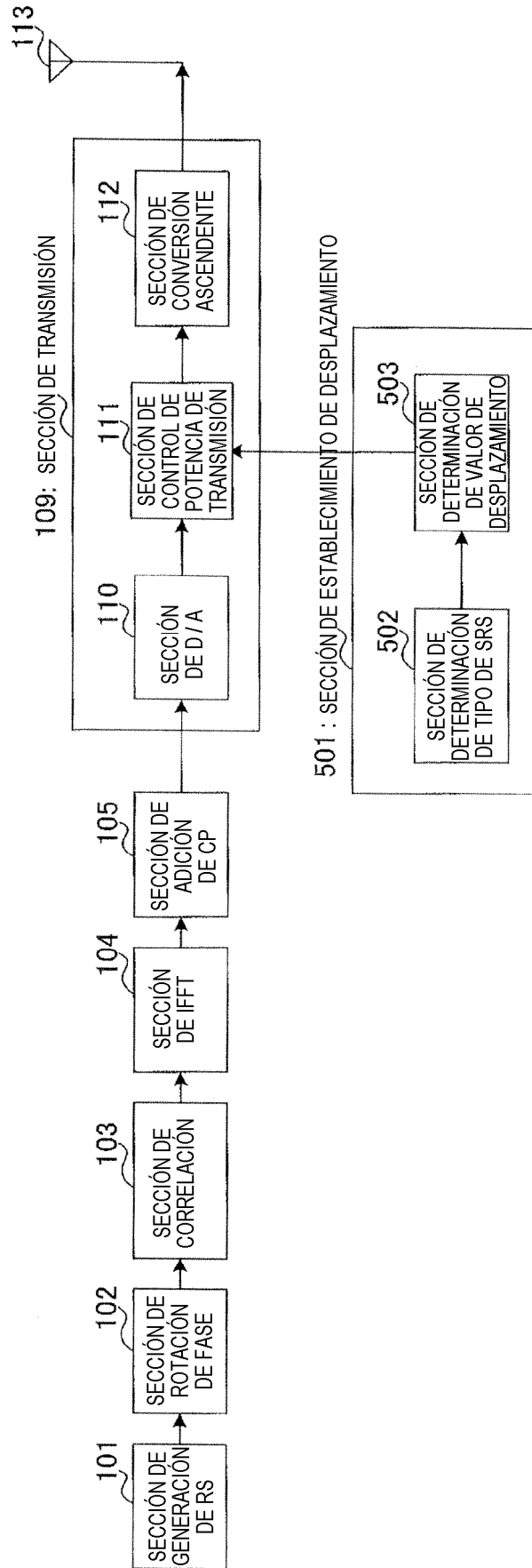


FIG.8

TIPO DE SRS	$P_{\text{DESPLAZAMIENTO SRS}}$
SRS APERIÓDICA	3 dB
SRS PERIÓDICA	0 dB

FIG.9

TIPO DE SRS		$P_{\text{DESPLAZAMIENTO SRS}}$
SRS APERIÓDICA	SRS EN UNA SOLA ETAPA	3 dB
	SRS EN MÚLTIPLES ETAPAS (TRANSMISIÓN EN UNA ÚNICA BANDA)	1,5 dB
	SRS EN MÚLTIPLES ETAPAS (TRANSMISIÓN EN BANDAS DIFERENTES)	3 dB

FIG.10

TIPO DE SRS	$P_{\text{DESPLAZAMIENTO SRS}}$
SRS APERIÓDICA INTERVALO DE SUBPORTADORA = 15 kHz (SRS TRANSMITIDA USANDO SÍMBOLO DE DMRS)	1,5 dB
SRS APERIÓDICA INTERVALO DE SUBPORTADORA = 30 kHz (SRS TRANSMITIDA USANDO SÍMBOLO EN EL EXTREMO DE COLA DE LA SUBTRAMA)	3 dB

FIG.11

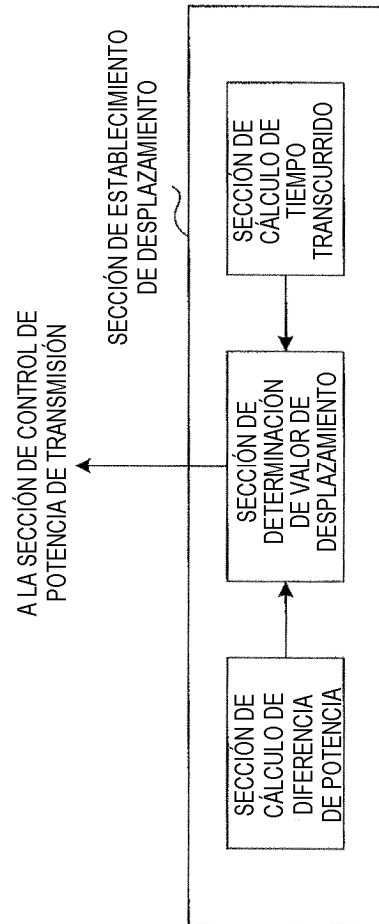


FIG.12

Á

Á

TIEMPO TRANSCURRIDO T	ΔP	$\Delta_{\text{DESPLAZAMIENTO}}$
T > 20 ms	-	0 dB
T ≤ 20 ms	15 ≤ ΔP	0 dB
	10 ≤ ΔP < 15	- 1 dB
	4 ≤ ΔP < 10	- 3 dB
	3 ≤ ΔP < 4	- 4 dB
	2 ≤ ΔP < 3	- 5 dB
	ΔP < 2	- 6 dB

FIG.13

CONDICIONES	TOLERANCIA
NORMAL	$\pm 9,0$

FIG.14A

ESCALÓN DE POTENCIA ΔP (ASCENDENTE O DESCENDENTE) [dB]	TODAS LAS COMBINACIONES DE TRANSICIONES DE SRS Y PUSCH / PUCCH ENTRE SUBTRAMAS [dB]
$\Delta P < 2$	$\pm 3,0$
$2 \leq \Delta P < 3$	$\pm 4,0$
$3 \leq \Delta P < 4$	$\pm 5,0$
$4 \leq \Delta P < 10$	$\pm 6,0$
$10 \leq \Delta P < 15$	$\pm 8,0$
$15 \leq \Delta P$	$\pm 9,0$

FIG.14B

Á

Á

TIEMPO TRANSCURRIDO T	ΔP	$\Delta_{\text{DESPLAZAMIENTO}}$
T > 20 ms	$4 \leq \Delta P$	0 dB
	$\Delta P < 4$	- 1 dB
T ≤ 20 ms	$15 \leq \Delta P$	2 dB
	$10 \leq \Delta P < 15$	- 3 dB
	$4 \leq \Delta P < 10$	- 4 dB
	$3 \leq \Delta P < 4$	- 5 dB
	$2 \leq \Delta P < 3$	- 6 dB
	$\Delta P < 2$	- 8 dB

FIG.15

400

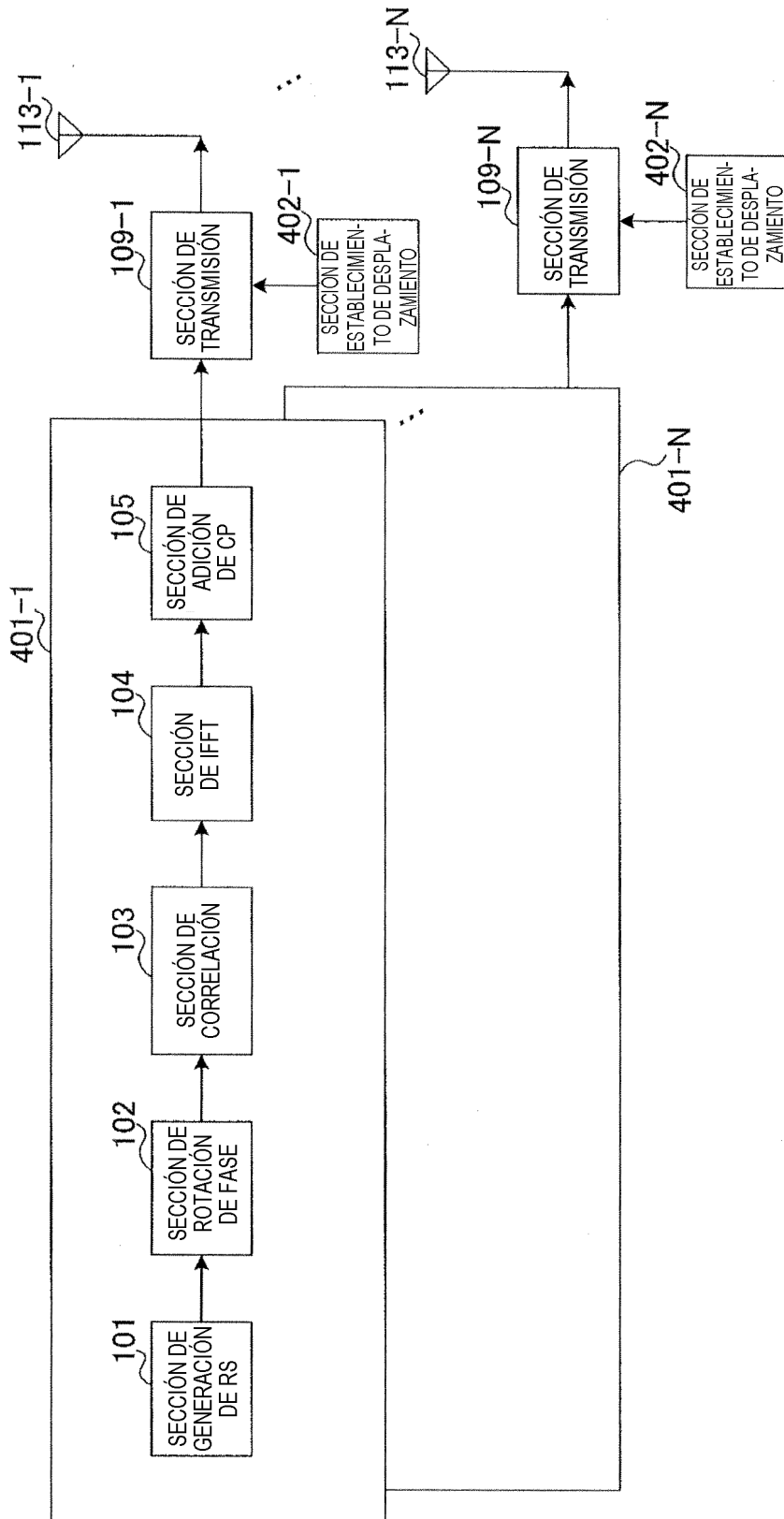


FIG.16

TIEMPO TRANSCURRIDO T	$\Delta_{\text{DESPLAZAMIENTO}}$
$T \leq 20 \text{ ms}$	0 dB
$T > 20 \text{ ms}$	+ 6 dB

FIG.17

ΔP	$\Delta_{\text{DESPLAZAMIENTO}}$
$\Delta P < 2$	0 dB
$2 \leq \Delta P < 3$	+ 1 dB
⋮	⋮
$15 \leq \Delta P$	+ 6 dB

FIG.18