

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 753 996**

51 Int. Cl.:

H04W 72/04 (2009.01)

H04J 11/00 (2006.01)

H04W 72/08 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.06.2010 E 18200096 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.08.2019 EP 3457791**

54 Título: **Aparatos de comunicación de radio y procedimiento de comunicación de radio**

30 Prioridad:

26.06.2009 JP 2009152647

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

15.04.2020

73 Titular/es:

**SUN PATENT TRUST (100.0%)
437 Madison Avenue, 35th Floor
New York, NY 10022, US**

72 Inventor/es:

**IWAI, TAKASHI;
NISHIO, AKIHIKO;
IMAMURA, DAICHI;
OGAWA, YOSHIHIKO y
MATSUMOTO, ATSUSHI**

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 753 996 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

Aparatos de comunicación de radio y procedimiento de comunicación de radio

Campo técnico

La presente invención se refiere a un aparato de comunicación de radio y un procedimiento de comunicación de radio.

5 **Antecedentes de la técnica**

En la Evolución a Largo Plazo del Proyecto Común de Tecnologías Inalámbricas de la 3ª Generación (LTE de 3GPP), en el caso en el que un canal de datos (Canal Compartido de Enlace Ascendente Físico (PUSCH)) y un canal de control (Canal de Control de Enlace Ascendente Físico (PUCCH)) se transmiten en la misma subtrama, una estación móvil multiplexa los dos canales mediante multiplexación por división de tiempo (TDM), como se muestra en la figura 1. Es decir, se perforan datos mediante información de control tal como un ACK o un NACK. Mediante multiplexación de TDM, es posible mantener características de portadora única y evitar aumento de métrica cúbica (CM). Por otra parte, debido a que se perforan datos, existe un problema de que el rendimiento de recepción de datos se deteriora.

En un canal de enlace ascendente de LTE Avanzada, que es una versión evolucionada de LTE de 3GPP, en el caso en el que se transmiten un PUSCH y un PUCCH en la misma subtrama, se espera que una estación móvil multiplexe los dos canales mediante multiplexación por división de frecuencia (FDM), como se muestra en la figura 2. Una estación móvil transmite un PUSCH y un PUCCH al mismo tiempo correlacionando el PUSCH y el PUCCH en diferentes bandas de frecuencia. Debido a que no se perforan datos mediante multiplexación de FDM, es posible evitar deterioro de rendimiento de recepción. Por otra parte, existe un problema de que no se mantienen características de portadora única y se realiza transmisión multiportadora, de modo que CM aumenta. Cuando CM aumenta, la potencia de transmisión máxima que puede transmitirse mediante una estación móvil disminuye, de modo que el margen de potencia (en lo sucesivo denominado como "margen de potencia (PHR)") de una estación móvil ubicada, por ejemplo, en el borde de célula, se vuelve pequeño, y se vuelve imposible establecer la potencia de transmisión requerida por una estación base, disminuyendo el rendimiento de recepción de la estación base significativamente. PHR se refiere al margen de potencia de transmisión de una estación móvil o potencia de transmisión de una estación móvil que puede aumentarse.

Se está considerando un procedimiento de multiplexación de un PUSCH y un PUCCH en una estación móvil, es decir, un procedimiento en el que una estación base controla si realizar multiplexación mediante TDM (en lo sucesivo denominado como "modo de transmisión de TDM") o realizar multiplexación mediante FDM (en lo sucesivo denominado como "modo de transmisión FDM") basándose en el PHR de una estación móvil (por ejemplo, véase la bibliografía no de patente 1). Específicamente, en el caso en el que el PHR de una estación móvil sea grande (es decir, el margen de potencia de transmisión es grande), una estación base aplica el modo de transmisión de FDM, que no se somete a la influencia de aumento de CM, para evitar deterioro de PUSCH rendimiento de recepción. Además, en el caso en el que el PHR de una estación móvil sea pequeño (es decir, el margen de potencia de transmisión es pequeño), una estación base aplica el modo de transmisión de TDM, para evitar aumento de CM y evitar deterioro de PUSCH rendimiento de recepción.

La bibliografía no de patente 1 desvela que, en el caso de aplicar el modo de transmisión de FDM, es necesario garantizar de forma preferencial la potencia de transmisión de un PUCCH, para el que procesamiento de control de retransmisión no se realiza para requerir mayor calidad, en comparación con un PUSCH. Es decir, en el modo de transmisión de FDM, cuando se establece la relación de potencia de transmisión de un PUSCH a un PUCCH, se garantiza primero la potencia de transmisión del PUCCH, y la potencia de transmisión de un PUSCH se establece dentro del intervalo de la potencia de transmisión restante. De esta forma, es posible evitar el deterioro de rendimiento de un PUCCH, que requiere mayor calidad.

En el presente documento, las definiciones y procedimientos de notificación de PHR usados en LTE se describirán a continuación. En LTE, como se muestra en la figura 3, únicamente se define PHR que se determina basándose en la potencia de transmisión de un PUSCH como una referencia. En LTE, una estación base usa PHR para controlar el ancho de banda de transmisión y el esquema de modulación y codificación de canal (MCS) de un PUSCH de una estación móvil. Una estación base puede recibir un PUSCH con una calidad de recepción deseada por la estación base, controlando el ancho de banda de transmisión y MCS de un PUSCH de una estación móvil de modo que potencia de transmisión de un PUSCH a transmitirse por una estación móvil no excede la potencia de transmisión máxima de la estación móvil.

La bibliografía no de patente 2 desvela la definición de PHR y la condición de transmisión de PHR mediante la ecuación 1.

$$\text{PHR}_{\text{pusch}} = P_{\text{max}} - P_{\text{pusch}} \quad \dots \text{ (Ecuación 1)}$$

En la ecuación 1, $\text{PHR}_{\text{pusch}}$ es PHR [dB] basándose en un PUSCH y P_{max} es la potencia de transmisión máxima [dBm] de una estación móvil. P_{pusch} de la ecuación 1 es la potencia de transmisión de un PUSCH y se define mediante la siguiente ecuación 2.

$$P_{pusch} = 10 \log_{10} M + P_0 + \alpha \cdot PL + \Delta_{MCS} + f(\Delta_i) \dots \text{(Ecuación 2)}$$

En la ecuación 2, M es el número de bloques de recursos de frecuencia a asignar, P₀ es un valor [dBm] establecido desde una estación base, PL es un nivel de pérdida de trayectoria [dB] medido por una estación móvil, α es un coeficiente ponderado para mostrar la tasa de compensación de la pérdida de trayectoria, Δ_{MCS} es un desfase dependiendo del MCS y f(Δ_i) es un valor de control de potencia de transmisión para el que se realiza control de bucle cerrado (por ejemplo, valores relativos de +3 dB o -1 dB) y es el resultado de adición que incluye el valor de control de potencia de transmisión pasado.

P₀, α y Δ_{MCS} son parámetros a notificar desde una estación base a una estación móvil y son valores que se conocen por una estación base. Por otra parte, PL y f(Δ_i) son valores que no se pueden conocer correctamente por una estación base. Aunque f(Δ_i) es un parámetro a notificar desde una estación base a una estación móvil, existe un caso en el que una estación móvil no puede recibir esa orden (no puede detectar un canal de control (PDCCH)). Debido a que una estación base no puede determinar si una estación móvil puede recibir o no correctamente una orden, una vez que una estación móvil falla en la recepción de un valor de control de potencia de transmisión desde una estación base, se produce una discrepancia de reconocimiento entre la estación móvil y la estación base. Como se ha descrito anteriormente, debido a que una estación base no puede conocer el PHR de una estación móvil correctamente, PHR necesita notificarse desde una estación móvil.

PHR se notifica desde una estación móvil en un ciclo determinado por una estación base por adelantado. PHR se notifica como información de control de acceso al medio (MAC) de datos de transmisión por un PUSCH usando seis bits.

Lista de citas

Bibliografía no de patente

NPL 1

R1-090611 de 3GPP, Samsung, "Concurrent PUSCH and PUCCH Transmissions"

NPL 2

TS36.213 de 3GPP V8.5.0 7.1.6.1 Asignación de recursos de tipo 0, "Physical layer procedures" (Comunicado 8)

Sumario de la invención

Problema técnico

Sin embargo, una estación base no puede conmutar correctamente desde el modo de transmisión de TDM al modo de transmisión de FDM, únicamente usando el PHR descrito anteriormente basándose en un PUSCH (en lo sucesivo denominado como "PHR_pusch"). Esto es debido a que, en el modo de transmisión de FDM, una estación base no puede controlar el ancho de banda de transmisión y MCS de un PUSCH de modo que potencia de transmisión no excede la potencia de transmisión máxima de una estación móvil, únicamente usando PHR_pusch. Esto se describirá a continuación.

En el modo de transmisión de FDM, como se ha descrito anteriormente, es necesario garantizar de forma preferencial la potencia de transmisión PUCCH. Es decir, es necesario controlar la potencia de transmisión de un PUSCH, que se determina controlando el ancho de banda de transmisión y MCS del PUSCH, dentro del intervalo de PHR que se determina basándose en la potencia de transmisión de un PUCCH como una referencia (en lo sucesivo denominado como "PHR_pucch"). Cuando la potencia de transmisión de un PUSCH que se requiere por una estación base excede PHR_pucch de una estación móvil, la potencia de transmisión requerida para transmisión concurrente de un PUSCH y un PUCCH excede la potencia de transmisión máxima de la estación móvil, de modo que la estación móvil no puede transmitir un PUSCH con la potencia de transmisión requerida por la estación base. Por lo tanto, no es posible recibir un PUSCH con la calidad de recepción deseada supuesta por la estación base, disminuyendo el rendimiento de recepción de un PUSCH.

Por esta razón, es deseable que se notifique PHR_pucch, además de PHR_pusch, desde una estación móvil a una estación base. Sin embargo, en el caso en el que PHR_pucch se notifica simplemente además de PHR_pusch, se duplica la sobrecarga de señalización como se muestra en el diagrama de secuencia de la figura 4. Debido a que PHR de LTE se notifica por dB en el intervalo de -23 a 40 dB, la cantidad de señalización requerida para un PHR es seis bits, como se muestra en la figura 4.

Por otra parte, en LTE, las potencias de transmisión de un PUSCH y un PUCCH se controlan de forma separada. Por lo tanto, no es posible determinar correctamente PHR_pucch a partir de PHR_pusch. Además, en el caso de calcular PHR_pucch en una estación base, existe un siguiente problema.

PHR_pucch se define mediante la siguiente ecuación 3. Además, P_{pucch} de la ecuación 3 es la potencia de transmisión de un PUCCH, y se define mediante la ecuación 4.

$$PHR_{pucch} = P_{max} - P_{pucch} \dots \text{(Ecuación 3)}$$

$$P_{\text{pucch}} = P_{0_pucch} + PL + h + \Delta_{\text{pucch}} + g(\Delta_i) \quad \dots \text{ (Ecuación 4)}$$

En la ecuación 4, P_{0_pucch} es un valor [dBm] establecido por una estación base, h y Δ_{pucch} son valores determinados dependiendo del formato de transmisión de un PUCCH y $g(\Delta_i)$ es un valor de control de potencia de transmisión para el que se realiza control de bucle cerrado y es el resultado de adición que incluye el valor de control de potencia de transmisión pasado. Debido a que PL es el resultado medido por una estación móvil, una estación base no puede conocer PL. Además, con respecto a $g(\Delta_i)$, como es el caso con $f(\Delta_i)$ en la ecuación 2, una estación base no puede determinar si una estación móvil podría reconocer o no una orden correctamente.

Por lo tanto, si hacer una notificación de estación móvil PHR_pucch de modo que una estación base puede conocer PHR_pucch correctamente, la cantidad de señalización aumenta. Por otra parte, si la cantidad de señalización se suprime, una estación base no puede conocer PHR_pucch correctamente y, en el modo de transmisión de FDM, no es posible controlar la potencia de transmisión de un PUSCH dentro del intervalo de PHR_pucch de modo que la potencia de transmisión no excede la potencia de transmisión máxima de una estación móvil.

Por lo tanto es un objeto de la presente invención proporcionar un aparato de comunicación de radio y un procedimiento de comunicación de radio para hacer posible suprimir el aumento de sobrecarga de señalización y conmutar correctamente modos de transmisión de un PUSCH y un PUCCH, al mismo tiempo.

Solución al problema

La invención se define mediante la materia objeto de las reivindicaciones independientes. Se definen realizaciones preferidas en las reivindicaciones dependientes. Aspectos o realizaciones que no pertenecen al ámbito de las reivindicaciones son útiles para entender la invención.

Efectos ventajosos de la invención

De acuerdo con la presente invención, es posible suprimir el aumento de sobrecarga de señalización y conmutar correctamente modos de transmisión de un PUSCH y un PUCCH al mismo tiempo.

Breve descripción de los dibujos

La figura 1 muestra una condición en la que un PUSCH y un PUCCH se transmiten mediante TDM;
 la figura 2 muestra una condición en la que un PUSCH y un PUCCH se transmiten mediante FDM;
 la figura 3 muestra PHR que se determina basándose en potencia de transmisión de un PUSCH como una referencia;
 la figura 4 muestra una condición en la que la sobrecarga de señalización está aumentando;
 la figura 5 es un diagrama de bloques que muestra una configuración de una estación móvil de acuerdo con la realización 1 de la presente invención;
 la figura 6 es un diagrama de bloques que muestra una configuración interna de la sección de generación de señal de TDM mostrada en la figura 5;
 la figura 7 es un diagrama de bloques que muestra una configuración interna de la sección de generación de señal de FDM mostrada en la figura 5;
 la figura 8 es un diagrama de bloques que muestra una configuración de una estación base de acuerdo con la realización 1 de la presente invención;
 la figura 9 es un diagrama de bloques que muestra una configuración interna de la sección de demultiplexación de señal de TDM mostrada en la figura 8;
 la figura 10 es un diagrama de bloques que muestra una configuración interna de la sección de demultiplexación de señal de FDM mostrada en la figura 8;
 la figura 11 es un diagrama de secuencia que muestra una condición en la que la estación móvil mostrada en la figura 5 transmite PHR_pusch e información de desencadenante (PHR_pucch) a la estación base mostrada en la figura 8;
 la figura 12 es un diagrama de secuencia que muestra un caso en el que la información de desencadenante mostrada en la figura 11 es información de bandera de un bit que muestra el resultado de la comparación con un valor umbral;
 la figura 13 es un diagrama de secuencia que muestra una condición en la que PHR_pusch e información de desencadenante, que es información de bandera de un bit, se notifican;
 la figura 14 es un diagrama de bloques que muestra una configuración de una estación móvil de acuerdo con la realización 2 de la presente invención;
 la figura 15 es un diagrama de secuencia que muestra una condición en la que la estación móvil mostrada en la figura 14 transmite PHR_pusch e información de desencadenante (PHR_pucch) a la estación base mostrada en la figura 8;
 la figura 16 es un diagrama de bloques que muestra una configuración de una estación móvil de acuerdo con la realización 3 de la presente invención; y
 la figura 17 es un diagrama de secuencia que muestra una condición en la que la estación móvil mostrada en la figura 16 transmite PHR_pusch e información de desencadenante (PHR_pusch + pucch) a la estación base mostrada en la figura 8.

Descripción de realizaciones

A continuación, se describirán en detalle realizaciones de la presente invención con referencia a los dibujos adjuntos. En las realizaciones, se asignarán los mismos números de referencia a las mismas partes y se omitirán las explicaciones que se solapan.

5 (Realización 1)

La figura 5 muestra una configuración del aparato 100 de estación móvil de comunicación de radio (en lo sucesivo simplemente denominado como "estación móvil") de acuerdo con la realización 1 de la presente invención. En esta figura, la sección 102 de recepción de RF realiza procesamiento de recepción, tal como conversión descendente y conversión A/D, en una señal recibida a través de la antena 101, y emite la señal con recepción procesada a la sección 103 de demodulación.

La sección 103 de demodulación demodula la información de planificación y una señal piloto que se contienen la señal de recepción de señal emitida desde la sección 102 de recepción de RF, y emite la información de planificación demodulada a la sección 104 de cálculo de PHR_datos, sección 106 de cálculo de PHR_control y sección 107 de establecimiento de modo de transmisión. Además, la sección 103 de demodulación emite la señal piloto demodulada a la sección 104 de cálculo de PHR_datos y sección 106 de cálculo de PHR_control.

La sección 104 de cálculo de PHR_datos calcula PHR_pusch (PHR basándose en un PUSCH) realizando el cálculo de la ecuación 1 basándose en, por ejemplo, un nivel de pérdida de trayectoria medido usando la señal piloto de enlace descendente emitida desde la sección 103 de demodulación, el número de bloques de recursos de frecuencia de un PUSCH, el MCS e información de control de potencia de un PUSCH que se contienen en la información de planificación emitida desde la sección 103 de demodulación, y emite el PHR_pusch calculado a la sección 105 de determinación de informe de PHR_datos.

La sección 105 de determinación de informe de PHR_datos determina si notificar o no el PHR_pusch emitido desde la sección 104 de cálculo de PHR_datos, a una estación base, basándose en el ciclo T [ms] determinado por la estación base por adelantado. Es decir, en el caso en el que más de T [ms] hayan pasado desde el informe anterior de PHR_pusch, se notificará PHR_pusch, y en el caso en el que no hayan pasado más de T [ms] desde el informe anterior de PHR_pusch, no se notificará PHR_pusch. Tras la determinación de notificar PHR_pusch, la sección 105 de determinación de informe de PHR_datos emite PHR_pusch a la sección 109 de generación de datos.

La sección 106 de cálculo de PHR_control calcula PHR_pucch (PHR basándose en un PUCCH) realizando el cálculo de la ecuación 3, basándose en, por ejemplo, un nivel de pérdida de trayectoria medido usando la señal piloto de enlace descendente emitida desde la sección 103 de demodulación, e información de control de potencia de un PUCCH contenido en la información de planificación emitida desde la sección 103 de demodulación, y emite el PHR_pucch calculado a la sección 108 de determinación de informe de información de desencadenante.

La sección 107 de establecimiento de modo de transmisión detecta una orden de un procedimiento de multiplexación de un PUSCH y un PUCCH (modo de transmisión de TDM o modo de transmisión de FDM) que se contiene en la información de planificación emitida desde la sección 103 de demodulación, y emite el resultado de detección a la sección 108 de determinación de informe de información de desencadenante y la sección 111 de conmutación.

La sección 108 de determinación de informe de información de desencadenante compara cuál de PHR_pucch emitido desde la sección 106 de cálculo de PHR_control y un valor umbral predeterminado es más pequeño o más grande, es decir comparación con un valor umbral. La sección 108 de determinación de informe de información de desencadenante determina si notificar o no información de desencadenante, basándose en el resultado de la comparación con de un valor umbral. En el presente documento, la condición de comparación con un valor umbral se cambia de acuerdo con el modo de transmisión emitido desde la sección 107 de establecimiento de modo de transmisión. En el presente documento, la información de desencadenante es PHR_pucch o información de bandera que muestra si PHR_pucch es mayor o menor que un valor umbral. Como un resultado de la comparación con un valor umbral, tras la determinación de notificar información de desencadenante, la sección 108 de determinación de informe de información de desencadenante emite información de desencadenante a la sección 109 de generación de datos. La sección 108 de determinación de informe de información de desencadenante se describirá más adelante.

La sección 109 de generación de datos genera datos a transmitirse por la estación 100 móvil. Además, tras recibir PHR_pusch emitido desde la sección 105 de determinación de informe de PHR_datos, o tras recibir PHR_pusch o información de desencadenante emitida desde la sección 108 de determinación de informe de información de desencadenante, la sección 109 de generación de datos genera datos que incluyen ese PHR_pusch o esa información de desencadenante, y emite los datos generados a la sección 111 de conmutación.

La sección 110 de generación de información de control genera información de control (por ejemplo, CQI o información de ACK o NACK) a transmitirse por estación 100 móvil, y emite la información de control generada a la sección 111 de conmutación.

La sección 111 de conmutación conmuta si transmitir mediante TDM o transmitir mediante FDM los datos emitidos

- 5 desde la sección 109 de generación de datos y la información de control emitida desde la sección 110 de generación de información de control, de acuerdo con la orden de la sección 107 de establecimiento de modo de transmisión. Tras recibir una orden del modo de transmisión de TDM desde la sección 107 de establecimiento de modo de transmisión, la sección 111 de conmutación emite los datos y la información de control a la sección 112 de generación de señal de TDM. Por otra parte, tras recibir una orden de transmisión de FDM desde la sección 107 de establecimiento de modo de transmisión, la sección 111 de conmutación emite los datos y la información de control a la sección 113 de generación de señal de FDM.
- 10 La sección 112 de generación de señal de TDM genera una señal de TDM multiplexando por tiempo los datos e información de control que se emiten desde la sección 111 de conmutación, y emite la señal de TDM a la sección 114 de adición de CP. La sección 112 de generación de señal de TDM se describirá en detalle más adelante.
- La sección 113 de generación de señal de FDM genera una señal de FDM multiplexando por frecuencia los datos e información de control que se emiten desde la sección 111 de conmutación, y emite la señal de FDM a la sección 114 de adición de CP. La sección 113 de generación de señal de FDM se describirá en detalle más adelante.
- 15 La sección 114 de adición de CP copia parte del extremo posterior de la señal emitida desde la sección 112 de generación de señal de TDM o sección 113 de generación de señal de FDM, como un CP, y añade el CP a la parte frontal de esa señal. La señal con CP añadido se emite a la sección 115 de transmisión de RF.
- La sección 115 de transmisión de RF realiza procesamiento de transmisión, tal como conversión D/A, amplificación y conversión ascendente, en la señal emitida desde la sección 114 de adición de CP, y transmite la señal con transmisión procesada a una estación base desde antena 101.
- 20 La figura 6 es un diagrama de bloques que muestra una configuración interna de la sección 112 de generación de señal de TDM mostrada en la figura 5. En esta figura, la sección 121 de multiplexación multiplexa los datos e información de control que se emiten desde la sección 111 de conmutación en el dominio del tiempo, es decir multiplexa mediante TDM, y emite la señal multiplexada mediante TDM a la sección 122 de transformada de Fourier discreta (DFT).
- 25 La sección 122 de DFT realiza procesamiento mediante DFT en la señal multiplexada emitida desde la sección 121 de multiplexación y emite la señal multiplexada procesada mediante DFT a la sección 123 de correlación.
- La sección 123 de correlación correlaciona la señal emitida desde la sección 122 de DFT en la banda de frecuencia planificada mediante una estación base, y emite la señal correlacionada a la sección 124 de transformada de Fourier discreta inversa (IDFT).
- 30 La sección 124 de IDFT realiza procesamiento mediante IDFT en la señal de dominio de frecuencia emitida desde la sección 123 de correlación, convierte la señal a una señal de dominio de tiempo y emite la señal de dominio de tiempo a la sección 114 de adición de CP.
- La figura 7 es un diagrama de bloques que muestra una configuración interna de sección 113 de generación de señal de FDM mostrada en la figura 5. En esta figura, la sección 131 de DFT realiza procesamiento mediante DFT en los datos emitidos desde la sección 111 de conmutación y emite los datos procesados por DFT a la sección 132 de correlación.
- 35 La sección 132 de correlación correlaciona la señal de datos emitidos desde la sección 131 de DFT y la información de control emitida desde la sección 111 de conmutación en la banda de frecuencia planificada mediante la estación base, multiplexa la señal de datos correlacionada e información de control en el dominio de la frecuencia, es decir multiplexa mediante FDM, y emite la señal multiplexada por FDM a la sección 133 de IDFT.
- 40 La sección 133 de IDFT realiza procesamiento mediante IDFT en la señal de dominio de frecuencia emitida desde la sección 132 de correlación, convierte la señal a una señal de dominio de tiempo y emite la señal de dominio de tiempo a la sección 114 de adición de CP.
- La figura 8 es un diagrama de bloques que muestra una configuración del aparato 200 de estación base de comunicación de radio (en lo sucesivo simplemente denominado como "estación base") de acuerdo con la realización 1 de la presente invención. En esta figura, la sección 202 de recepción de RF recibe una señal transmitida desde la estación 100 móvil a través de la antena 201, realiza procesamiento de recepción, tal como conversión descendente y conversión A/D, en la señal recibida y emite la señal con recepción procesada a la sección 203 de retirada de CP.
- 45 La sección 203 de retirada de CP elimina el CP de la señal emitida desde la sección 202 de recepción de RF y emite la señal sin un CP a la sección 204 de conmutación.
- 50 La sección 204 de conmutación conmuta si multiplexar los datos y la información de control en el dominio del tiempo o demultiplexar los datos y la información de control en el dominio de la frecuencia, de acuerdo con el modo de transmisión notificado a la estación 100 móvil. Cuando se ha notificado una orden de modo de transmisión de TDM a la estación 100 móvil, la sección 204 de conmutación emite la señal sin un CP a la sección 205 de demultiplexación

de señal de TDM, y cuando se ha notificado una orden de modo de transmisión de FDM a la estación 100 móvil, la sección 204 de conmutación emite la señal sin un CP a la sección 206 de demultiplexación de señal de FDM.

5 La sección 205 de demultiplexación de señal de TDM demultiplexa los datos y la información de control en el dominio del tiempo, y emite la información de control demultiplexada a la sección 207 de decodificación de información de control y emite los datos demultiplexados a la sección 208 de decodificación de datos. La sección 205 de demultiplexación de señal de TDM se describirá en detalle más adelante.

10 La sección 206 de demultiplexación de señal de FDM demultiplexa los datos y la información de control en el dominio de la frecuencia, y emite la información de control demultiplexada a la sección 207 de decodificación de información de control y emite los datos demultiplexados a la sección 208 de decodificación de datos. La sección 206 de demultiplexación de señal de FDM se describirá en detalle más adelante.

La sección 207 de decodificación de información de control decodifica la información de control emitida desde la sección 205 de demultiplexación de señal de TDM o sección 206 de demultiplexación de señal de FDM para obtener la información de control transmitida desde la estación 100 móvil.

15 La sección 208 de decodificación de datos decodifica los datos emitidos desde la sección 205 de demultiplexación de señal de TDM o sección 206 de demultiplexación de señal de FDM y emite los datos decodificados a la sección 209 de detección de información de desencadenante.

La sección 209 de detección de información de desencadenante detecta la información de desencadenante contenida en los datos emitidos desde la sección 208 de decodificación de datos y emite la información de desencadenante detectada a la sección 210 de control de modo de transmisión.

20 La sección 210 de control de modo de transmisión determina conmutar el procedimiento de multiplexación de los datos (PUSCH) y la información de control (PUCCH) que se transmiten ambos desde la estación 100 móvil, usando la información de desencadenante emitida desde la sección 209 de detección de información de desencadenante. Tras un cambio del modo de transmisión anterior, la sección 210 de control de modo de transmisión emite información de orden de modo de transmisión a la sección 204 de conmutación y sección 211 de modulación. La sección 210 de control de modo de transmisión se describirá en detalle más adelante.

La sección 211 de modulación modula la información de orden de modo de transmisión emitido desde la sección 210 de control de modo de transmisión y emite la señal modulada a la sección 212 de transmisión de RF.

30 La sección 212 de transmisión de RF realiza procesamiento de transmisión, tal como conversión D/A, amplificación y conversión ascendente, en la señal modulada emitida desde la sección 211 de modulación y transmite la señal con transmisión procesada a la estación móvil desde la antena 201.

La figura 9 es un diagrama de bloques que muestra una configuración interna de la sección 205 de demultiplexación de señal de TDM mostrada en la figura 8. En esta figura, la sección 221 de DFT realiza procesamiento mediante DFT en la señal de recepción sin un CP que se emite desde la sección 204 de conmutación, y emite la señal convertida desde el dominio del tiempo al dominio de la frecuencia, a la sección 222 de decorrelación.

35 La sección 222 de decorrelación extrae una señal de recepción de la estación 100 móvil deseada a partir de la banda de frecuencia planificada mediante la estación 200 base, de entre las señales de dominio de frecuencia emitidas desde la sección 221 de DFT, y emite la señal de recepción extraída a la sección 223 de equalización.

40 La sección 223 de equalización calcula un valor de estimación de canal a partir de una señal piloto contenida en la señal de recepción de señal emitida desde la sección 222 de decorrelación. La sección 223 de equalización realiza procesamiento de equalización de corrección de cambios de la amplitud y la fase en el dominio de la frecuencia que la señal de recepción emitió desde la sección 222 de decorrelación recibida en el canal, usando el valor de estimación de canal, y emite la señal de recepción después del procesamiento de equalización a la sección 224 de IDFT.

45 La sección 224 de IDFT realiza procesamiento mediante IDFT en la señal de recepción emitida desde la sección 223 de equalización, convierte la señal de recepción procesada por IDFT en una señal de dominio de tiempo y emite la señal de dominio de tiempo a la sección 225 de demultiplexación.

La sección 225 de demultiplexación demultiplexa la señal de recepción emitida desde la sección 224 de IDFT en información de control y datos en el dominio del tiempo, y emite la señal de control demultiplexada a la sección 207 de decodificación de información de control y emite los datos demultiplexados a la sección 208 de decodificación de datos.

50 La figura 10 es un diagrama de bloques que muestra una configuración interna de la sección 206 de demultiplexación de señal de FDM mostrada en la figura 8. En esta figura, la sección 231 de DFT realiza procesamiento mediante DFT en la señal de recepción sin un CP que se emite desde la sección 204 de conmutación, y emite la señal convertida desde el dominio del tiempo al dominio de la frecuencia, a la sección 232 de decorrelación.

La sección 232 de decorrelación extrae datos e información de control de una señal de recepción de la estación 100

móvil deseada a partir de la banda de frecuencia planificada mediante la estación 200 base, de entre las señales de dominio de frecuencia emitidas desde la sección 231 de DFT, y emite los datos extraídos a la primera sección 233 de ecualización y emite la información de control extraída a la segunda sección 234 de ecualización.

5 La primera sección 233 de ecualización calcula un valor de estimación de canal a partir de una señal piloto contenida en la señal de recepción de señal emitida desde la sección 232 de decorrelación. La primera sección 233 de ecualización realiza procesamiento de ecualización de corrección de cambios de la amplitud y la fase en el dominio de la frecuencia que la información de control emitió desde la sección 232 de decorrelación recibida en el canal, usando el valor de estimación de canal, y emite la información de control obtenida a la sección 207 de decodificación de información de control.

10 La segunda sección 234 de ecualización calcula un valor de estimación de canal a partir de una señal piloto contenida en la señal de recepción de señal emitida desde la sección 232 de decorrelación. La segunda sección 234 de ecualización realiza procesamiento de ecualización de corrección de cambios de la amplitud y la fase en el dominio de la frecuencia que los datos emitidos desde la sección 232 de decorrelación recibida en el canal, usando el valor de estimación de canal, y emite los datos obtenidos a la sección 235 de IDFT.

15 La sección 235 de IDFT realiza procesamiento mediante IDFT en los datos emitidos desde segunda sección 234 de ecualización, convierte los datos procesados por IDFT en una señal de dominio de tiempo y emite la señal de dominio de tiempo a la sección 208 de decodificación de datos.

20 A continuación, la sección 108 de determinación de informe de información de desencadenante mostrada en la figura 5 se describirá en detalle a continuación. La sección 108 de determinación de informe de información de desencadenante realiza comparación con un valor umbral con respecto a PHR_pucch de la estación 100 móvil que se calcula por la estación 100 móvil, para determinar si notificar o no información de desencadenante.

25 Específicamente, en el modo de transmisión de TDM, la información de desencadenante se notifica cuando se satisface la ecuación 5. $X1$ es la potencia de transmisión requerida para un PUSCH que tiene el MCS más grande (de más alta calidad requerida), por ejemplo, en el ancho de banda de transmisión máximo supuesto. Esto se establece por adelantado en la estación 100 móvil mediante la estación 200 base. De esta forma, cuando se satisface la ecuación 5, incluso cuando un PUSCH y un PUCCH se transmiten mediante FDM, es posible evitar que la potencia de transmisión de la estación 100 móvil exceda la potencia de transmisión máxima (P_max).

$$PHR_pucch > X1 \text{ [dBm]} \dots \text{(Ecuación 5)}$$

30 Además, en el modo de transmisión de FDM, la información de desencadenante se notifica cuando se satisface la ecuación 6. $Y1$ se establece como el mismo valor de $X1$, por ejemplo. De esta forma, cuando se satisface la ecuación 6, incluso cuando un PUSCH y un PUCCH se transmiten mediante FDM, es posible evitar que la potencia de transmisión de la estación 100 móvil exceda la potencia de transmisión máxima (P_max).

$$PHR_pucch < Y1 \text{ [dBm]} \dots \text{(Ecuación 6)}$$

35 Además, es posible establecer $Y1$ como un valor diferente de $X1$. Cuando $Y1$ y $X1$ son el mismo valor, se producen frecuentemente informes de información de desencadenante en la estación 100 móvil que tiene el PHR_pucch que se mueve arriba y abajo alrededor del valor umbral. Haciendo una diferencia entre $Y1$ y $X1$, es posible evitar los frecuentes informes de información de desencadenante anteriormente descritos.

40 Además, información de desencadenante a notificar puede ser el propio PHR_pucch , o información de bandera de un bit que muestra si PHR_pucch es mayor o menor que un valor umbral. En el caso en el que PHR_pucch se establece como información de desencadenante, aunque la cantidad de señalización aumenta, notificando PHR_pucch correctamente, la estación 200 base puede conmutar el modo de transmisión más correctamente y controlar el ancho de banda de transmisión y MCS de un PUSCH. Por otra parte, en el caso en el que información de bandera de un bit se establece como información de desencadenante, aunque el control de conmutación del modo de transmisión se vuelve menos preciso, es posible reducir la sobrecarga de señalización. En el presente documento, controlando el
45 ancho de banda de transmisión y MCS de un PUSCH dentro del intervalo supuesto tras el establecimiento de $X1$ o $Y1$, es posible evitar que la potencia de transmisión de una estación móvil exceda la potencia de transmisión máxima, incluso después de la conmutación del modo de transmisión.

50 A continuación, la sección 210 de control de modo de transmisión mostrada en la figura 8 se describirá en detalle a continuación. La sección 210 de control de modo de transmisión determina conmutar el procedimiento de multiplexación de datos (PUSCH) e información de control (PUCCH) que tienen que transmitirse la próxima vez por estación 100 móvil, usando la información de desencadenante notificada desde la estación 100 móvil.

55 Específicamente, en el caso en el que la estación 100 móvil está en el modo de transmisión de TDM, cuando la estación 200 base obtiene información de desencadenante notificada desde la estación 100 móvil satisfaciendo la ecuación 5, la sección 210 de control de modo de transmisión conmuta apropiadamente el modo de transmisión de la estación 100 móvil del modo de transmisión de TDM al modo de transmisión de FDM. En la condición de la que la estación 100 base notifica información de desencadenante en el modo de transmisión de TDM, incluso cuando el

modo de transmisión se conmuta al modo de transmisión de FDM, es posible evitar que la potencia de transmisión de la estación 100 móvil exceda la potencia de transmisión máxima (P_{max}).

Además, en el caso en el que la estación 100 móvil está en el modo de transmisión de FDM, cuando la estación 200 base obtiene información de desencadenante notificada desde la estación 100 móvil satisfaciendo la ecuación 6, la sección 210 de control de modo de transmisión conmuta apropiadamente el modo de transmisión de la estación 100 móvil del modo de transmisión de FDM al modo de transmisión de TDM. En la condición de la que la estación 100 móvil notifica información de desencadenante en el modo de transmisión de FDM, conmutando el modo de transmisión al modo de transmisión de TDM, es posible evitar que la potencia de transmisión de la estación 100 móvil exceda la potencia de transmisión máxima (P_{max}).

A continuación, se describirá posteriormente el ciclo en el que la estación 100 móvil notifica PHR_pusch. En primer lugar, debido a que los usos de PHR_pusch y PHR_pucch son diferentes, notificando PHR_pusch o PHR_pucch de acuerdo con la frecuencia y precisión que corresponde al uso, es posible suprimir el aumento de sobrecarga de señalización y conmutar apropiadamente el modo de transmisión al mismo tiempo.

En lo que respecta al uso de PHR_pusch, PHR_pusch se usa para controlar el ancho de banda de transmisión y MCS de un PUSCH de modo que la potencia de transmisión no excede la potencia de transmisión máxima de la estación 100 móvil. Por otra parte, en lo que respecta al uso de PHR_pucch, se usa PHR_pucch para determinar conmutar el modo de transmisión (modo de transmisión de TDM o modo de transmisión de FDM). Debido a que el ancho de banda de transmisión y MCS de un PUCCH son fijos, no es necesario controlar la banda de transmisión y el MCS a diferencia de un PUSCH.

Por lo tanto, no es necesario notificar PHR_pucch que se usa para conmutar el modo de transmisión con tanta frecuencia y precisión como PHR_pusch. Únicamente cuando la estación 100 móvil puede conmutar el modo de transmisión o necesita conmutar el modo de transmisión, la estación 200 base puede conmutar el modo de transmisión apropiadamente notificando PHR_pucch a la estación 200 base.

La figura 11 es un diagrama de secuencia que muestra una condición en la que la estación 100 móvil mostrada en la figura 5 transmite PHR_pusch e información de desencadenante (PHR_pucch) a la estación 200 base mostrada en la figura 8. La estación 200 base puede conocer información acerca de PHR_pucch de la estación 100 móvil a partir de información de desencadenante, de modo que, en el modo de transmisión de TDM, la potencia de transmisión de la estación 100 móvil no excede la potencia máxima, haciendo posible conmutar el modo de transmisión al modo de transmisión de FDM apropiadamente. Además, en el modo de transmisión de FDM, es posible conmutar el modo de transmisión al modo de transmisión de TDM apropiadamente, antes de que la potencia de transmisión de la estación 100 móvil exceda la potencia máxima. En comparación con la figura 4, está claro que se suprime el aumento de sobrecarga de señalización. Como se ha descrito anteriormente, notificando información de desencadenante únicamente cuando es posible o necesario conmutar el modo de transmisión, es posible suprimir el aumento de sobrecarga de señalización.

Además, la figura 12 es un diagrama de secuencia que muestra un caso en el que la información de desencadenante mostrada en la figura 11 es información de bandera de un bit que muestra el resultado de la comparación con un valor umbral. Como se muestra en esta figura, estableciendo información de desencadenante como información de bandera de un bit que muestra el resultado de la comparación con un valor umbral, aunque el control de conmutación del modo de transmisión se vuelve menos preciso en comparación con el caso en el que información de desencadenante es PHR_pucch, es posible suprimir adicionalmente el aumento de sobrecarga de señalización.

Como se ha descrito anteriormente, de acuerdo con la realización 1, realizando comparación con un valor umbral cambiando la condición de la comparación con un valor umbral de PHR_pucch de una estación móvil, de acuerdo con el modo de transmisión de TDM o el modo de transmisión de FDM, que son procedimientos de multiplexación de un PUSCH y un PUCCH adoptados por la estación móvil, y notificando información de desencadenante que induce conmutación entre el modo de transmisión de TDM y el modo de transmisión de FDM desde la estación móvil a una estación base de acuerdo con el resultado de la comparación con un valor umbral, es posible suprimir el aumento de sobrecarga de señalización y conmutar correctamente el modo de transmisión.

En el presente documento, en las expresiones condicionales de la ecuación 5 y la ecuación 6, es posible usar PHR_pusch + pucch (PHR calculado basándose en la potencia de transmisión requerida cuando un canal de datos y un canal de control se transmiten mediante FDM, como una referencia) definido en la siguiente ecuación 7, en lugar de PHR_pucch.

$$\text{PHR}_{\text{pusch}} + \text{pucch} = P_{\text{max}} - (P_{\text{pusch}} + P_{\text{pucch}}) \quad \dots \text{ (Ecuación 7)}$$

Debido a que es posible estimar PHR_pucch a partir de las dos piezas de información de PHR de PHR_pusch + pucch y PHR_pusch, es posible obtener un efecto equivalente al caso de notificación de PHR_pucch.

En el presente documento, en el caso de uso de PHR_pusch-pucch, es necesario para usar un valor umbral diferente de los valores umbrales de la ecuación 5 y la ecuación 6 que usan PHR_pucch. Es decir, en el modo de transmisión de TDM, se realiza comparación con un valor umbral basándose en la siguiente ecuación 8, y en el modo de

transmisión de FDM, se realiza comparación con un valor umbral basándose en la siguiente ecuación 9.

$$\text{PH_pusch} + \text{pucch} > X2 \text{ [dBm]} \quad \dots \text{ (Ecuación 8)}$$

$$\text{PHR_pusch} + \text{pucch} < Y2 \text{ [DBm]} \dots \text{ (Ecuación 9)}$$

5 X2 de la ecuación 8 necesita establecerse como un valor mayor que X1 de la ecuación 5. Por ejemplo, X2 se establece como un valor que se determina añadiendo la potencia de transmisión requerida para un PUSCH que tiene el ancho de banda de transmisión máximo que puede asumirse para X1. Además, Y2 de la ecuación 9 necesita establecerse como un valor mayor que Y1 de la ecuación 6.

10 Aunque es posible establecer el mismo valor para X2 y Y2, estableciendo una diferencia entre X2 y Y2 para establecer diferentes valores, como es el caso con la relación anteriormente descrita entre X1 y Y1, una estación móvil que tiene el PHR_pusch + pucch que se mueve arriba y abajo alrededor del valor umbral puede evitar informes de información de desencadenante frecuentes.

15 Como se muestra en el diagrama de secuencia de la figura 13, con respecto a la condición en la que la sección 108 de determinación de informe de información de desencadenante notifica información de desencadenante, es posible establecer información de desencadenante a emitir como información de bandera de un bit que muestra el resultado de la comparación con un valor umbral, como es el caso con PHR_pusch convencional. En comparación con la figura 4, está claro que se suprime el aumento de sobrecarga de señalización. Además, debido a que el número de bits de señalización es constantemente el mismo (constantemente siete bits en la figura), es posible usar un formato de transmisión de señalización, haciendo posible simplificar el procesamiento de una estación móvil y una estación base.

(Realización 2)

20 La figura 14 es un diagrama de bloques que muestra una configuración de la estación 300 móvil de acuerdo con la realización 2 de la presente invención. La figura 14 difiere de la figura 5 en que se añade la sección 301 de establecimiento de ciclo de notificación, la sección 105 de determinación de informe de PHR_datos se cambia a la sección 302 de determinación de informe de PHR_datos y la sección 108 de determinación de informe de información de desencadenante se cambia a la sección 303 de determinación de informe de información de desencadenante.

25 La sección 301 de establecimiento de ciclo de notificación establece un ciclo de notificación de PHR_pusch y un ciclo de notificación de información de desencadenante de modo que el ciclo de notificación de información de desencadenante es más largo que el ciclo de notificación de PHR_pusch, y emite el ciclo de notificación establecido de PHR_pusch a la sección 302 de determinación de informe de PHR_datos y emite el ciclo de notificación de información de desencadenante a la sección 303 de determinación de informe de información de desencadenante.

30 La sección 302 de determinación de informe de PHR_datos emite PHR_pusch a la sección 109 de generación de datos, en el ciclo emitido desde la sección 301 de establecimiento de ciclo de notificación.

La sección 303 de determinación de informe de información de desencadenante emite información de desencadenante a la sección 109 de generación de datos, en el ciclo emitido desde la sección 301 de establecimiento de ciclo de notificación.

35 En el presente documento, la sección 301 de establecimiento de ciclo de notificación establece el ciclo de notificación de información de desencadenante (PHR_pucch) más largo que el ciclo de notificación de PHR_pusch, se describirá a continuación. La información de desencadenante (PHR_pucch) usada para conmutar del modo de transmisión no necesita notificarse con tanta frecuencia y precisión como PHR_pusch usado para control de sintonización fina tal como adaptación de enlace, de modo que el ciclo de notificación de información de desencadenante se establece más largo que el ciclo de notificación de PHR_pusch.

40 Por ejemplo, en el caso en el que el ciclo de notificación de PHR_pusch es T [ms], el ciclo de notificación de información de desencadenante se establece como NxT [ms] (en el presente documento, N es un número natural). N es un parámetro establecido por la célula o por estación móvil y se notifica desde la estación 200 base a la estación 300 móvil.

45 Los procedimientos de establecimiento de N incluyen el siguiente procedimiento. En una célula que tiene un radio de célula grande, debido a que la pérdida de trayectoria aumenta, PHR de la estación 300 móvil ubicada en el borde de célula es pequeño, de modo que es necesario conmutar el modo de transmisión. Por otra parte, en una célula que tiene un radio de célula pequeña, es raro que la estación 300 móvil necesite conmutar el modo de transmisión. Por lo tanto, estableciendo N mayor para una célula de un radio de célula más pequeño para establecer el ciclo de notificación de PHR_pucch más largo, es posible conmutar el modo de transmisión apropiadamente con una pequeña cantidad de señalización.

50 La figura 15 es un diagrama de secuencia que muestra una condición en la que la estación 300 móvil mostrada en la figura 14 transmite PHR_pusch e información de desencadenante (PHR_pucch) a la estación 200 base mostrada en la figura 8. Como es evidente a partir de la figura 15, debido a que la información de desencadenante (PHR_pucch)

se notifica en un ciclo largo, es posible suprimir el aumento de sobrecarga de señalización.

Como se ha descrito anteriormente, de acuerdo con la realización 2, estableciendo el ciclo de notificación de información de desencadenante (PHR_pucch) más largo que el ciclo de notificación de PHR_pusch, la información de desencadenante (PHR_pucch) se notifica en un ciclo largo, haciendo posible suprimir el aumento de sobrecarga de señalización.

(Realización 3)

La figura 16 es un diagrama de bloques que muestra una configuración de estación 400 móvil de acuerdo con la realización 3 de la presente invención. La figura 16 difiere de la figura 5 en que la sección 106 de cálculo de PHR_control se cambia a la sección 401 de cálculo de PHR_control, la sección 107 de establecimiento de modo de transmisión se cambia a la sección 402 de establecimiento de modo de transmisión, la sección 105 de determinación de informe de PHR_datos se cambia a la sección 403 de determinación de informe de PHR_datos y la sección 108 de determinación de informe de información de desencadenante se cambia a la sección 404 de determinación de informe de información de desencadenante.

La sección 401 de cálculo de PHR_control calcula PHR_pusch + pucch (PHR calculado basándose en la potencia de transmisión requerida cuando un canal de datos y un canal de control se transmiten mediante FDM, como una referencia) y PHR_pucch, basándose en un nivel de pérdida de trayectoria medido usando una señal piloto de enlace descendente emitida desde la sección 103 de demodulación, y el número de bloques de recursos de frecuencia de un PUSCH, el MCS, información de control de potencia de un PUSCH e información de control de potencia de un PUCCH que se contienen en la información de planificación emitida desde la sección 103 de demodulación, y emite el PHR_pusch + pucch y PHR_pucch calculados a la sección 404 de determinación de informe de información de desencadenante.

La sección 402 de establecimiento de modo de transmisión detecta una orden de un procedimiento de multiplexación de un PUSCH y un PUCCH (modo de transmisión de TDM o modo de transmisión de FDM) que se contiene en la información de planificación emitida desde la sección 103 de demodulación, y emite el resultado de la determinación a la sección 404 de determinación de informe de información de desencadenante, sección 111 de conmutación y sección 403 de determinación de informe de PHR_datos.

En el caso en el que la estación 400 móvil está en el modo de transmisión de FDM, la sección 403 de determinación de informe de PHR_datos no notifica PHR_pusch. Por otra parte, la estación 400 móvil está en el modo de transmisión de TDM, la sección 403 de determinación de informe de PHR_datos notifica PHR_pusch emitido desde la sección 104 de cálculo de PHR_datos a la estación 200 base, basándose en el ciclo predeterminado T [ms] determinado por la estación 200 base por adelantado.

En el caso en el que la estación 400 móvil está en el modo de transmisión de FDM, la sección 404 de determinación de informe de información de desencadenante determina notificar PHR_pusch + pucch emitido desde la sección 401 de cálculo de PHR_control, basándose en el ciclo T [ms] determinado por la estación 200 base por adelantado. En el caso en el que la estación 400 móvil está en el modo de transmisión de TDM, de la misma forma que en la realización 1, la sección 404 de determinación de informe de información de desencadenante realiza comparación con un valor umbral comparando el PHR_pucch emitido desde la sección 401 de cálculo de PHR_control con un valor umbral predeterminado y, basándose en el resultado de la comparación con el valor umbral, determina si notificar o no información de desencadenante.

Como se ha descrito anteriormente, en el modo de transmisión de FDM, la sección 403 de determinación de informe de PHR_datos detiene la emisión del PHR_pusch, y la sección 404 de determinación de informe de información de desencadenante notifica PHR_pusch + pucch como información de desencadenante.

En el modo de transmisión de FDM, si la estación 200 base puede conocer PHR_pusch + pucch, la estación 200 base puede conocer la cantidad de potencia de transmisión de la estación 400 móvil que puede aumentarse, de modo que es posible controlar el ancho de banda de transmisión y MCS de un PUSCH. Además, en el caso en el que PHR_pusch + pucch se vuelve más pequeño (se reduce el margen de potencia de transmisión), cambiando el modo de transmisión al modo de transmisión de TDM, es posible controlar potencia de transmisión de la estación 400 móvil para no exceder la potencia de transmisión máxima.

De esta forma, en el modo de transmisión de FDM, cuando una estación base puede conocer PHR_pusch + pucch, es posible controlar la conmutación del modo de transmisión y controlar el ancho de banda de transmisión y MCS de un PUSCH.

La figura 17 es un diagrama de secuencia que muestra una condición en la que la estación 400 móvil mostrada en la figura 16 transmite PHR_pusch e información de desencadenante (PHR_pusch + pucch) a la estación 200 base mostrada en la figura 8. Como es evidente a partir de la figura 17, en el modo de transmisión de FDM, deteniendo la notificación de PHR_pusch, es posible suprimir el aumento de sobrecarga de señalización.

Como se ha descrito anteriormente, de acuerdo con la realización 3, en el modo de transmisión de FDM, notificando

PHR_pusch + pucch como información de desencadenante, una estación móvil puede suprimir el aumento de sobrecarga de señalización.

5 En el caso en el que el intervalo variable de PHR a notificar para PHR_pusch + pucch es más estrecho en comparación con PHR_pusch, es posible reducir el número de bits de señalización de PHR_pusch + pucch. Por ejemplo, cuando el intervalo variable de PHR es la mitad, es posible reducir el número de bits de señalización de seis a tres. De esta forma, es posible suprimir adicionalmente el aumento de sobrecarga de señalización.

Por otra parte, cuando los números de bits de señalización de PHR_pusch + pucch y PHR_pusch se establecen iguales, es posible usar un formato de transmisión de señalización. De esta forma, es posible simplificar el procesamiento de una estación móvil o una estación base.

10 En el caso de calcular PHR_pusch + pucch, es posible realizar el cálculo añadiendo la cantidad de aumento de CM (=ΔCM) de la transmisión de FDM con respecto a transmisión de TDM, como se muestra en la siguiente ecuación 10. De esta forma, es posible calcular PHR_pusch + pucch de forma más precisa.

$$\text{PHR_pusch + pucch} = P_{\text{max}} - (P_{\text{pusch}} + P_{\text{pucch}}) - \Delta\text{CM} \dots (\text{Ecuación 10})$$

15 Además, en lugar de notificar PHR_pucch o PHR_pusch + pucch, es posible notificar un valor relativo con respecto a PHR_pusch que se notifica convencionalmente. De esta forma, es posible reducir adicionalmente la cantidad de señalización.

Además, de la misma forma que PHR_pusch en LTE, en el caso en el que PHR_pucch se notifica como información de MAC de un PUSCH, es posible calcular PHR_pucch basándose en la potencia de transmisión en el momento de transmitir un PUCCH en el momento más cercano.

20 Además, en lugar de PHR_pucch a notificar nuevamente, es posible notificar información que puede derivar PHR_pucch (por ejemplo, $g(\Delta_i)$ de la ecuación 4 (valor de control de potencia de transmisión para el que se realiza control de bucle cerrado) o la pérdida de trayectoria (PL)).

Asimismo, aunque se han descrito casos con la anterior realización como ejemplos en los que la presente invención se configura mediante hardware, la presente invención también puede realizarse mediante software.

25 Cada bloque de función empleado en la descripción de cada una de las realizaciones anteriormente mencionadas puede implementarse habitualmente como un LSI constituido por un circuito integrado. Estos pueden ser chips individuales o estar parcial o totalmente contenidos en un único chip. Se adopta "LSI" en el presente caso pero este también puede denominarse "CI", "sistema LSI", "súper LSI", o "ultra LSI" dependiendo de diferentes medidas de integración.

30 Además, el procedimiento de integración de circuitos no está limitado a LSI y también es posible la implementación usando circuitería especializada o procesadores de propósito general. Después de la fabricación de LSI, también es posible la utilización de un FPGA (Matriz de Puertas Programables en Campo) programable o un procesador reconfigurable en el que pueden reconfigurarse las conexiones y configuraciones de las células de circuito dentro de un LSI.

35 Además, si aparece una tecnología de circuito integrado para sustituir a los LSI como resultado del avance de la tecnología de semiconductores u otra tecnología derivada, naturalmente también es posible efectuar una integración de bloques de función usando esta tecnología. También es posible la aplicación de biotecnología.

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

40 La expresión puerto de antena se refiere a una antena teórica configurada con una o una pluralidad de antenas físicas. Es decir, un puerto de antena no siempre se refiere a una antena física y también puede referirse a, por ejemplo, una agrupación de antenas configuradas con una pluralidad de antenas.

45 Por ejemplo, en LTE de 3GPP, no se prescribe con cuántas antenas físicas se configura un puerto de antena, y un puerto de antena se prescribe como una unidad mínima mediante la que una estación base puede transmitir una señal de referencia diferente.

Además, un puerto de antena también se prescribe como una unidad mínima con la que se multiplica la ponderación de vector de precodificación.

Aplicabilidad industrial

50 Un aparato de comunicación de radio y un procedimiento de comunicación de radio son aplicables a un sistema de comunicación móvil, por ejemplo.

Lista de signos de referencia

- 101, 201 Antena
- 102, 202 Sección de recepción de RF
- 103 Sección de demodulación
- 104 Sección de cálculo de datos de PHR
- 5 105, 302, 403 Sección de determinación de informe de PHR_datos
- 106, 401 Sección de cálculo de control de PHR
- 107, 402 Sección de establecimiento de modo de transmisión
- 108, 303, 404 Sección de determinación de informe de información de desencadenante
- 109 Sección de generación de datos
- 10 110 Sección de generación de información de control 111, 204 Sección de conmutación
- 112 Sección de generación de señal de TDM
- 113 Sección de generación de señal de FDM
- 114 Sección de adición de CP
- 15 115, 212 Sección de transmisión de RF
- 121 Sección de multiplexación
- 122, 131, 221, 231 Sección de DFT
- 123, 132 Sección de correlación
- 124, 133, 224, 235 Sección de IDFT
- 20 203 Sección de retirada de CP
- 205 Sección de demultiplexación de señal de TDM
- 206 Sección de demultiplexación de señal de FDM
- 207 Sección de decodificación de información de control
- 208 Sección de decodificación de datos
- 209 Sección de detección de información de desencadenante
- 25 210 Sección de control de modo de transmisión
- 211 Sección de demodulación
- 222, 232 Sección de decorrelación
- 223 Sección de ecualización
- 225 Sección de demultiplexación
- 30 233 Primera sección de ecualización
- 234 Segunda sección de ecualización
- 301 Sección de establecimiento de ciclo de notificación

REIVINDICACIONES

1. Un aparato (200) de comunicación de radio que comprende:
 - un receptor (202) adaptado para recibir un primer margen de potencia (PHR), que se calcula basándose en una potencia de transmisión máxima y una potencia de transmisión para un canal de datos y se transmite en una estación móvil, y adaptado para recibir un segundo PHR, que se calcula basándose en la potencia de transmisión máxima, la potencia de transmisión para el canal de datos y una potencia de transmisión para un canal de control y se transmite en la estación móvil; y
 - circuitería (210) adaptada para establecer un modo de transmisión del canal de datos y el canal de control para la estación móvil,
 - en el que en caso de un modo de transmisión de TDM del canal de datos y el canal de control, se recibe el primer PHR, y en caso de un modo de transmisión de FDM del canal de datos y el canal de control, se recibe el segundo PHR.

2. El aparato de comunicación de radio de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende adicionalmente un transmisor (212) adaptado para transmitir información de planificación a la estación móvil basándose en al menos uno del primer PHR y el segundo PHR.

3. El aparato de comunicación de radio de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en el que el primer PHR se obtiene restando la potencia de transmisión para el canal de datos de la potencia de transmisión máxima, y el segundo PHR se obtiene restando la potencia de transmisión para el canal de datos y la potencia de transmisión para el canal de control de la potencia de transmisión máxima.

4. El aparato de comunicación de radio de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que la potencia de transmisión máxima usada para calcular el segundo PHR tiene un valor obtenido restando un desfase de la potencia de transmisión máxima usada para calcular el primer PHR.

5. El aparato de comunicación de radio de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que, cuando no se transmite el canal de control, el segundo PHR se recibe como un elemento de MAC en el canal de datos.

6. El aparato de comunicación de radio de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el que un número de bits para el primer PHR es el mismo que un número de bits para el segundo PHR.

7. El aparato de comunicación de radio de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en el que el canal de datos es un canal compartido de enlace ascendente físico, PUSCH, y el canal de control en un canal de control de enlace ascendente físico, PUCCH.

8. Un procedimiento de comunicación de radio que comprende:
 - recibir un primer margen de potencia (PHR), que se calcula basándose en una potencia de transmisión máxima y una potencia de transmisión para un canal de datos y se transmite en una estación móvil, y recibir un segundo PHR, que se calcula basándose en la potencia de transmisión máxima basándose en la potencia de transmisión máxima, la potencia de transmisión para el canal de datos y una potencia de transmisión para un canal de control y se transmite en la estación móvil; y
 - establecer un modo de transmisión del canal de datos y el canal de control para la estación móvil,
 - en el que en caso de un modo de transmisión de TDM del canal de datos y el canal de control, se recibe el primer PHR, y en caso de un modo de transmisión de FDM del canal de datos y el canal de control, se recibe el segundo PHR.

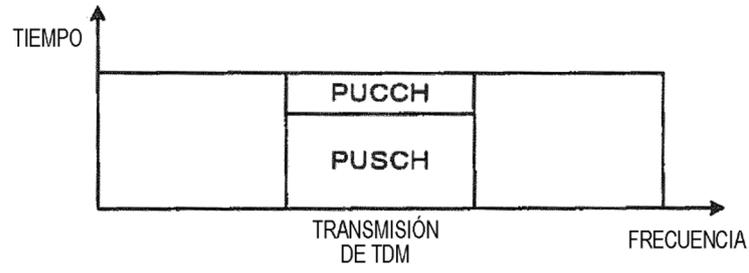


FIG.1

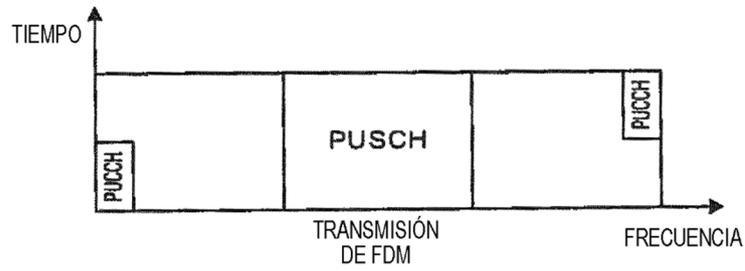


FIG.2

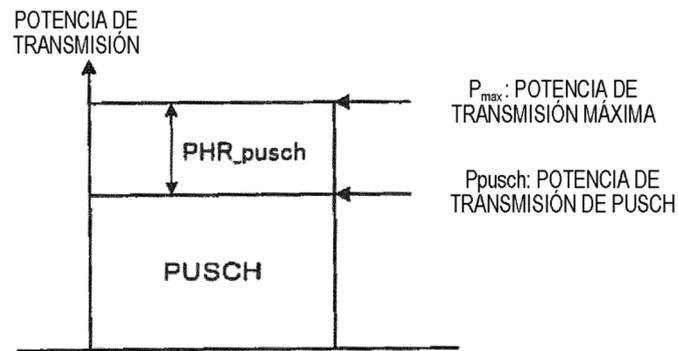


FIG.3

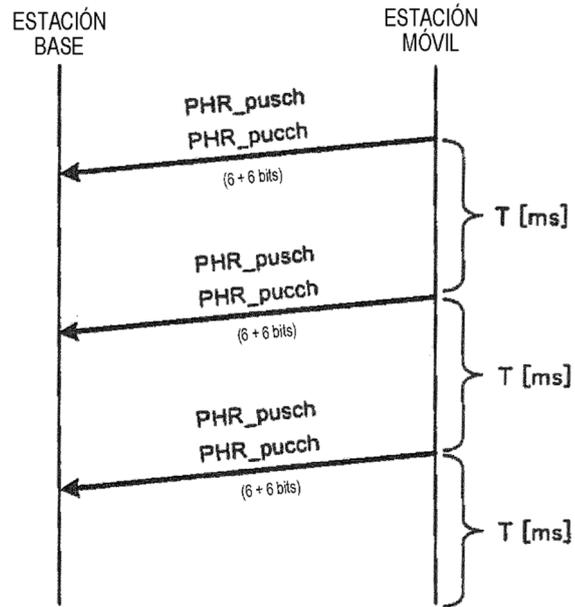


FIG.4

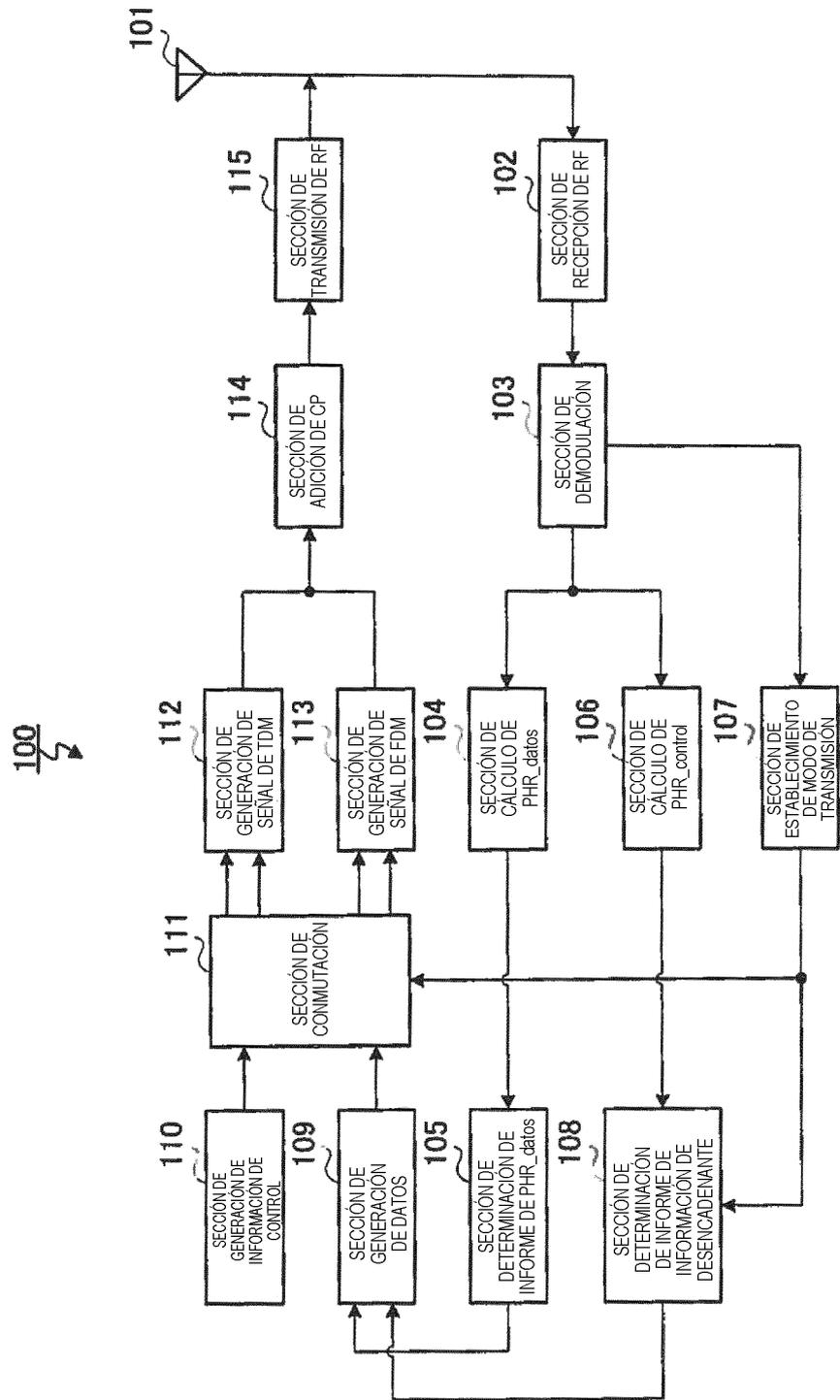


FIG.5

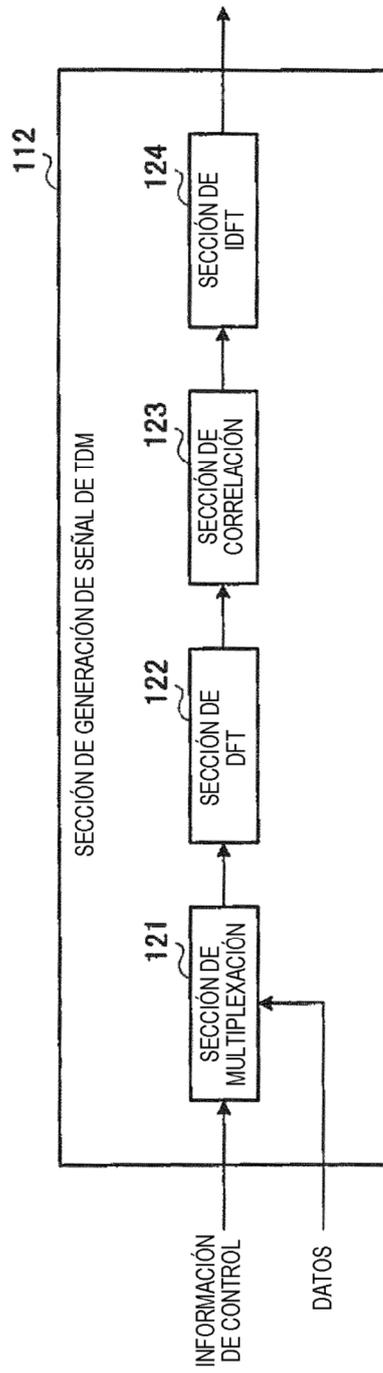


FIG.6

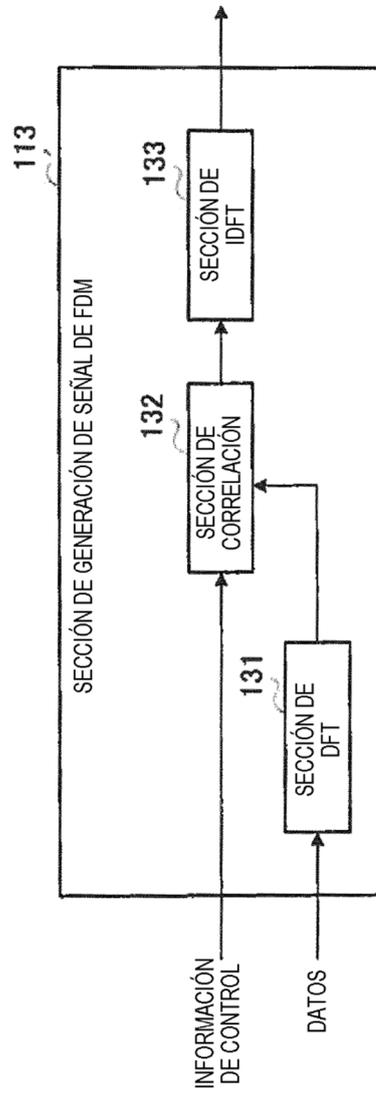


FIG.7

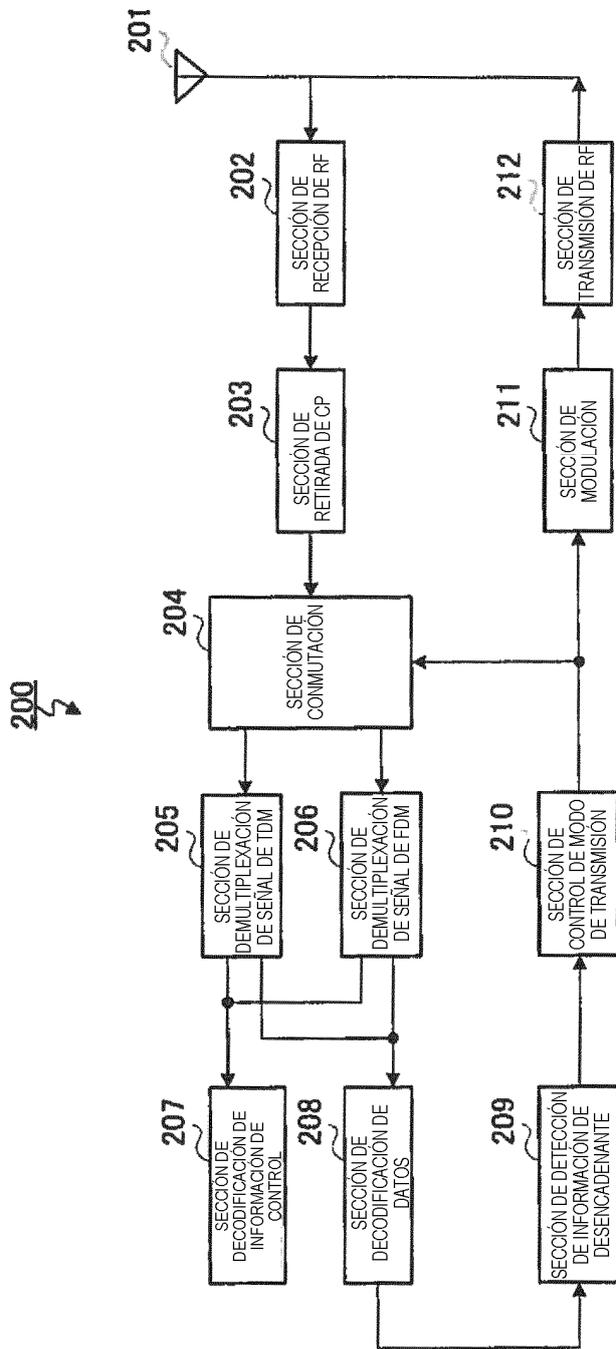


FIG.8

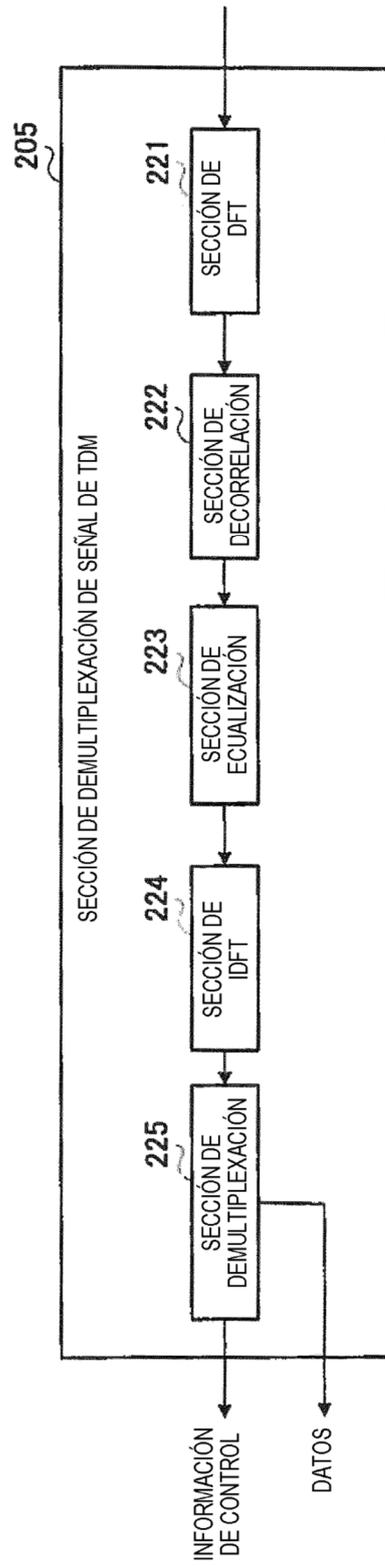


FIG.9

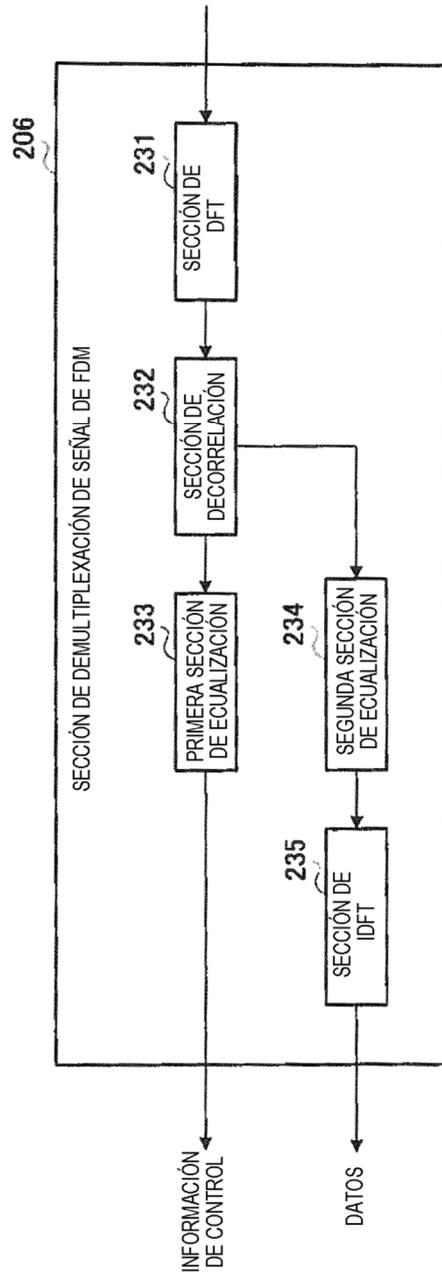


FIG.10

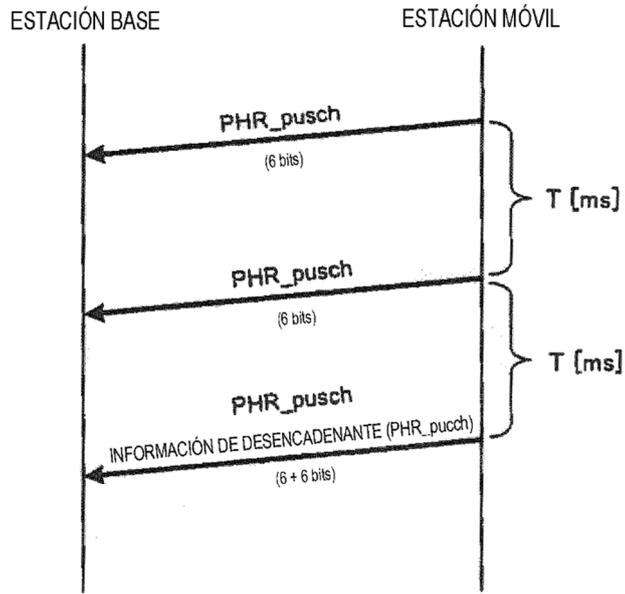


FIG.11

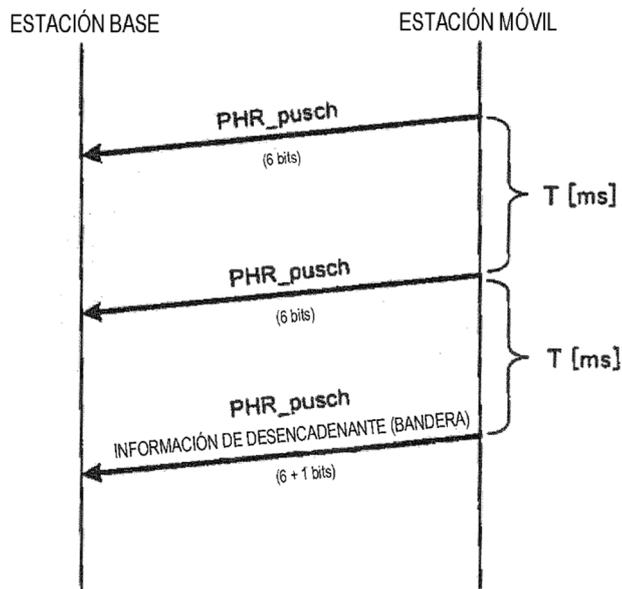


FIG.12

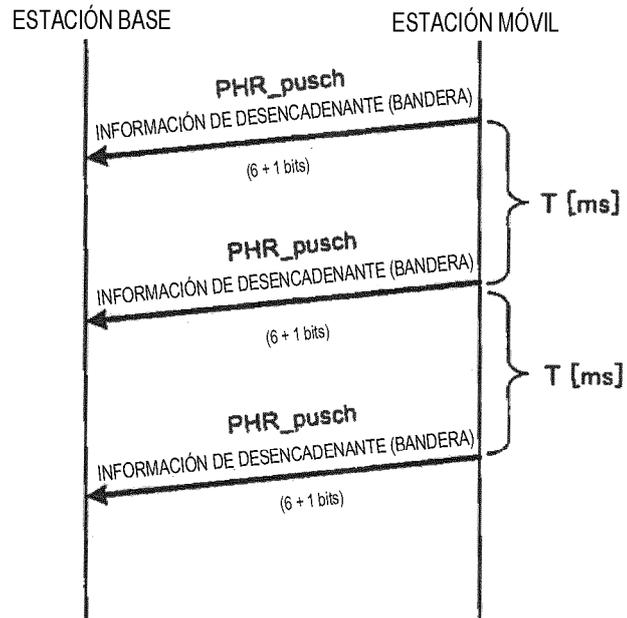


FIG.13

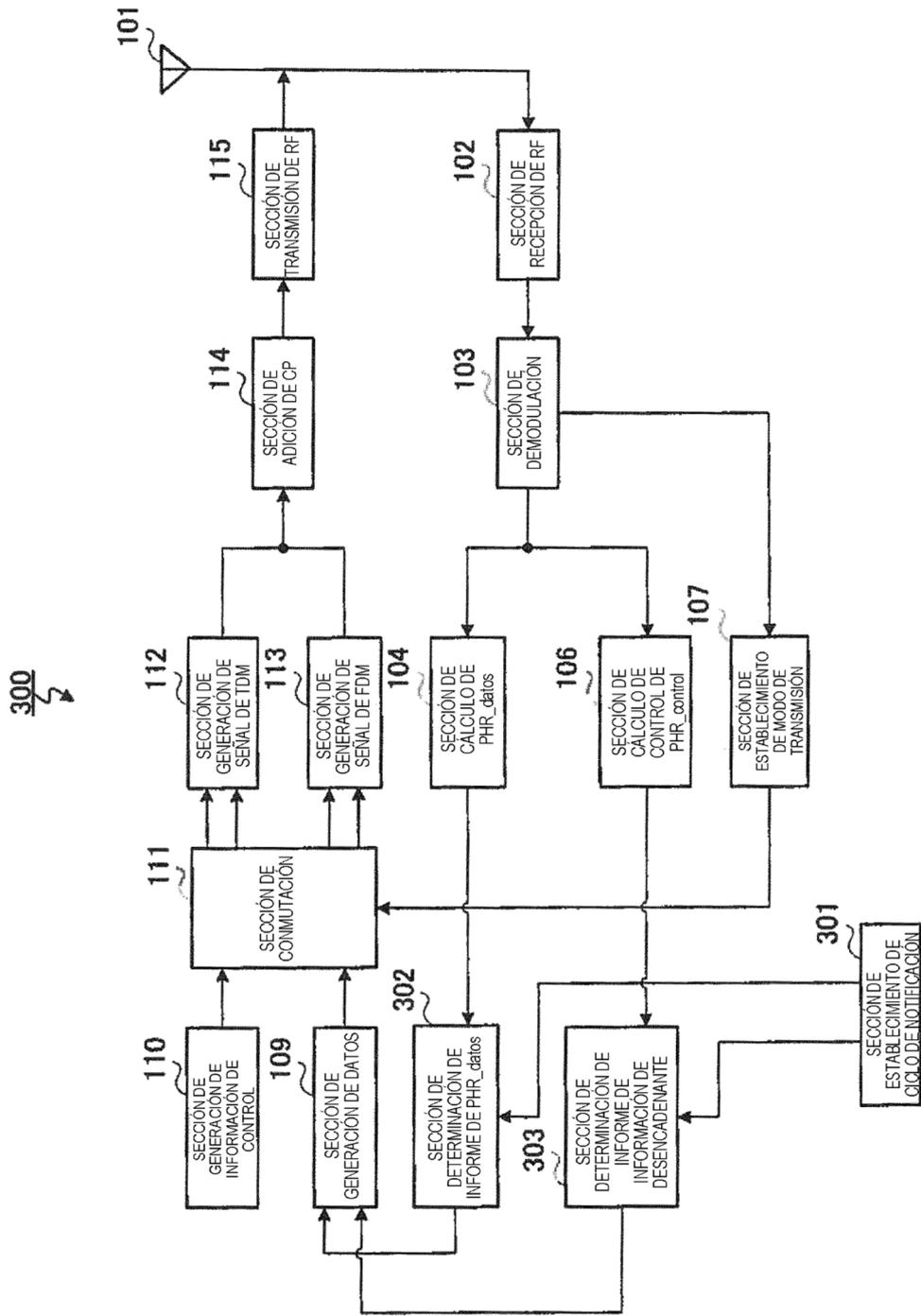


FIG.14

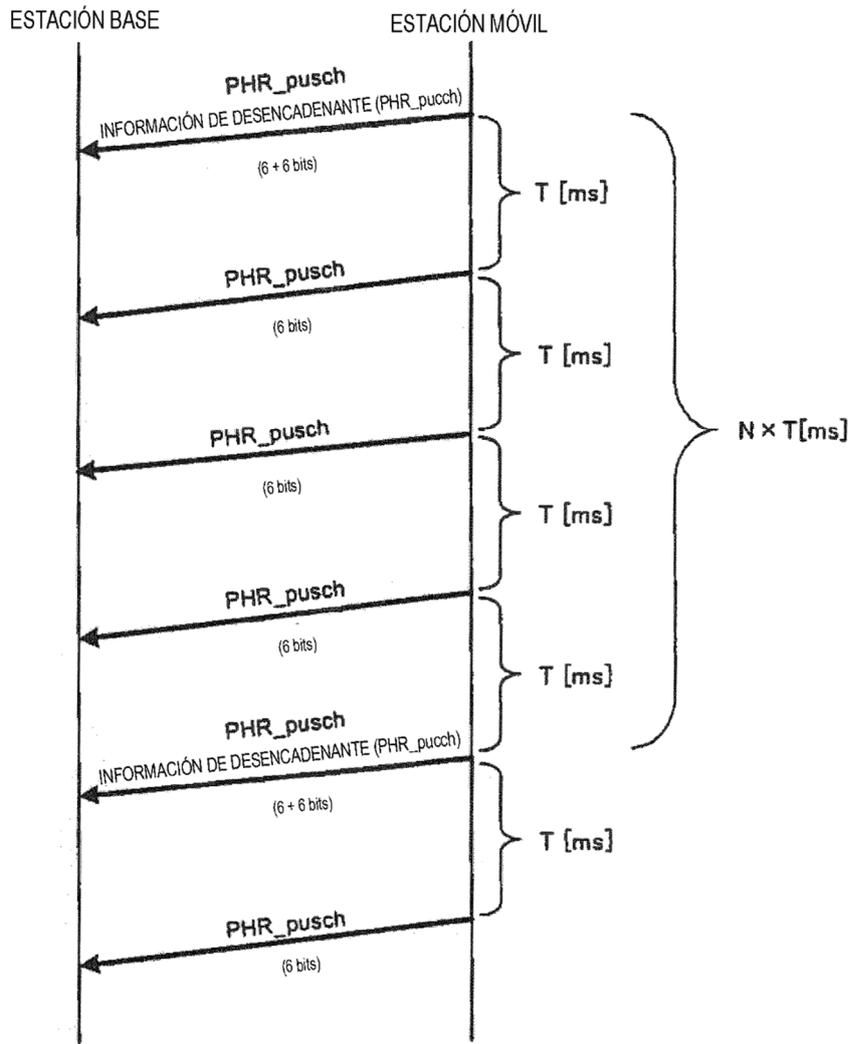


FIG.15

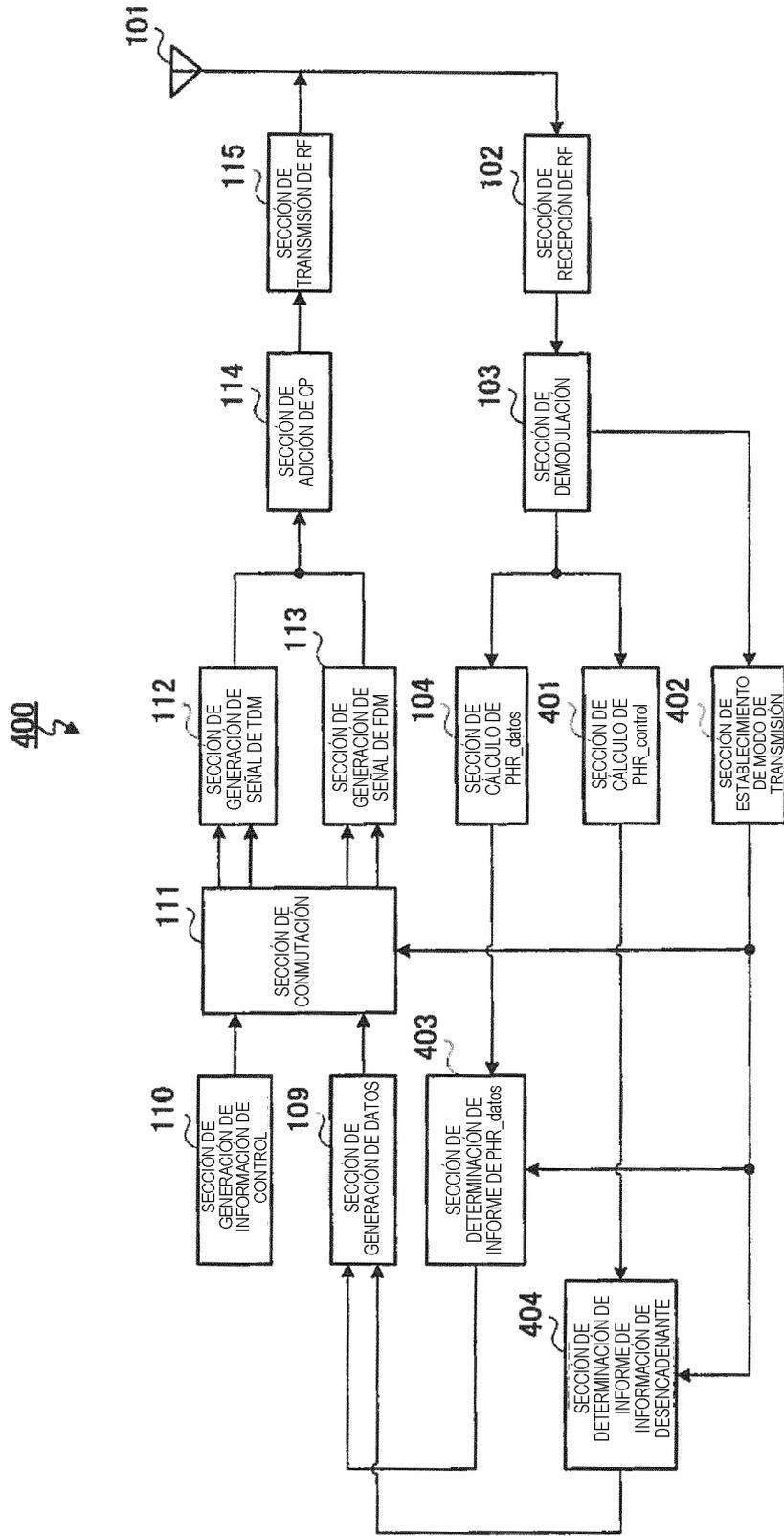


FIG.16

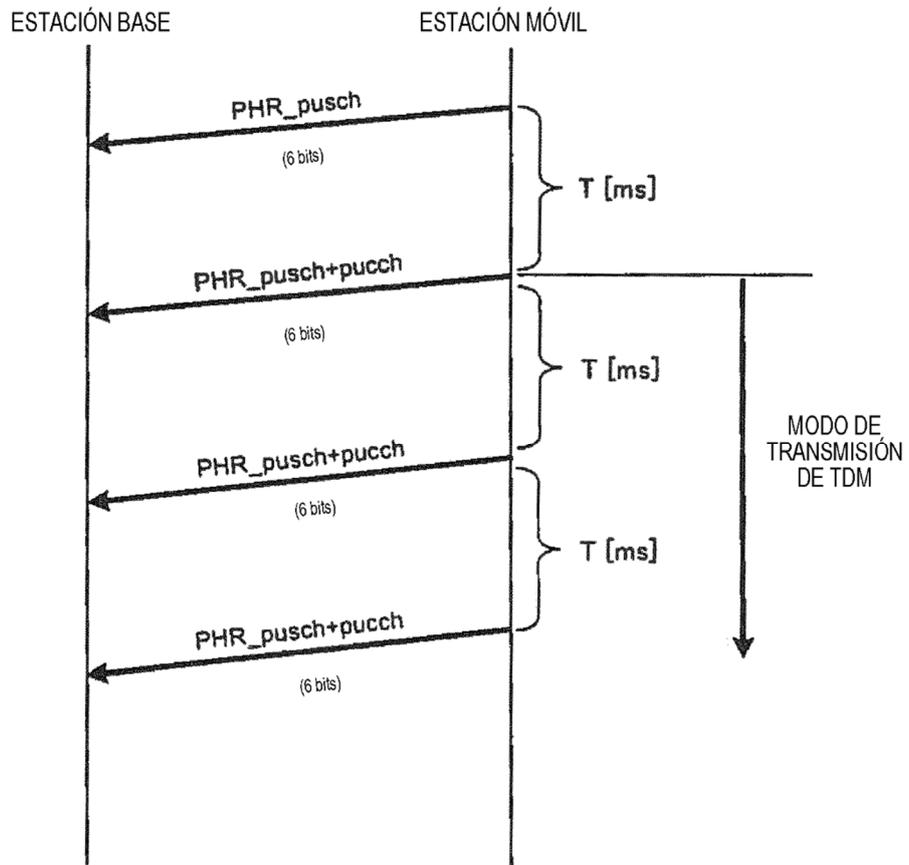


FIG.17