

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 791 300**

51 Int. Cl.:

H04J 11/00 (2006.01)

H04W 72/04 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **30.03.2016 PCT/JP2016/060547**

87 Fecha y número de publicación internacional: **17.11.2016 WO16181718**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.03.2016 E 16792443 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.04.2020 EP 3297189**

54 Título: **Dispositivo, procedimiento y programa**

30 Prioridad:

14.05.2015 JP 2015098899
05.08.2015 JP 2015155121

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
03.11.2020

73 Titular/es:

SONY CORPORATION (100.0%)
1-7-1 Konan, Minato-ku
Tokyo 108-0075, JP

72 Inventor/es:

MATSUDA, HIROKI y
KIMURA, RYOTA

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 791 300 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, procedimiento y programa

Campo técnico

La presente invención se refiere a un dispositivo, un procedimiento y un programa.

5 Antecedentes de la técnica

El acceso múltiple no ortogonal (NOMA) ha atraído la atención como tecnología de acceso por radio (RAT) para un sistema de comunicación móvil de quinta generación (5G) después de la evolución a largo plazo (LTE)/LTE avanzada (LTE-A). En el acceso múltiple por división ortogonal de la frecuencia (OFDMA) y el acceso múltiple por división de frecuencia de portadora única (SC-FDMA), que se adoptan en LTE, los recursos de radio (p. ej., bloques de recursos) se asignan a los usuarios sin superposición. Estos esquemas se denominan acceso múltiple ortogonal. Por el contrario, en el acceso múltiple no ortogonal, los recursos de radio se asignan a los usuarios con superposición. En el acceso múltiple no ortogonal, las señales de los usuarios interfieren entre sí, pero una señal para cada usuario se extrae mediante un proceso de decodificación de alta exactitud en el lado de la recepción. El acceso múltiple no ortogonal, en teoría, logra una mayor capacidad de comunicación celular que el acceso múltiple ortogonal.

15 Una de las tecnologías de acceso por radio clasificadas en acceso múltiple no ortogonal es la multiplexación/acceso múltiple de codificación por superposición (SPC). SPC es un esquema en el que las señales a las que se asignan diferentes niveles de potencia se multiplexan en recursos de radio que se superponen al menos parcialmente en la frecuencia y el tiempo. En el lado de la recepción, se realiza la cancelación de la interferencia y/o detección iterativa para su recepción/decodificación de señales multiplexadas en el mismo recurso de radio.

20 El documento WO 2014 119419 A1 muestra el acceso múltiple no ortogonal (NOMA), que se fundamenta en la cancelación de la interferencia en el lado receptor. Las secuencias de datos de información para una pluralidad de terminales de usuario de ganancias de canal variables se superponen en el mismo recurso de radio en el enlace descendente. Cada secuencia de datos de información se transmite con una potencia de transmisión diferente según la condición de la ruta de transmisión, de modo que cada terminal de usuario puede cancelar señales para otros terminales de usuario mediante SIC (cancelación sucesiva de la interferencia). Además, los PTL 1 y 2 describen, como SPC o una tecnología equivalente a SPC, técnicas para establecer una amplitud (o potencia) que permite la demodulación/decodificación adecuada. Además, por ejemplo, PTL 3 describe una técnica para mejorar la cancelación sucesiva de la interferencia (SIC) para la recepción de señales multiplexadas.

Lista de citas

30 Bibliografía de patentes

Literatura de patente 1: JP 2003-78419A

Literatura de patente 2: JP 2003-229835A

Bibliografía de patente 3: JP 2013-247513A

Descripción de la invención

35 Problema técnico

En las tecnologías de procesamiento de señales que utilizan SPC, es necesario mejorar la exactitud en la decodificación de las señales multiplexadas de múltiples capas de potencia (señales de interferencia y señales deseadas). Por consiguiente, la presente descripción propone un dispositivo novedoso y mejorado, un procedimiento novedoso y mejorado, y un programa novedoso y mejorado capaz de mejorar aún más la exactitud en la decodificación de una señal deseada en el caso de que se realiza multiplexación/acceso múltiple usando la asignación de potencia.

Solución al problema

45 Según la presente descripción, se proporciona un dispositivo que incluye: una unidad de procesamiento de transmisión configurada para establecer cada una de las secuencias de señal de transmisión de una pluralidad de capas de potencia que se van a multiplexar usando la asignación de potencia como objetivo y aplicar al menos uno de entre un aleatorizador que utiliza un patrón de aleatorización y un intercalador que utiliza un patrón de intercalado correspondiente a la información con respecto a la asignación de potencia.

Así mismo, según la presente descripción, se proporciona un dispositivo que incluye: una unidad de adquisición configurada para adquirir información con respecto a la asignación de potencia de una pluralidad de capas de potencia que se van a multiplexar usando la asignación de potencia; y una unidad de procesamiento de recepción configurada

para realizar la cancelación de la interferencia usando al menos uno de entre un desaleatorizador que utiliza un patrón de aleatorización y un desintercalador que utiliza un patrón de intercalado correspondiente a la información con respecto a la asignación de potencia adquirida por la unidad de adquisición.

5 Así mismo, según la presente descripción, se proporciona un procedimiento que incluye: establecer cada una de las secuencias de señal de transmisión de una pluralidad de capas de potencia que se van a multiplexar usando la asignación de potencia como objetivo, y aplicar al menos uno de entre un aleatorizador que utiliza un patrón de aleatorización y un intercalador que utiliza un patrón de intercalado correspondiente a la información con respecto a la asignación de potencia, mediante un procesador.

10 Así mismo, según la presente descripción, se proporciona un procedimiento que incluye: adquirir información con respecto a la asignación de potencia de una pluralidad de capas de potencia que se van a multiplexar usando la asignación de potencia; y realizar, mediante un procesador, la cancelación de la interferencia usando al menos uno de entre un desaleatorizador que utiliza un patrón de aleatorización y un desintercalador que utiliza un patrón de intercalado correspondiente a la información adquirida con respecto a la asignación de potencia.

15 Así mismo, según la presente descripción, se proporciona un programa que hace que un ordenador funcione como: una unidad de procesamiento de transmisión configurada para establecer cada una de las secuencias de señal de transmisión de una pluralidad de capas de potencia que se van a multiplexar usando la asignación de potencia como objetivo y aplicar al menos uno de entre un aleatorizador que utiliza un patrón de aleatorización y un intercalador que utiliza un patrón de intercalado correspondiente a la información con respecto a la asignación de potencia.

20 Así mismo, según la presente descripción, se proporciona un programa que hace que un ordenador funcione como: una unidad de adquisición configurada para adquirir información con respecto a la asignación de potencia de una pluralidad de capas de potencia que se van a multiplexar usando la asignación de potencia; y una unidad de procesamiento de recepción configurada para realizar la cancelación de la interferencia usando al menos uno de entre un desaleatorizador que utiliza un patrón de aleatorización y un desintercalador que utiliza un patrón de intercalado correspondiente a la información con respecto a la asignación de potencia adquirida por la unidad de adquisición.

25 Efectos ventajosos de la invención

Como se describe anteriormente, según la presente descripción, es posible mejorar aún más la exactitud en la decodificación de una señal deseada en el caso de que se realice multiplexación/acceso múltiple usando la asignación de potencia. Obsérvese que los efectos descritos anteriormente no son necesariamente limitantes. Con o en lugar de los efectos anteriores, se puede lograr uno cualquiera de los efectos descritos en esta memoria descriptiva u otros efectos que se pueden comprender de esta memoria descriptiva.

30 Descripción breve de los dibujos

[FIG. 1] La FIG. 1 es un diagrama explicativo para explicar un ejemplo de un proceso en un dispositivo de transmisión que admite SPC.

35 [FIG. 2] La FIG. 2 es un diagrama explicativo para explicar un ejemplo de un proceso en un dispositivo de transmisión que admite SPC.

[FIG. 3] La FIG. 3 es un diagrama explicativo para explicar un ejemplo de un proceso en un dispositivo de recepción que realiza la cancelación de la interferencia.

[FIG. 4] La FIG. 4 es un diagrama explicativo que ilustra un ejemplo de una configuración esquemática de un sistema según una realización de la presente descripción.

40 [FIG. 5] La FIG. 5 es un diagrama de bloques que ilustra un ejemplo de una configuración de una estación base según la realización de la presente descripción.

[FIG. 6] La FIG. 6 es un diagrama de bloques que ilustra un ejemplo de una configuración de un dispositivo terminal según la realización de la presente descripción.

45 [FIG. 7] La FIG. 7 es un diagrama explicativo para explicar un ejemplo de asignación de potencia a las capas de potencia.

[FIG. 8] La FIG. 8 es un diagrama de flujo que ilustra un ejemplo de un flujo esquemático de un proceso de transmisión de una estación base según la primera realización.

[FIG. 9] La FIG. 9 es un diagrama de flujo que ilustra un ejemplo de un flujo esquemático de un proceso de recepción de un dispositivo terminal según la primera realización.

[FIG. 10] La FIG. 10 es un diagrama de flujo que ilustra un ejemplo de un flujo esquemático de un proceso de decodificación para no SPC.

[FIG. 11] La FIG. 11 es un diagrama de flujo que ilustra un primer ejemplo de un flujo esquemático de un proceso de decodificación para SPC.

5 [FIG. 12] La FIG. 12 es un diagrama de flujo que ilustra un ejemplo de un flujo esquemático de un proceso de decodificación para no SPC en una capa objetivo.

[FIG. 13] La FIG. 13 es un diagrama de flujo que ilustra un ejemplo de un flujo esquemático de un proceso de generación de una réplica de la señal de interferencia para una capa objetivo.

10 [FIG. 14] La FIG. 14 es un diagrama de flujo que ilustra un segundo ejemplo de un flujo esquemático de un proceso de decodificación para SPC.

[FIG. 15] La FIG. 15 es un diagrama de flujo que ilustra un ejemplo de un flujo esquemático de un proceso de decodificación en paralelo.

[FIG. 16] La FIG. 16 es un diagrama de flujo que ilustra un ejemplo de un flujo esquemático de un proceso de generación de una réplica de la señal de interferencia.

15 [FIG. 17] La FIG. 17 es un diagrama explicativo para explicar una descripción general de MBMS.

[FIG. 18] La FIG. 18 es un diagrama explicativo para explicar un área MBSFN.

[FIG. 19] La FIG. 19 es un diagrama explicativo para explicar un ejemplo de asignación de potencia a capas de potencia en MBMS.

20 [FIG. 20] La FIG. 20 es un diagrama de bloques que ilustra un primer ejemplo de una configuración esquemática de un eNB.

[FIG. 21] La FIG. 21 es un diagrama de bloques que ilustra un segundo ejemplo de la configuración esquemática del eNB.

[FIG. 22] La FIG. 22 es un diagrama de bloques que ilustra un ejemplo de una configuración esquemática de un teléfono inteligente.

25 [FIG. 23] La FIG. 23 es un diagrama de bloques que ilustra un ejemplo de una configuración esquemática de un dispositivo de navegación para automóvil.

Modo(s) de llevar a cabo la invención

En lo sucesivo, se describirán en detalle una o más realizaciones preferibles de la presente descripción en referencia a los dibujos adjuntos. En esta memoria descriptiva y en los dibujos adjuntos, los elementos estructurales que tienen sustancialmente la misma función y estructura se indican con los mismos números de referencia, y se omite la explicación repetida de estos elementos estructurales.

Además, en esta memoria descriptiva y en los dibujos adjuntos, los elementos que tienen sustancialmente la misma configuración funcional pueden discriminarse poniendo letras diferentes después del mismo número de referencia. Por ejemplo, los elementos que tienen sustancialmente la misma configuración funcional se discriminan como dispositivos terminales 200A, 200B y 200C según sea necesario. Sin embargo, cuando no es necesario discriminar especialmente entre múltiples elementos que tienen sustancialmente la misma configuración funcional, solamente se le asigna el mismo número de referencia. Por ejemplo, cuando no es necesario discriminar especialmente entre los dispositivos terminales 200A, 200B y 200C, los dispositivos terminales simplemente se denominan dispositivo terminal 200.

Obsérvese que la descripción se proporcionará en el siguiente orden.

- 40
1. SPC
 2. Problema técnico
 3. Configuración esquemática del sistema de comunicación.
 4. Configuración de cada dispositivo
 - 4.1. Configuración de estación base
 - 4.2. Configuración de dispositivo terminal
- 45

- 5. Primera realización
 - 5.1. Características técnicas
 - 5.2. Flujo del proceso
- 6. Segunda realización
 - 6.1. MBMS
 - 6.2. Características técnicas
- 7. Ejemplo modificado
- 8. Aplicación
- 9. Conclusión

5

10

<<1. SPC>>

Descritos en primer lugar con referencia a las FIG. 1 a 3 hay procesos y señales de SPC.

(1) Proceso en cada dispositivo

(a) Proceso en el dispositivo de transmisión

15

Las FIG. 1 y 2 son diagramas explicativos para explicar un ejemplo de un proceso en un dispositivo de transmisión que admite SPC. Según la FIG. 1, por ejemplo, se procesan corrientes de bits (p. ej., bloques de transporte) de un usuario A, un usuario B y un usuario C. Para cada una de estas corrientes de bits, se realizan algunos procesos (p. ej., codificación de verificación por redundancia cíclica (CRC), codificación de corrección de errores hacia adelante (FEC), adaptación de la tasa y aleatorización/intercalado, como se ilustra en la FIG. 2) y luego se realiza la modulación. Además, se realizan el mapeo de capas, la asignación de potencia, la precodificación, la multiplexación SPC, el mapeo de elementos de recursos, la transformada discreta de Fourier inversa (IDFT)/transformada inversa rápida de Fourier (IFFT), la inserción de prefijo cíclico (CP), la conversión de radiofrecuencia (RF) y digital a analógica (RF) y similares.

20

En particular, en la asignación de potencia, la potencia se asigna a las señales del usuario A, el usuario B y el usuario C, y en la multiplexación SPC, las señales del usuario A, el usuario B y el usuario C se multiplexan.

25

(b) Proceso en el dispositivo de recepción

La FIG. 3 es un diagrama explicativo para explicar un ejemplo de un proceso en un dispositivo de recepción que realiza la cancelación de la interferencia. Según la FIG. 4, se realizan, por ejemplo, la conversión de RF y analógica a digital, la eliminación de CP, la transformada discreta de Fourier (DFT)/transformada rápida de Fourier (FFT), la cancelación conjunta de la interferencia, la ecualización, la decodificación y similares. Esto proporciona corrientes de bits (p. ej., bloques de transporte) del usuario A, el usuario B y el usuario C.

30

(2) Señales de transmisión y señales de recepción

(a) Enlace descendente

A continuación, se describirán las señales de transmisión de enlace descendente y las señales de recepción cuando se adopta SPC. Aquí se supone un sistema multicelular de red heterogénea (HetNet), mejora de células pequeñas (SCE) o similares.

35

Un índice de una célula para estar en relación con un usuario objetivo u se denota por i , y el número de antenas de transmisión de una estación base correspondiente a la célula se denota por $N_{TX,i}$. Cada una de las antenas de transmisión también puede llamarse un puerto de antena de transmisión. Una señal de transmisión de la célula i al usuario u se puede expresar en forma de vector de la siguiente manera.

40

[Mat. 1]

$$s_{i,u} = \begin{bmatrix} s_{i,u,0} \\ \vdots \\ s_{i,u,N_{TX,i}-1} \end{bmatrix} = W_{i,u} P_{i,u} x_{i,u}$$

[Mat. 2]

$$W_{i,u} = \begin{bmatrix} w_{i,u,0,0} & \cdots & w_{i,u,0,N_{SS,u}-1} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ w_{i,u,N_{TX,i}-1,0} & \cdots & w_{i,u,N_{TX,i}-1,N_{SS,u}-1} \end{bmatrix}$$

[Mat. 3]

$$P_{i,u} = \begin{bmatrix} P_{i,u,0,0} & \cdots & P_{i,u,0,N_{SS,u}-1} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ P_{i,u,N_{SS,u}-1,0} & \cdots & P_{i,u,N_{SS,u}-1,N_{SS,u}-1} \end{bmatrix}$$

5

[Mat. 4]

$$x_{i,u} = \begin{bmatrix} x_{i,u,0} \\ \vdots \\ x_{i,u,N_{SS,u}-1} \end{bmatrix}$$

En las expresiones anteriores, $N_{SS,u}$ denota el número de corrientes de transmisión espacial para el usuario u . Básicamente, $N_{SS,u}$ es un número entero positivo igual o menor que $N_{TX,i}$. Un vector $x_{i,u}$ es una señal de corriente espacial para el usuario u . Los elementos de este vector corresponden básicamente a símbolos de modulación digital de manipulación por desplazamiento de fase (PSK), modulación de amplitud en cuadratura (QAM) o similares. Una matriz $W_{i,u}$ es una matriz de precodificación para el usuario u . Un elemento en esta matriz es básicamente un número complejo, pero puede ser un número real.

10

Una matriz $P_{i,u}$ es una matriz de coeficientes de asignación de potencia para el usuario u en la célula i . En esta matriz, cada elemento es preferiblemente un número real positivo. Obsérvese que esta matriz puede ser una matriz diagonal (es decir, una matriz cuyos componentes, excepto los componentes en diagonal, son cero) de la siguiente manera

15

[Mat. 5]

$$P_{i,u} = \begin{bmatrix} P_{i,u,0,0} & 0 & \dots & 0 \\ 0 & P_{i,u,1,1} & \ddots & \vdots \\ \vdots & \ddots & \ddots & 0 \\ 0 & \dots & \dots & P_{i,u,N_{SS,u}-1,N_{SS,u}-1} \end{bmatrix}$$

Si no se realiza la asignación de potencia adaptativa para una corriente espacial, un valor escalar $P_{i,u}$ puede usarse en lugar de la matriz $P_{i,u}$.

- 5 Así como el usuario u , otro usuario v está presente en la célula i , una señal $s_{i,v}$ del otro usuario v también se transmite en el mismo recurso de radio. Estas señales se multiplexan mediante SPC. Una señal s_i de la célula i después de la multiplexación se expresa de la siguiente manera.

[Mat. 6]

$$s_i = \sum_{u' \in U_i} s_{i,u'}$$

- 10 En la expresión anterior, U_i denota un conjunto de usuarios para los que se realiza la multiplexación en la célula i . También en una célula j (una célula que sirve como fuente de interferencia para el usuario u) que no sea una célula de servicio del usuario u , una señal de transmisión s_j se genera de manera similar. Dicha señal se recibe como interferencia en el lado del usuario. Una señal de recepción r_u del usuario u se puede expresar de la siguiente manera.

[Mat. 7]

$$r_u = \begin{bmatrix} r_{u,0} \\ \vdots \\ r_{u,N_{RX,u}-1} \end{bmatrix} = \sum_{i'} H_{u,i'} s_{i'} + n_u$$

[Mat. 8]

$$H_{u,i} = \begin{bmatrix} h_{u,i,0,0} & \cdots & h_{u,i,0,N_{TX,j}-1} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ h_{u,i,N_{RX,u}-1,0} & \cdots & h_{u,i,N_{RX,u}-1,N_{TX,j}-1} \end{bmatrix}$$

[Mat. 9]

$$n_u = \begin{bmatrix} n_{u,0} \\ \vdots \\ n_{u,N_{RX,u}-1} \end{bmatrix}$$

- 5 En las expresiones anteriores, una matriz $H_{u,i}$ es una matriz de respuesta de canal para la célula i y el usuario u . Cada elemento de la matriz $H_{u,i}$ es básicamente un número complejo. Un vector n_u es ruido que se incluye en la señal de recepción r_u del usuario u . Por ejemplo, el ruido incluye ruido térmico e interferencia de otro sistema. La potencia media del ruido se expresa de la siguiente manera.

[Mat. 10]

$$\sigma_{n,u}^2$$

- 10 La señal de recepción r_u también se puede expresar mediante una señal deseada y otra señal de la siguiente manera.

[Mat. 11]

$$r_u = H_{u,i} s_{i,u} + H_{u,i} \sum_{v \in U_i, v \neq u} s_{i,v} + \sum_{j \neq i} H_{u,j} \sum_{v \in U_j} s_{j,v} + n_u$$

- 15 En la expresión anterior, el primer término del lado derecho denota una señal deseada del usuario u , el segundo término, interferencia en la célula de servicio i del usuario u (denominada interferencia intracelular, interferencia multiusuario, interferencia multiacceso o similar), y el tercer término, interferencia de una célula distinta de la célula i (llamada interferencia intercelular).

Cuando se adopta un acceso múltiple ortogonal (p. ej., OFDMA o SC-FDMA) o similar, la señal de recepción se puede expresar de la siguiente manera.

[Mat. 12]

$$r_u = H_{u,i} s_{i,u} + \sum_{j \neq i} H_{u,j} s_{j,v} + n_u$$

- 5 En el acceso múltiple ortogonal, no se produce interferencia intracelular y, además, en la otra célula j , una señal del otro usuario v no está multiplexada en el mismo recurso de radio.

(b) Enlace ascendente

A continuación, se describirán las señales de transmisión de enlace ascendente y las señales de recepción cuando se adopta SPC. Aquí se supone un sistema multicelular de HetNet, SCE o similar. Obsérvese que los signos utilizados para el enlace descendente se seguirán utilizando como signos que denotan señales y similares.

- 10

Una señal de transmisión que el usuario u transmite en la célula i se puede expresar en forma de vector de la siguiente manera.

[Mat. 13]

$$s_{i,u} = \begin{bmatrix} s_{i,u,0} \\ \vdots \\ s_{i,u,N_{TX,u}-1} \end{bmatrix} = W_{i,u} P_{i,u} x_{i,u}$$

- 15 [Mat. 14]

$$W_{i,u} = \begin{bmatrix} w_{i,u,0,0} & \cdots & w_{i,u,0,N_{SS,u}-1} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ w_{i,u,N_{TX,u}-1,0} & \cdots & w_{i,u,N_{TX,u}-1,N_{SS,u}-1} \end{bmatrix}$$

[Mat. 15]

$$P_{i,u} = \begin{bmatrix} P_{i,u,0,0} & \cdots & P_{i,u,0,N_{SS,u}-1} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ P_{i,u,N_{SS,u}-1,0} & \cdots & P_{i,u,N_{SS,u}-1,N_{SS,u}-1} \end{bmatrix}$$

[Mat. 16]

$$x_{i,u} = \begin{bmatrix} x_{i,u,0} \\ \vdots \\ x_{i,u,N_{SS,u}-1} \end{bmatrix}$$

5

En las expresiones anteriores, el número de antenas de transmisión es el número de antenas de transmisión del usuario, $N_{TX,u}$. Como en el enlace descendente, una matriz $P_{i,u}$ que es una matriz de coeficientes de asignación de potencia para el usuario u en la célula i , puede ser una matriz diagonal.

10

En el enlace ascendente, no hay ningún caso en el que una señal de un usuario y una señal de otro usuario se multiplexen en el usuario; así, una señal de recepción de una estación base de la célula i se puede expresar de la siguiente manera.

[Mat. 17]

$$r_i = \begin{bmatrix} r_{i,0} \\ \vdots \\ r_{i,N_{RX,i}-1} \end{bmatrix} = \sum_{i'} \sum_{u' \in U_{i'}} H_{i',u'} s_{i',u'} + n_i$$

[Mat. 18]

$$H_{i,u} = \begin{bmatrix} h_{i,u,0,0} & \cdots & h_{i,u,0,N_{TX,u}-1} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ h_{i,u,N_{RX,i}-1,0} & \cdots & h_{i,u,N_{RX,i}-1,N_{TX,u}-1} \end{bmatrix}$$

[Mat. 19]

$$n_i = \begin{bmatrix} n_{i,0} \\ \vdots \\ n_{i,N_{RX,i}-1} \end{bmatrix}$$

- 5 Cabe destacar que en el enlace ascendente, a diferencia del enlace descendente, una estación base necesita obtener todas las señales de una pluralidad de usuarios en una célula mediante decodificación. Obsérvese también que una matriz de respuesta de canal difiere dependiendo del usuario.

Cuando el foco se pone en una señal transmitida por el usuario u , entre señales de enlace ascendente en la célula i , una señal de recepción se puede expresar de la siguiente manera.

10 [Mat. 20]

$$r_{i,u} = \begin{bmatrix} r_{i,u,0} \\ \vdots \\ r_{i,u,N_{RX,i}-1} \end{bmatrix} = H_{i,u} s_{i,u} + \sum_{v \in U_i, v \neq u} H_{i,v} s_{i,v} + \sum_{j \neq i} \sum_{v \in U_j} H_{i,v} s_{j,v} + n_i$$

- 15 En la expresión anterior, el primer término del lado derecho denota una señal deseada del usuario u , el segundo término, interferencia en la célula de servicio i del usuario u (denominada interferencia intracelular, interferencia multiusuario, interferencia multiacceso o similar), y el tercer término, interferencia de una célula distinta de la célula i (llamada interferencia intercelular).

Cuando se adopta un acceso múltiple ortogonal (p. ej., OFDMA o SC-FDMA) o similar, la señal de recepción se puede expresar de la siguiente manera.

[Mat. 21]

$$r_{i,u} = H_{i,u} s_{i,u} + \sum_{j \neq i} H_{i,v} s_{j,v} + n_i$$

En el acceso múltiple ortogonal, no se produce interferencia intracelular y, además, en la otra célula j , una señal del otro usuario v no está multiplexada en el mismo recurso de radio.

5 <<2. Problema técnico>>

A continuación, se describirá un problema técnico según una realización de la presente descripción.

SIC es un ejemplo de una tecnología para decodificar apropiadamente una señal deseada a partir de señales de una pluralidad de capas de potencia multiplexadas mediante SPC. En SIC, un usuario decodifica señales multiplexadas de otros usuarios y usa señales decodificadas como señales de réplica para la cancelación de la interferencia.

10 Como ejemplo de implementación de SIC, un cancelador de interferencias de palabras código (CW-IC) que decodifica las señales de otros usuarios hasta que se conoce un nivel de bloque de transporte. Sin embargo, en el CW-IC, para que un usuario genere réplicas de señales de interferencia (es decir, señales de otros usuarios), preferiblemente se conoce un patrón de aleatorización y/o un patrón de intercalado utilizado para las señales de interferencia.

15 Aquí, en la memoria descriptiva de 3GPP descrita en "3GPP TS 36.211: 'Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA): Physical channels and modulation'", como se describirá a continuación, se utiliza un ID temporal de red de radio (RNTI) para generar un patrón de aleatorización. Primero, la aleatorización de una secuencia de bits (es decir, una secuencia de señal de transmisión) se expresa en la siguiente expresión.

[Mat. 22]

$$\tilde{b}^{(q)}(i) = (b^{(q)}(i) + c^{(q)}(i)) \bmod 2$$

20 Aquí, i denota un índice de bits, q denota un índice de palabra código, $b^{(q)}(i)$ denota una secuencia de bits antes de la aleatorización, y $c^{(q)}(i)$ denota un patrón de aleatorización. El patrón de aleatorización $c^{(q)}(i)$ se decide de forma única utilizando un valor inicial C_{inic} calculado en la siguiente expresión.

[Mat. 23]

$$C_{inic} = n_{RNTI} \cdot 2^{14} + q \cdot 2^{13} + \lfloor n_s / 2 \rfloor \cdot 2^9 + N_{ID}^{célula}$$

25 Aquí n_{RNTI} denota un RNTI, q denota un índice de palabra código, n_s denota un índice de intervalo y $N_{ID}^{célula}$ denota un ID de célula.

Como se describe anteriormente, para generar un patrón de aleatorización, se usa un RNTI, el índice de palabra código, el índice de intervalo y el ID de célula. Por consiguiente, para que el usuario conozca un patrón de aleatorización utilizado en la señal de interferencia, la información utilizada para generar el patrón de aleatorización puede conocerse preferiblemente.

30 De la información, el índice de palabra código y el índice de intervalo son información que el usuario conoce fácilmente en el caso de que el mismo índice de palabra código y el índice de intervalo se usen en señales de la pluralidad de usuarios. Esto se debe a que el usuario puede estimar que el mismo índice de palabra código y el índice de intervalo que el índice de palabra código y el índice de intervalo utilizado por el usuario, se utilizan para las señales de los otros usuarios. A la inversa, en el caso de que se utilicen diferentes índices de palabras código o índices de intervalo entre la pluralidad de usuarios, es necesaria una estructura para notificar por separado los índices de palabra código o los índices de intervalo utilizados en las señales de los otros usuarios.

35

Así mismo, en SPC, los ID de célula tienen el mismo valor para todos los usuarios para los que se realiza la multiplexación dado que las señales de los usuarios que pertenecen a la misma célula se multiplexan. Es decir, los ID de célula de los otros usuarios son información que el usuario conoce fácilmente.

5 Sin embargo, un RNTI es un valor diferente para todos los usuarios y los medios para notificar a los otros usuarios del RNTI de un determinado usuario no están preparados. Es decir, los RNTI de los otros usuarios son información que es difícil de conocer para el usuario. Para permitir que el usuario conozca los RNTI de los otros usuarios, por ejemplo, puede considerarse añadir nueva información de control, tal como información de control de enlace descendente (DCI).
10 Sin embargo, cuando se añade la nueva información de control, puede aumentar una cantidad de consumo de recursos de radio (por ejemplo, una frecuencia y un tiempo) y puede producirse una cantidad de sobrecarga de señalización correspondiente a la información de control añadida. Por consiguiente, con el fin de suprimir una cantidad de incorporación o no añadir la información de control, se puede decir que es preferible usar otro parámetro en lugar de un RNTI.

Por otro lado, se puede considerar el uso del mismo patrón de aleatorización para todos los usuarios para quienes se realiza la multiplexación o no usar un aleatorizador en absoluto.

15 Sin embargo, en el caso de que las señales que vayan a multiplexar mediante SPC no estén aleatorizadas, se sabe que la influencia de una señal de interferencia no se dispersa y las características de BLER se deterioran. Desde este punto de vista, es preferible aleatorizar las señales de todos los usuarios para quienes se realiza la multiplexación o las señales de al menos algunos de los usuarios.

20 Por consiguiente, es preferible proporcionar una estructura en la que sea fácil aplicar un proceso de aleatorización a señales de al menos algunos de los usuarios para los que se realiza la multiplexación y para un usuario es fácil conocer un patrón de aleatorización utilizado en señales de otros usuarios.

El patrón de aleatorización ha sido el foco de la descripción anterior. Lo mismo también se aplica a un patrón de intercalado.

<<3. Configuración esquemática del sistema>>

25 En este punto se describirá una configuración esquemática de un sistema 1 según una realización de la presente descripción en referencia a la FIG. 4. La FIG. 4 es un diagrama explicativo que ilustra un ejemplo de la configuración esquemática del sistema 1 según una realización de la presente descripción. Según la FIG. 4, el sistema 1 incluye una estación base 100 y un dispositivo terminal 200. Aquí, el dispositivo terminal 200 también se denomina usuario. El usuario también puede llamarse un equipo de usuario (UE). Aquí, el UE puede ser un UE definido en LTE o LTE-A, o
30 puede referirse en general a un equipo de comunicación.

(1) Estación base 100

La estación base 100 es una estación base de un sistema celular (o sistema de comunicación móvil). La estación base 100 realiza comunicación por radio con un dispositivo terminal (p. ej., el dispositivo terminal 200) ubicado en una célula 10 de la estación base 100. Por ejemplo, la estación base 100 transmite una señal de enlace descendente al dispositivo
35 terminal y recibe una señal de enlace ascendente desde el dispositivo terminal.

(2) Dispositivo terminal 200

El dispositivo terminal 200 puede realizar la comunicación en un sistema celular (o sistema de comunicación móvil). El dispositivo terminal 200 realiza comunicación por radio con una estación base (p. ej., la estación base 100) del sistema celular. Por ejemplo, el dispositivo terminal 200 recibe una señal de enlace descendente desde la estación
40 base, y transmite una señal de enlace ascendente a la estación base.

(3) Multiplexación/acceso múltiple

En particular, en una realización de la presente descripción, la estación base 100 realiza comunicación por radio con una pluralidad de dispositivos terminales mediante acceso múltiple no ortogonal. Más concretamente, la estación base 100 realiza comunicación por radio con una pluralidad de dispositivos terminales mediante multiplexación/acceso
45 múltiple usando la asignación de potencia. Por ejemplo, la estación base 100 realiza comunicación por radio con la pluralidad de dispositivos terminales mediante multiplexación/acceso múltiple usando SPC.

Por ejemplo, la estación base 100 realiza comunicación por radio con la pluralidad de dispositivos terminales mediante multiplexación/acceso múltiple usando SPC en el enlace descendente. Concretamente, por ejemplo, la estación base 100 multiplexa señales en la pluralidad de dispositivos terminales que usan SPC. En este caso, por ejemplo, el
50 dispositivo terminal 200 elimina una o más señales de datos, como interferencia, de una señal multiplexada que incluye una señal deseada (es decir, una señal al dispositivo terminal 200), y decodifica la señal deseada.

Obsérvese que la estación base 100 puede realizar comunicación por radio con la pluralidad de dispositivos terminales mediante multiplexación/acceso múltiple usando SPC en el enlace ascendente, en lugar de o junto con el enlace descendente. En este caso, la estación base 100 puede decodificar una señal multiplexada que incluye señales transmitidas desde la pluralidad de dispositivos terminales a las señales.

5 <<4. Configuración de cada dispositivo>>

En este punto, se describirán configuraciones de la estación base 100 y el dispositivo terminal 200 según una realización de la presente descripción en referencia a las FIG. 5 y 6.

<4.1. Configuración de estación base>

10 Primero, se describirá un ejemplo de la configuración de la estación base 100 según una realización de la presente descripción en referencia a las FIG. 5. La FIG. 5 es un diagrama de bloques que ilustra el ejemplo de una configuración de la estación base 100 según una realización de la presente descripción. Según la FIG. 5, la estación base 100 incluye una unidad de antena 110, una unidad de comunicación por radio 120, una unidad de comunicación en red 130, una unidad de almacenamiento 140 y una unidad de procesamiento 150.

(1) Unidad de antena 110

15 La unidad de antena 110 irradia señales emitidas por la unidad de comunicación por radio 120 fuera en el espacio como ondas de radio. Así mismo, la unidad de antena 110 convierte las ondas de radio en el espacio en señales y emite señales a la unidad de comunicación por radio 120.

(2) Unidad de comunicación por radio 120

20 La unidad de comunicación por radio 120 transmite y recibe señales. Por ejemplo, la unidad de comunicación por radio 120 transmite una señal de enlace descendente a un dispositivo terminal y recibe una señal de enlace ascendente desde el dispositivo terminal.

(3) Unidad de comunicación en red 130

25 La unidad de comunicación en red 130 transmite y recibe información. Por ejemplo, la unidad de comunicación en red 130 transmite información a otros nodos y recibe información de otros nodos. Por ejemplo, los otros nodos incluyen otra estación base y un nodo de red central.

(4) Unidad de almacenamiento 140

La unidad de almacenamiento 140 almacena de forma temporal o permanente un programa y diversos datos para el funcionamiento de la estación base 100.

(5) Unidad de procesamiento 150

30 La unidad de procesamiento 150 proporciona diversas funciones de la estación base 100. La unidad de procesamiento 150 incluye una unidad de procesamiento de transmisión 151 y una unidad de notificación 153. Así mismo, la unidad de procesamiento 150 puede incluir además otros componentes además de estos componentes. Es decir, la unidad de procesamiento 150 puede realizar operaciones además de las operaciones de estos componentes.

35 Las operaciones de la unidad de procesamiento de transmisión 151 y la unidad de notificación 153 se describirán en detalle a continuación.

<4.2. Configuración de dispositivo terminal>

40 Primero, se describirá un ejemplo de la configuración del dispositivo terminal 200 según una realización de la presente descripción en referencia a las FIG. 6. La FIG. 6 es un diagrama de bloques que ilustra el ejemplo de la configuración del dispositivo terminal 200 según una realización de la presente descripción. Según la FIG. 6, el dispositivo terminal 200 incluye una unidad de antena 210, una unidad de comunicación por radio 220, una unidad de almacenamiento 230 y una unidad de procesamiento 240.

(1) Unidad de antena 210

45 La unidad de antena 210 irradia señales emitidas por la unidad de comunicación por radio 220 fuera en el espacio como ondas de radio. Así mismo, la unidad de antena 210 convierte las ondas de radio en el espacio en señales y emite señales a la unidad de comunicación por radio 220.

(2) Unidad de comunicación por radio 220

La unidad de comunicación por radio 220 transmite y recibe señales. Por ejemplo, la unidad de comunicación por radio 220 recibe una señal de enlace descendente desde la estación base, y transmite una señal de enlace ascendente a una estación base.

(3) Unidad de almacenamiento 230

- 5 La unidad de almacenamiento 230 almacena de forma temporal o permanente un programa y diversos datos para el funcionamiento del dispositivo terminal 200.

(4) Unidad de procesamiento 240

- 10 La unidad de procesamiento 240 proporciona diversas funciones del dispositivo terminal 200. La unidad de procesamiento 240 incluye una unidad de adquisición 241 y una unidad de procesamiento de recepción 243. Obsérvese que la unidad de procesamiento 240 puede incluir además un elemento estructural distinto de estos elementos estructurales. Es decir, la unidad de procesamiento 240 puede realizar una operación distinta de la operación de estos elementos estructurales.

Las operaciones de la unidad de adquisición 241 y la unidad de procesamiento de recepción 243 se describirán en detalle a continuación.

- 15 <<5. Primera realización>>

A continuación, se describirá una primera realización en referencia a las FIG. 7 a 16.

<5.1. Características técnicas>

(1) Aleatorización y/o intercalado

- 20 La estación base 100 tiene la función de aleatorizar y/o intercalar secuencias de señal de transmisión de una pluralidad de capas de potencia multiplexadas usando la asignación de potencia.

- 25 Concretamente, la estación base 100 (por ejemplo, la unidad de procesamiento de transmisión 151) genera primero las secuencias de señal de transmisión de la pluralidad de capas de potencia multiplexadas usando la asignación de potencia. Luego, la estación base 100 (por ejemplo, la unidad de procesamiento de transmisión 151) establece cada una de las secuencias de señal de transmisión de una o más capas de potencia entre la pluralidad de capas de potencia como un objetivo y aplica al menos uno de entre un aleatorizador que utiliza un patrón de aleatorización y un intercalador que utiliza un patrón de intercalado correspondiente a la información con respecto a la asignación de potencia. Más concretamente, la estación base 100 codifica y/o intercala la secuencia de señal de transmisión utilizando el aleatorizador y/o el intercalador correspondiente a la información con respecto a la asignación de potencia de la secuencia de la señal de transmisión objetivo (o capa de potencia). Adicionalmente, la estación base 100 puede
30 aleatorizar y/o intercalar la secuencia de señal de transmisión utilizando el aleatorizador y/o el intercalador correspondiente a la información de control con respecto a la transmisión y la recepción de la secuencia de la señal de transmisión objetivo (o capa de potencia).

El dispositivo terminal 200 tiene la función de cancelar la interferencia y adquirir una señal deseada a partir de las señales de la pluralidad de capas de potencia multiplexadas usando la asignación de potencia.

- 35 Concretamente, el dispositivo terminal 200 (por ejemplo, la unidad de adquisición 241) adquiere primero la información con respecto a la asignación de potencia de la pluralidad de capas de potencia multiplexadas usando la asignación de potencia. Luego, el dispositivo terminal 200 (por ejemplo, la unidad de procesamiento de recepción 243) realiza la cancelación de la interferencia usando al menos uno de entre un desaleatorizador que utiliza un patrón de aleatorización y un desintercalador que utiliza un patrón de intercalado correspondiente a la información adquirida con
40 respecto a la asignación de potencia. Más concretamente, el dispositivo terminal 200 genera señales de réplica y realiza la cancelación de la interferencia utilizando el desaleatorizador y/o el intercalador correspondiente a la información con respecto a la asignación de potencia de una señal objetivo de cancelación de la interferencia (o capa de potencia). Adicionalmente, el dispositivo terminal 200 puede generar señales de réplica y realizar la cancelación de la interferencia utilizando el desaleatorizador y/o el intercalador correspondiente a la información de control con
45 respecto a la transmisión y la recepción de la señal objetivo de cancelación de la interferencia (o capa de potencia).

Mientras tanto, la expresión "multiplexar una capa de potencia" tiene el mismo significado que "multiplexar una señal de la capa de potencia" en esta memoria descriptiva. Así mismo, la expresión "asignar potencia a las capas de potencia" tiene el mismo significado que "asignar potencia a las señales de las capas de potencia".

(a) Multiplexación utilizando asignación de potencia

- 50 Por ejemplo, las múltiples capas de potencia son capas de potencia multiplexadas mediante SPC.

5 La estación base 100 (por ejemplo, la unidad de procesamiento de transmisión 151) realiza la asignación de potencia de conformidad con cualquier norma. La información con respecto a la asignación de potencia es información con respecto a la potencia asignada a las secuencias de señal de transmisión de las capas de potencia e incluye, por ejemplo, un índice de capa de potencia. En lo sucesivo, se describirá una relación entre el índice de la capa de potencia y la potencia asignada con referencia a la FIG. 7.

10 La FIG. 7 es un diagrama explicativo para explicar un ejemplo de la asignación de potencia a las capas de potencia. El eje horizontal representa los recursos de frecuencia y/o recursos de tiempo y el eje vertical representa un nivel de potencia (altura de la potencia asignada). Con referencia a la FIG. 7, se ilustran N capas de potencia (capa de potencia 0 a capa de potencia N-1) multiplexadas mediante SPC. Los números del 0 al N-1 se denominan índices de la capa de potencia. La altura de la capa de potencia (es decir, la anchura en la dirección vertical) indica la altura de la potencia asignada. En el ejemplo que se ilustra en la FIG. 7, en una capa de potencia con un índice más pequeño, la potencia asignada es mayor.

15 Por ejemplo, la potencia P_0 es mayor que la potencia P_1 , la potencia P_1 es mayor que la potencia P_2 y P_{N-1} es la más baja. Las secuencias de señal de transmisión multiplexadas mediante SPC se transmiten usando al menos una capa de potencia.

Sin embargo, una relación entre el índice de la capa de potencia y la potencia asignada no se limita al ejemplo que se ilustra en la FIG. 7. Por ejemplo, el índice de la capa de potencia al que se asigna la potencia más alta puede no ser 0. Así mismo, en una capa de potencia con un índice más pequeño, la potencia asignada puede ser menor.

(b) Generación de secuencia de señal de transmisión.

20 Por ejemplo, una secuencia de señal de transmisión es una secuencia de bits codificada (es decir, una secuencia de bits que ha sido codificada). La estación base 100 (la unidad de procesamiento de transmisión 151) genera una secuencia de bits codificada de las múltiples capas de potencia.

25 Concretamente, por ejemplo, la estación base 100 realiza la codificación CRC, la codificación FEC, la adaptación de la tasa o similares (como se muestra en la FIG. 2, por ejemplo) en cada una de las múltiples capas de potencia para generar la secuencia de bits codificada de la capa de potencia. Luego, la estación base 100 realiza la modulación de símbolos aplicando o no aplicando el aleatorizador y/o el intercalador a la secuencia de bits codificada. Una señal modulada por símbolos es equivalente a $x_{i,u}$ descrita arriba.

(c) Patrón de aleatorización

30 La estación base 100 (por ejemplo, la unidad de procesamiento de transmisión 151) puede generar un patrón de aleatorización que se aplicará a la secuencia de señal de transmisión sobre la base de diversos parámetros. Por ejemplo, la estación base 100 puede generar el patrón de aleatorización utilizando al menos uno de entre los parámetros indicados en la siguiente Tabla 1. Los parámetros se pueden clasificar en la información con respecto a la asignación de potencia y la información de control con respecto a la transmisión y la recepción.

[Tabla 1]

Parámetros		Memoria descriptiva 3GPP	Tecnología actual
Información con respecto a la asignación de potencia	Índice de usuario (RNTI)	o	-
	Índice de palabras código	o	o
	Índice de subtrama	o	o
	ID de célula	o	o
	Índice de capa de potencia	-	o
	Índice de tabla de potencia	-	o
	Tasa de asignación de potencia	-	o
	Indicador de calidad del canal (CQI)	-	o
Información de control con respecto a la transmisión y la recepción	Índice de versión de redundancia (RV)	-	o
	Modo de transmisión	-	o
	Formato de información de control de enlace descendente (DCI)	-	o

Parámetros		Memoria descriptiva 3GPP	Tecnología actual
	Esquema de modulación y codificación (MCS)	-	0

Como se indica en la Tabla 1 anterior, se usa un RNTI para generar un patrón de aleatorización en la memoria descriptiva 3GPP. En la tecnología actual, sin embargo, un RNTI no puede usarse para generar un patrón de aleatorización.

5 (c-1) Información con respecto a la asignación de potencia

La estación base 100 (por ejemplo, la unidad de procesamiento de transmisión 151) puede generar el patrón de aleatorización correspondiente a la información con respecto a la asignación de potencia.

- Índice de capa de potencia

10 La información con respecto a la asignación de potencia puede incluir un índice de capa de potencia objetivo. Es decir, la estación base 100 puede generar el patrón de aleatorización utilizando el índice de la capa de potencia de una secuencia de la señal de transmisión objetivo aleatorizada en lugar de un RNTI o similar.

- Índice de tabla de potencia

15 La información con respecto a la asignación de potencia puede incluir un índice de tabla de potencia con respecto a una capa de potencia objetivo. Es decir, la estación base 100 puede generar el patrón de aleatorización utilizando el índice de la tabla de potencia (PTBI se describirá a continuación) con respecto a la capa de potencia de una secuencia de la señal de transmisión objetivo aleatorizada en lugar de un RNTI o similar. Un ejemplo del índice de la tabla de potencia se muestra en la Tabla 2.

[Tabla 2]

Índice de tabla de potencia $P_{TBI} = P_{TBI, fila} P_{TBI, col}$	$P_{TBI, fila} = 000000$	$P_{TBI, fila} = 000001$...	$P_{TBI, fila} = 001111$
Índice de tabla de potencia $P_{TBI, col} = 000000$	80%	70%	...	50%
Índice de tabla de potencia $P_{TBI, col} = 010000$	10 %	15%	...	25%
Índice de tabla de potencia $P_{TBI, col} = 100000$	7%	10 %	...	15%
Índice de tabla de potencia $P_{TBI, col} = 110000$	3%	5 %	...	10 %

20 En el ejemplo que se muestra en la Tabla 2 anterior, 2 bits de orden superior del índice de la tabla de potencia PTBI indican el índice de la capa de potencia y 4 bits de orden inferior indican un patrón de potencia asignado a cada una de la pluralidad de capas de potencia. Es decir, el índice de la tabla de potencia es información formada al combinar el índice de la capa de potencia y la información que indica un patrón de la potencia asignada a cada una de la pluralidad de capas de potencia. Un porcentaje en la tabla indica una tasa de asignación de potencia y una suma total de las tasas asignadas a todas las capas de potencia en cada patrón es del 100%. Por ejemplo, en un patrón "0000", se asigna una potencia del 80% a la capa de potencia "00", se asigna una potencia del 10% a la capa de potencia "01", se asigna una potencia del 7% a la capa de potencia "10" y se asigna una potencia del 3% a la capa de potencia "11."

25

Mientras tanto, aunque la Tabla 2 anterior muestra el ejemplo en el que un número total de capas de potencia es 4 y un número total de patrones es 16, la tecnología actual no se limita a este ejemplo. Independientemente del número total de capas de potencia y patrones utilizados, la tabla de potencia es preferiblemente conocida y común a la estación base 100 y al dispositivo terminal 200 en el sistema 1. Esto se debe a que el usuario puede comprender la potencia asignada a todas las capas de potencia cuando el usuario meramente conoce el índice P_{TBI} del usuario en la tabla de potencia.

5

- Tasa de asignación de potencia

La información con respecto a la asignación de potencia puede incluir información que indica un valor de la potencia asignada a una capa de potencia objetivo. Es decir, la estación base 100 puede generar el patrón de aleatorización utilizando información que indica un valor de potencia asignado a la capa de potencia objetivo (por ejemplo, una tasa de asignación de potencia) en lugar de un RNTI o similar. La información que indica el valor de la potencia asignada a la capa de potencia objetivo puede ser una tasa de asignación de potencia del 0% al 100%. Adicionalmente, la información que indica el valor de la potencia asignada a la capa de potencia objetivo puede ser un índice P_{Tasa} que indica la tasa de asignación de potencia que se ilustra en la siguiente Tabla 3.

10

15 [Tabla 3]

Tasa de asignación de potencia P_{Tasa}	Tasa
$P_{Tasa} = 0000$	0 %
$P_{Tasa} = 0001$	10 %
...	...
$P_{Tasa} = 1110$	95%
$P_{Tasa} = 1111$	100 %

Mientras tanto, aunque la Tabla 3 anterior muestra un ejemplo en el que el número de índices P_{Tasa} que indican que la tasa de asignación de potencia es 16, la tecnología actual no se limita a este ejemplo. El número de índices es arbitrario y el valor de la tasa de asignación de potencia correspondiente al índice también es arbitrario.

20 - Indicador de calidad del canal (CQI) del usuario objetivo

La información con respecto a la asignación de potencia puede incluir un CQI de un usuario objetivo. Es decir, la estación base 100 puede generar el patrón de aleatorización utilizando el CQI del usuario objetivo en lugar de un RNTI.

25

Aquí, un CQI es un índice que indica un estado del canal del cual el usuario notifica a la estación base y que se define, por ejemplo, en "3GPP TS 36.213: 'Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA): Physical layer procedures'". Adicionalmente, en SPC, un procedimiento para decidir la tasa de asignación de potencia según el estado del canal de cada usuario se considera como una propuesta. Incluso en este procedimiento, el CQI también puede entenderse como la información con respecto a la asignación de potencia.

Por ejemplo, las tablas CQI descritas en el documento anterior se muestran en las siguientes tablas 4 y 5.

30 [Tabla 4]

ES 2 791 300 T3

Índice CQI	modulación	tasa de codificación x 1024	eficacia
0	fuera de intervalo		
1	QPSK	78	0,1523
2	QPSK	120	0,2344
3	QPSK	193	0,3770
4	QPSK	308	0,6016
5	QPSK	449	0,8770
6	QPSK	602	1,1758
7	16QAM	378	1,4766
8	16QAM	490	1,9141
9	16QAM	616	2,4063
10	64QAM	466	2,7305
11	64QAM	567	3,3223
12	64QAM	666	3,9023
13	64QAM	772	4,5234
14	64QAM	873	5,1152
15	64QAM	948	5,5547

[Tabla 5]

Índice CQI	modulación	tasa de codificación x 1024	eficacia
0	fuera de intervalo		
1	QPSK	78	0,1523
2	QPSK	193	0,3770
3	QPSK	449	0,8770
4	16QAM	378	1,4766
5	16QAM	490	1,9141
6	16QAM	616	2,4063

Índice CQI	modulación	tasa de codificación x 1024	eficacia
7	64QAM	466	2,7305
8	64QAM	567	3,3223
9	64QAM	666	3,9023
10	64QAM	772	4,5234
11	64QAM	873	5,1152
12	256QAM	711	5,5547
13	256QAM	797	6,2266
14	256QAM	885	6,9141
15	256QAM	948	7,4063

(c-2) Información de control con respecto a la transmisión y la recepción

5 La estación base 100 (por ejemplo, la unidad de procesamiento de transmisión 151) puede generar el patrón de aleatorización correspondiente a la información de control con respecto a la transmisión y la recepción. Además, para generar el patrón de aleatorización, la estación base 100 puede usar solo la información con respecto a la asignación de potencia, puede usar solo la información de control con respecto a la transmisión y recepción, o puede usar tanto la información con respecto a la asignación de potencia como la información de control con respecto a la transmisión y la recepción en combinación.

- Índice de versión de redundancia (RV)

10 La información de control con respecto a la transmisión y la recepción puede incluir información que indica el número de retransmisiones de la secuencia de señal de transmisión. Es decir, la estación base 100 puede generar el patrón de aleatorización utilizando la información que indica el número de retransmisiones de la secuencia de señal de transmisión en lugar de un RNTI o similar. Un ejemplo de la información que indica el número de retransmisiones de la secuencia de señal de transmisión incluye un índice de RV.

15 El índice de RV es un índice que indica el número de retransmisiones de una solicitud de repetición automática híbrida (HARQ) definida en "3GPP TS 36.213: 'Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA): Physical layer procedures'". El índice de RV toma, por ejemplo, valores de 0, 1, 2 y 3. En el caso de que la estación base 100 utilice el índice de RV para generar el patrón de aleatorización, el patrón de aleatorización se cambia según el número de retransmisiones. Por lo tanto, dado que el patrón de aleatorización es aleatorio según el número de retransmisiones, se espera una mejora en una característica de la tasa de error en el momento de la retransmisión.

20 - Modo de transmisión

La información con respecto a la transmisión y la recepción puede incluir información que indique un modo de transmisión. Es decir, la estación base 100 puede generar el patrón de aleatorización utilizando la información que indica el modo de transmisión en lugar de un RNTI o similar.

25 El modo de transmisión se define en "3GPP TS 36.213: 'Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA): Physical layer procedures'". La información que indica el modo de transmisión indica, por ejemplo, un esquema de transmisión como SIMO/MIMO, diversidad de transmisión, un bucle abierto/cerrado o multiplexación espacial. En el caso de que la estación base 100 utilice la información que indica el modo de transmisión para generar el patrón de aleatorización, se realiza la aleatorización de la señal y se espera una mejora en la característica de la tasa de error.

30 - Formato de información de control de enlace descendente (DCI)

La información de control con respecto a la transmisión y la recepción puede incluir información que indique un formato de DCI. Es decir, la estación base 100 puede generar el patrón de aleatorización utilizando la información que indica el formato de DCI correspondiente a la secuencia de señal de transmisión en lugar de un RNTI.

5 El formato de DCI se define en "3GPP TS 36.212: 'Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA): Multiplexing and channel coding'". Igual que el formato de DCI, por ejemplo, los formatos 0, 1, 1A, 1B, 1C, 1D, 2, 2A, 2B, 2C, 2D, 3, 3A y 4 se definen para notificar diversos tipos de información como MCS, un índice de RV y una petición de CQI. En el caso de que la estación base 100 utilice la información que indica el formato de DCI para generar el patrón de aleatorización, se realiza la aleatorización de la señal y se espera una mejora en la característica de la tasa de error.

- Esquema de modulación y codificación (MCS)

10 La información de control con respecto a la transmisión y la recepción puede incluir información que indique el MCS. Es decir, la estación base 100 puede generar el patrón de aleatorización utilizando la información que indica el MCS en lugar de un RNTI o similar.

15 Igual que la información que indica el MCS, se puede ejemplificar un índice de MCS definido en "3GPP TS 36.213: 'Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA): Physical layer procedures'". El índice de MCS es información que indica una combinación de un orden de modulación y un tamaño de bloque de transmisión (TBS). En el caso de que la estación base 100 utilice la información que indica el MCS para generar el patrón de aleatorización, se realiza la aleatorización de la señal y se espera una mejora en la característica de la tasa de error.

Por ejemplo, las siguientes tablas 6 y 7 muestran las tablas de MCS descritas en el documento anterior.

[Tabla 6]

Índice de MCS	Orden de modulación	Índice de TBS
I_{MCS}	Q_m	I_{TBS}
0	2	0
1	2	1
2	2	2
3	2	3
4	2	4
5	2	5
6	2	6
7	2	7
8	2	8
9	2	9
10	4	9
11	4	10
12	4	11
13	4	12
14	4	13
15	4	14
16	4	15
17	6	15
18	6	16

ES 2 791 300 T3

Índice de MCS I_{MCS}	Orden de modulación Q_m	Índice de TBS I_{TBS}
19	6	17
20	6	18
21	6	19
22	6	20
23	6	21
24	6	22
25	6	23
26	6	24
27	6	25
28	6	26
29	2	Reservado
30	4	
31	6	

[Tabla 7]

Índice de MCS I_{MCS}	Orden de modulación Q_m	Índice de TBS I_{TBS}
0	2	0
1	2	2
2	2	4
3	2	6
4	2	8
5	4	10
6	4	11
7	4	12
8	4	13
9	4	14
10	4	15
11	6	16
12	6	17
13	6	18
14	6	19

Índice de MCS I_{MCS}	Orden de modulación Q_m	Índice de TBS I_{TBS}
15	6	20
16	6	21
17	6	22
18	6	23
19	6	24
20	8	25
21	8	27
22	8	28
23	8	29
24	8	30
25	8	31
26	8	32
27	8	33
28	2	Reservado
29	4	
30	6	

(d) Patrón de intercalado

La estación base 100 (por ejemplo, la unidad de procesamiento de transmisión 151) puede generar un patrón de intercalado que se aplica a la secuencia de señal de transmisión sobre la base de diversos parámetros. Por ejemplo, la estación base 100 puede generar el patrón de aleatorización utilizando al menos uno de entre los parámetros indicados en la Tabla 1 anterior como en el patrón de aleatorización. Dado que el contenido específico de los parámetros se ha descrito anteriormente, la descripción detallada de los mismos se omitirá aquí.

(e) Notificación de información

Como se describe anteriormente, en el caso de que el usuario realiza la cancelación de la interferencia usando SIC, el patrón de aleatorización y/o el patrón de intercalado utilizado en la señal de interferencia preferiblemente se conoce. Por lo tanto, la estación base 100 notifica a cada usuario la información que permite reproducir el patrón de aleatorización y/o el patrón de intercalado utilizado en la señal de interferencia.

Aquí, la señal de interferencia, que es un objetivo de cancelación de la interferencia, es una señal que tiene una intensidad de recepción más alta que una señal deseada. Es decir, cuando la multiplexación se realiza usando SPC en la estación base 100, una señal de una capa de potencia cuya potencia asignada es mayor que una capa de potencia de una señal deseada es un objetivo de cancelación de la interferencia. El usuario puede mejorar la característica de la tasa de error en el momento de la generación de una réplica de la señal de interferencia cancelando una señal de interferencia en orden desde una capa de potencia en la que la potencia es mayor. Por lo tanto, la estación base 100 notifica la información que permite el patrón de aleatorización y/o el patrón de intercalado utilizado en la señal de la capa de potencia en la que la potencia a asignar es mayor que la capa de potencia de una señal destinada al usuario que es un destino de la notificación a reproducir. Además, la información que permite el patrón de aleatorización y/o el patrón de intercalado utilizado en la señal de la capa de potencia en la que la potencia a asignar es menor que la capa de potencia de una señal destinada al usuario que es un destino de la notificación a reproducir se puede excluir de un objetivo de la notificación.

En lo sucesivo, el patrón de aleatorización será el foco de la descripción, pero la misma descripción se aplica al patrón de intercalado.

(e-1) Información con respecto a la asignación de potencia

5 En el caso de que el patrón de aleatorización se genera utilizando la información con respecto a la asignación de potencia, la estación base 100 (por ejemplo, la unidad de notificación 153) notifica al usuario quién es el destino de la secuencia de señal de transmisión de la pluralidad de capas de potencia, de la información con respecto a la asignación de potencia. Por lo tanto, dado que el usuario puede saber la información utilizada para generar el patrón de aleatorización, se puede reproducir el patrón de aleatorización utilizado en una señal objetivo de cancelación de la interferencia.

10 - Índice de capa de potencia

En el caso de que el patrón de aleatorización se genere utilizando el índice de la capa de potencia, la estación base 100 notifica al usuario que es un destino de la notificación del índice de la capa de potencia de la secuencia de señal de transmisión como la información con respecto a la asignación de potencia. En lo sucesivo, la capa de potencia de la secuencia de señal de transmisión de la que se notifica al usuario que es el destino de la notificación también se denomina capa de potencia objetivo.

15 Por ejemplo, si se conoce una relación entre el índice de la capa de potencia y el nivel de potencia, como se ilustra en la FIG. 7, el usuario puede saber el índice de otra capa de potencia en la que el nivel de potencia es más alto que la capa de potencia del usuario meramente conociendo el índice de la capa de potencia del usuario. Concretamente, cuando el índice de la capa de potencia notificado sobre el cual se notifica al usuario es 1, el usuario puede saber que el índice de la capa de potencia utilizado para generar el patrón de aleatorización utilizado en la señal objetivo de cancelación de la interferencia es 0. Dado que el usuario puede saber el índice de la capa de potencia utilizada para generar el patrón de aleatorización utilizado en la señal objetivo de cancelación de la interferencia, el patrón de aleatorización puede reproducirse.

20 Dado que la información notificada es el índice de la capa de potencia objetivo y no incluye información con respecto a otro usuario, se puede suprimir una cantidad de consumo de recursos de radio en comparación con el caso de que se utiliza un RNTI para generar el patrón de aleatorización.

25 Sin embargo, la relación entre el índice de la capa de potencia y el nivel de potencia no se conoce en algunos casos. Por lo tanto, la estación base 100 puede notificar la información que indica la relación entre el índice de la capa de potencia y el nivel de potencia.

30 Por ejemplo, se suponen los siguientes cuatro patrones con respecto a la relación entre el índice de la capa de potencia y el nivel de potencia. Aquí, k denota un índice de capa de potencia objetivo, N denota un número total de capas de potencia, k' denota un índice que sirve como punto de inicio y P_0, \dots, P_{N-1} denota la potencia asignada a las capas de potencia.

1. Un índice de un punto de inicio en el que la potencia aumenta a medida que un índice aumenta es 0

35
$$P_0 \leq \dots \leq P_k \leq \dots \leq P_{N-1}$$

2. Un índice de un punto de partida en el que la potencia disminuye a medida que un índice aumenta es $N-1$

$$P_{N-1} \leq \dots \leq P_k \leq \dots \leq P_0$$

3. Un índice de un punto de inicio en el que la potencia aumenta a medida que un índice aumenta es k'

40
$$P_{k'} \leq \dots \leq P_k \leq \dots \leq P_{N-1} \leq P_0 \leq \dots \leq P_{k'-1}$$

4. Un índice de un punto de inicio en el que la potencia disminuye a medida que un índice aumenta es k'

$$P_{k'} \leq \dots \leq P_0 \leq \dots \leq P_{N-1} \leq P_k \leq \dots \leq P_{k'+1}$$

45 Con respecto a los cuatro patrones anteriores, la estación base 100 notifica un número total de una pluralidad de capas de potencia, información que indica una relación entre una dirección de aumento o disminución del índice de la capa de potencia y una dirección de aumento o disminución de la potencia asignada, y un índice que sirve como punto de inicio de la dirección de aumento o disminución de la potencia asignada como la información con respecto a la asignación de potencia. Además, la información que indica la relación entre la dirección de aumento o disminución del índice de la capa de potencia y la dirección de aumento o disminución de la potencia asignada es información que indica si la potencia aumenta o disminuye a medida que aumenta el índice.

Al notificarse la información, el usuario puede saber el índice de la capa de potencia de la señal objetivo de cancelación de la interferencia. Por ejemplo, con respecto al patrón 1, $k+1, \dots, N-1$ son índices de la capa de potencia de la señal objetivo de cancelación de la interferencia. Con respecto al patrón 2, $0, k-1$ son índices de la capa de potencia de la señal objetivo de cancelación de la interferencia. Con respecto al patrón 3, $k+1, \dots, N-1, 0, \dots, k'-1$ son índices de la capa de potencia de la señal objetivo de cancelación de la interferencia. Con respecto al patrón 4, $k-1, \dots, k'+1$ son índices de la capa de potencia de la señal objetivo de cancelación de la interferencia.

Además, en el caso de que el índice que sirve como punto de inicio sea 0 o $N-1$, puede omitirse la notificación del índice que sirve como punto de inicio. Así mismo, en el caso de que el número total de capas de potencia es 2, puede omitirse la notificación de la información que indica la relación entre la dirección de aumento o disminución del índice de la capa de potencia y la dirección de aumento o disminución de la potencia asignada y la notificación del índice que sirve como punto de inicio.

- Índice de tabla de potencia

En el caso de que el patrón de aleatorización se genere utilizando el índice de la tabla de potencia, la estación base 100 notifica al usuario que es un destino de la notificación del índice de la tabla de potencia de la secuencia de señal de transmisión como la información con respecto a la asignación de potencia. Aquí, como se describe anteriormente con referencia a la Tabla 2, el índice de la tabla de potencia es información formada al combinar el índice de la capa de potencia y la información que indica un patrón de la potencia asignada a cada una de la pluralidad de capas de potencia.

El usuario puede saber el índice de la tabla de potencia de la señal deseada y el índice de la tabla de potencia de la señal objetivo de cancelación de la interferencia a partir de la información notificada. Por lo tanto, el usuario puede reproducir el patrón de aleatorización utilizado en la señal objetivo de cancelación de la interferencia.

- Tasa de asignación de potencia

En el caso de que el patrón de aleatorización se genere utilizando un valor de la potencia asignada a la capa de potencia objetivo, la estación base 100 notifica la información que indica el valor de la potencia asignada a cada una de la pluralidad de capas de potencia como la información con respecto a la asignación de potencia. Por ejemplo, en el caso de que el patrón de aleatorización se genere utilizando la tasa de asignación de potencia que se muestra en la Tabla 3 anterior, la estación base 100 notifica el índice P_{Tasa} indicando la tasa de asignación de potencia de cada una de la pluralidad de capas de potencia.

El usuario puede saber el valor de la potencia asignada a la capa de potencia de la señal deseada y el valor de la potencia asignada a la capa de potencia de la señal objetivo de cancelación de la interferencia a partir de la información de notificación. Por lo tanto, el usuario puede reproducir el patrón de aleatorización utilizado en la señal objetivo de cancelación de la interferencia.

- CQI

En el caso de que el patrón de aleatorización se genere utilizando un CQI de un usuario objetivo, la estación base 100 notifica el CQI de uno o más usuarios que son destinos de las secuencias de señal de transmisión de la pluralidad de capas de potencia como la información con respecto a la asignación de potencia.

El usuario puede saber el CQI de cada uno de los uno o más usuarios que son destinos de la señal objetivo de cancelación de la interferencia a partir de la información notificada. Por lo tanto, el usuario puede reproducir el patrón de aleatorización utilizado en la señal objetivo de cancelación de la interferencia.

(e-2) Información de control con respecto a la transmisión y la recepción

En el caso de que el patrón de aleatorización se genere utilizando la información de control con respecto a la transmisión y la recepción, la estación base 100 (por ejemplo, la unidad de notificación 153) notifica la información de control con respecto a la transmisión y la recepción de cada una de las secuencias de señal de transmisión de la pluralidad de capas de potencia. Por lo tanto, dado que el usuario puede saber la información utilizada para generar el patrón de aleatorización, el usuario puede reproducir el patrón de aleatorización utilizado en la señal objetivo de cancelación de la interferencia.

Por ejemplo, la estación base 100 notifica la información que indica el índice de RV, el modo de transmisión, el formato del DCI correspondiente y el MCS de cada una de las secuencias de señal de transmisión de la pluralidad de capas de potencia.

(e-3) Medios de notificación

La estación base 100 puede realizar notificaciones como señalización de control de recursos de radio (RRC) o como parte de un mensaje de RRC. Adicionalmente, la estación base 100 puede realizar notificaciones como parte de la información del sistema. Adicionalmente, la estación base 100 puede realizar notificaciones como parte de la DCI.

(f) Objetivo de multiplexación

- 5 La estación base 100 (por ejemplo, la unidad de procesamiento de transmisión 151) puede seleccionar una secuencia de la señal de transmisión objetivo de multiplexación según la información de control con respecto a la transmisión y la recepción utilizada para generar el patrón de aleatorización y/o el patrón de intercalado.

10 Por ejemplo, las secuencias de señal de transmisión de la pluralidad de capas de potencia multiplexadas usando la asignación de potencia pueden ser secuencias de señal de transmisión a usuarios en los que la información de control con respecto a la transmisión y la recepción es idéntica. En este caso, el patrón de aleatorización y/o el patrón de intercalado utilizado en el momento de la generación de una réplica de la señal de interferencia se genera utilizando la información de control con respecto a la transmisión y la recepción que es la misma que la del usuario. Por lo tanto, el usuario puede reproducir el patrón de aleatorización y/o el patrón de intercalado utilizado en la señal objetivo de cancelación de la interferencia utilizando la información de control con respecto a la transmisión y la recepción del usuario. Por consiguiente, la estación base 100 (por ejemplo, la unidad de notificación 153) puede omitir la notificación de la información de control con respecto a la transmisión y la recepción.

20 Por otro lado, las secuencias de señal de transmisión de la pluralidad de capas de potencia multiplexadas usando la asignación de potencia pueden ser secuencias de señal de transmisión a usuarios cuya información de control con respecto a la transmisión y la recepción es diferente. Es decir, independientemente del valor de la información de control, la multiplexación se puede realizar usando la asignación de potencia estableciendo las secuencias de señal de transmisión a todos los usuarios como objetivos. En este caso, la estación base 100 (por ejemplo, la unidad de notificación 153) notifica la información de control con respecto a la transmisión y la recepción de todos los usuarios, que se superpone en las capas de potencia.

25 La estación base 100 (por ejemplo, la unidad de procesamiento de transmisión 151) puede combinar la multiplexación usando SPC y multiplexación espacial. En este caso, la estación base 100 realiza la multiplexación usando SPC para cada una de la pluralidad de capas espaciales multiplexadas usando la asignación espacial. Concretamente, la estación base 100 establece cada una de las secuencias de señal de transmisión de la pluralidad de capas de potencia multiplexadas usando la asignación de potencia en las capas espaciales asignadas como un objetivo y aplica al menos uno de entre el aleatorizador que utiliza el patrón de aleatorización y el intercalador que utiliza el patrón de intercalado correspondiente a la información con respecto a la asignación de potencia. Por supuesto, la estación base 100 puede usar la información de control con respecto a la transmisión y la recepción para generar el patrón de aleatorización y/o el patrón de intercalado.

(2) Proceso en el lado de la recepción

(a) Adquisición de información

35 El dispositivo terminal 200 (por ejemplo, la unidad de adquisición 241) adquiere la información con respecto a la asignación de potencia de la pluralidad de capas de potencia multiplexadas usando la asignación de potencia. Así mismo, el dispositivo terminal 200 adquiere la información de control con respecto a la transmisión y la recepción de las secuencias de señal de transmisión transmitidas en la pluralidad de capas de potencia multiplexadas usando la asignación de potencia. La información adquirida es información que la estación base 100 notifica. Por ejemplo, el dispositivo terminal 200 adquiere al menos una de la señalización de RRC o el mensaje de RRC y la información del sistema la DCI.

(b) Reproducción del patrón de aleatorización y/o patrón de intercalado

45 El dispositivo terminal 200 (la unidad de procesamiento de recepción 243) reproduce el patrón de aleatorización y/o el patrón de intercalado utilizado en el lado de la transmisión con respecto a cada una de las capas de potencia sobre la base de la información adquirida con respecto a la asignación de potencia y/o la información de control con respecto a la transmisión y la recepción.

50 Por ejemplo, el dispositivo terminal 200 genera el patrón de aleatorización correspondiente a la información con respecto a la asignación de potencia en el caso de que la información con respecto a la asignación de potencia se use para generar el patrón de aleatorización en el lado de la estación base 100. Así mismo, el dispositivo terminal 200 genera el patrón de aleatorización correspondiente a la información de control con respecto a la transmisión y la recepción en el caso de que la información de control con respecto a la transmisión y la recepción se use para generar el patrón de aleatorización en el lado de la estación base 100. Lo mismo también se aplica al patrón de intercalado.

(c) Cancelación de la interferencia

La estación base 100 (la unidad de procesamiento de recepción 243) realiza la cancelación de la interferencia utilizando el desaleatorizador que utiliza el patrón de aleatorización reproducido y/o el desintercalador que utiliza el patrón de intercalado reproducido.

<5.2. Flujo del procedimiento>

5 A continuación, se describirán ejemplos de procesos según una primera realización con referencia a las FIG. 8 a 16.

(1) Proceso de transmisión

La FIG. 8 es un diagrama de flujo que ilustra un ejemplo de un flujo esquemático de un proceso de transmisión de la estación base 100 según la primera realización.

10 La estación base 100 (la unidad de procesamiento de transmisión 151) genera una secuencia de bits codificada mediante la codificación de corrección de errores y la adaptación de la tasa (S102).

En el caso de que la secuencia de bits codificada se multiplexa mediante SPC (S104: SÍ), la estación base 100 (la unidad de procesamiento de transmisión 151) genera el patrón de aleatorización y/o el patrón de intercalado utilizando un primer parámetro (etapa S106).

15 El primer parámetro es al menos uno de entre los parámetros que se muestran en la Tabla 1 anterior y utilizado en la presente tecnología.

De lo contrario (S104: No), la estación base 100 (la unidad de procesamiento de transmisión 151) genera el patrón de aleatorización y/o el patrón de intercalado utilizando un segundo parámetro (S108). El segundo parámetro es al menos uno de entre los parámetros que se muestran en la Tabla 1 anterior y utilizado en la memoria descriptiva 3 GPP.

20 Luego, la estación base 100 (la unidad de procesamiento de transmisión 151) aleatoriza y/o intercala la secuencia de bits codificada utilizando el patrón de aleatorización y/o patrón de intercalado generado (S110).

La estación base 100 (la unidad de procesamiento de transmisión 151) realiza otros procesos (p. ej., modulación, asignación de potencia, etc.) en la secuencia de bits codificada (que ha sido intercalada y/o aleatorizada) (S112). Luego, los procesos finalizan.

(2) Proceso de recepción

25 (a) Proceso de recepción

La FIG. 9 es un diagrama de flujo que ilustra un ejemplo de un flujo esquemático de un proceso de recepción del dispositivo terminal 200 según la primera realización. Por ejemplo, el proceso de recepción se realiza para cada subtrama.

30 El dispositivo terminal 200 (la unidad de procesamiento de recepción 243) decodifica la información de control de enlace descendente (DCI) transmitida a través de un canal de control (S321). Por ejemplo, el canal de control es un PDCCH.

35 Cuando se han asignado recursos de radio al dispositivo terminal 200 (S323: SÍ) y se ha realizado la multiplexación usando SPC (S325: SÍ), el dispositivo terminal 200 realiza un proceso de decodificación para SPC (S360). Por ejemplo, el proceso de decodificación para SPC es cancelación de la interferencia (IC), supresión de la interferencia (IS), decodificación de máxima verosimilitud (MLD) o similares. Posteriormente, el dispositivo terminal 200 (la unidad de procesamiento 240) transmite ACK/NACK a la estación base 100 (S327). Luego, el proceso finaliza.

40 Cuando se han asignado los recursos de radio al dispositivo terminal 200 (S323: SÍ) y no se ha realizado la multiplexación usando SPC (S325: NO), el dispositivo terminal 200 realiza un proceso de decodificación en no SPC (S340). Por ejemplo, el proceso de decodificación para no SPC es un proceso de decodificación para acceso múltiple ortogonal (OMA). Posteriormente, el dispositivo terminal 200 (la unidad de procesamiento 240) transmite ACK/NACK a la estación base 100 (S327). Luego, el proceso finaliza.

Cuando los recursos de radio no se han asignado al dispositivo terminal 200 (S323: NO), el proceso finaliza.

(b) Proceso de decodificación para no SPC

45 La FIG. 10 es un diagrama de flujo que ilustra un ejemplo de un flujo esquemático de un proceso de decodificación para no SPC. El proceso de decodificación para no SPC corresponde a la etapa S340 que se ilustra en la FIG. 9.

El dispositivo terminal 200 (la unidad de procesamiento de recepción 243) realiza la estimación del canal sobre la base de una señal de referencia transmitida por la estación base 100 (S341). Por ejemplo, la señal de referencia es una

- 5 señal de referencia específica de célula (CRS) o una señal de referencia de demodulación (DM-RS). Por ejemplo, cuando no se usa una matriz de precodificación (o se usa una matriz específica (p. ej., una matriz unitaria o una matriz diagonal) como la matriz de precodificación) mientras se realiza la transmisión, el dispositivo terminal 200 realiza una estimación del canal sobre la base de una CRS. A la inversa, cuando se usa una matriz de precodificación seleccionada de una pluralidad de matrices de precodificación mientras se realiza la transmisión, el dispositivo terminal 200 realiza la estimación del canal sobre la base de una DM-RS.
- 10 El dispositivo terminal 200 (la unidad de procesamiento de recepción 243) genera una ponderación de ecualización del canal y/o una ponderación de ecualización espacial sobre la base de un resultado de la estimación del canal (S343) y realiza la ecualización en las señales recibidas usando la ponderación de ecualización del canal y/o la ponderación de ecualización espacial (S345). La ponderación de ecualización del canal puede ser una matriz de ponderación de ecualización lineal basada en un esquema de error cuadrático medio mínimo (MMSE) o una matriz de ponderación de ecualización lineal basada en el esquema de forzado a cero (ZF). Como una técnica distinta de la ecualización lineal, se puede utilizar la detección de máxima verosimilitud (ML), estimación de ML, detección iterativa/cancelación iterativa), ecualización turbo o similares.
- 15 El dispositivo terminal 200 (la unidad de procesamiento de recepción 243) genera una secuencia de relación de probabilidad de registro (LLR) de un lado de la recepción que corresponde a la secuencia de bits codificada sobre la base del resultado de la ecualización de las señales recibidas (S347).
- 20 Cuando la aleatorización se ha realizado en el lado de la recepción (S349: Sí), el dispositivo terminal 200 (la unidad de procesamiento de recepción 243) aleatoriza la secuencia LLR (S351). Aunque no se ilustra en la FIG. 10, en el caso de que el intercalado se ha realizado en el lado de la transmisión, el dispositivo terminal 200 (la unidad de procesamiento de recepción 243) desintercala la secuencia LLR. Un orden de desaleatorización y desintercalado corresponde a un orden en el lado de la transmisión.
- 25 El dispositivo terminal 200 (la unidad de procesamiento de recepción 243) ejecuta la codificación de corrección de errores en la secuencia LLR (que ha sido aleatorizada) (S353). Por ejemplo, la codificación de corrección de errores es la decodificación de Viterbi, la decodificación turbo, la decodificación del algoritmo de intercambio de mensajes o similares.
- 30 El dispositivo terminal 200 (la unidad de procesamiento de recepción 243) realiza la CRS en la secuencia de bits decodificada (S355). Es decir, el dispositivo terminal 200 verifica si la decodificación se ha realizado correctamente. Luego, el proceso finaliza.
- (c) Proceso de decodificación para SPC (primer ejemplo: SIC)
- (c-1) Proceso completo
- 35 La FIG. 11 es un diagrama de flujo que ilustra un primer ejemplo de un flujo esquemático de un proceso de decodificación para SPC. El proceso de decodificación para SPC corresponde a la etapa S360 que se ilustra en la FIG. 9. En particular, el primer ejemplo es un ejemplo de un proceso basado en la cancelación sucesiva de la interferencia (SIC).
- El dispositivo terminal 200 (la unidad de procesamiento de recepción 243) almacena en búfer una señal recibida (S361).
- El dispositivo terminal 200 (la unidad de procesamiento de recepción 243) selecciona una capa de potencia a la que se asigna mayor potencia desde las capas de potencia no seleccionadas como una capa objetivo (S363).
- 40 El dispositivo terminal 200 (la unidad de procesamiento de recepción 243) determina un modo de transmisión (TM) que se ha aplicado a la capa objetivo (S365). Así mismo, el dispositivo terminal 200 (la unidad de procesamiento de recepción 243) determina si el intercalado/aleatorización se ha realizado en la capa objetivo (S367). Luego, el dispositivo terminal 200 realiza un proceso de decodificación para no SPC en la capa objetivo (S380).
- Cuando una señal de la capa objetivo se destina al dispositivo terminal 200 (S371: Sí), el proceso finaliza.
- 45 Cuando la señal de la capa objetivo no está destinada al dispositivo terminal 200 (S371: NO), el dispositivo terminal 200 (la unidad de procesamiento de recepción 243) realiza un proceso de generación de una réplica de la señal de interferencia en la capa objetivo (S400). El dispositivo terminal 200 (la unidad de procesamiento de recepción 243) genera una réplica de la señal de interferencia realizando el proceso de generación de una réplica de la señal de interferencia. Luego, el dispositivo terminal 200 (la unidad de procesamiento de recepción 243) resta la réplica de la señal de interferencia de la señal almacenada en el búfer (S373) y almacena de nuevo en el búfer la señal restada (S375). Luego, el proceso vuelve a la etapa S363.
- 50

Mientras tanto, aunque solamente se asigna una capa a un usuario en el ejemplo descrito anteriormente, la primera realización no se limita a este ejemplo. Por ejemplo, dos o más capas pueden asignarse a un usuario. En este caso, incluso cuando la señal de la capa objetivo es una señal destinada al dispositivo terminal 200 en la etapa S371, el proceso puede proceder a la etapa S400 en lugar de finalizar.

- 5 Así mismo, la determinación de si el intercalado se ha realizado en la etapa S367 se puede realizar sobre la base de si la capa objetivo es una capa de potencia con potencia máxima o si se utiliza un intercalador indicado mediante la DCI.

(c-2) Proceso de decodificación en no SPC para la capa de destino

- 10 La FIG. 12 es un diagrama de flujo que ilustra un ejemplo de un flujo esquemático de un proceso de decodificación para no SPC en una capa objetivo. El proceso de decodificación para no SPC corresponde a la etapa S380 que se ilustra en la FIG. 12.

Mientras tanto, no existe una diferencia particular entre una descripción de las etapas S381 a S387 y la descripción de las etapas S341 a S347 que se ilustra en la FIG. 10. Por consiguiente, solo se describirán las etapas S389 a S399.

- 15 Cuando se ha realizado el intercalado en un lado de la transmisión (S389: SÍ), el dispositivo terminal 200 (la unidad de procesamiento de recepción 243) desintercala la secuencia LLR usando un desintercalador correspondiente a la capa objetivo (S391). Concretamente, el dispositivo terminal 200 desintercala la secuencia LLR utilizando el desintercalador correspondiente a la información con respecto a la asignación de potencia y/o la información de control con respecto a la transmisión y recepción de la capa objetivo.

- 20 Cuando no se ha realizado el intercalado en el lado de la transmisión (S389: NO) pero se ha realizado la aleatorización en el lado de la transmisión (S393: SÍ), el dispositivo terminal 200 (la unidad de procesamiento de recepción 243) desaleatoriza la secuencia LLR (S395). Concretamente, el dispositivo terminal 200 desaleatoriza la secuencia LLR utilizando el desaleatorizador correspondiente a la información con respecto a la asignación de potencia y/o la información de control con respecto a la transmisión y recepción de la capa objetivo.

- 25 El dispositivo terminal 200 (la unidad de procesamiento de recepción 243) ejecuta la codificación de corrección de errores en la secuencia LLR (que ha sido desintercalada y/o desaleatorizada) (S397). Por ejemplo, la codificación de corrección de errores es la decodificación de Viterbi, la decodificación turbo, la decodificación MPA o similares.

El dispositivo terminal 200 (la unidad de procesamiento de recepción 243) realiza la CRC en la secuencia de bits decodificada (S399). Es decir, el dispositivo terminal 200 verifica si la decodificación se ha realizado correctamente. Luego, el proceso finaliza.

- 30 (c-3) Proceso de generación de una réplica de la señal de interferencia para la capa objetivo

La FIG. 13 es un diagrama de flujo que ilustra un ejemplo de un flujo esquemático de un proceso de generación de una réplica de la señal de interferencia para una capa objetivo. El proceso de generación de una réplica de la señal de interferencia corresponde a la etapa S400 que se ilustra en la FIG. 11.

- 35 Cuando la secuencia de bits de la capa objetivo se ha decodificado correctamente (S401: SÍ), el dispositivo terminal 200 (la unidad de procesamiento de recepción 243) adquiere la secuencia de bits (S403) y genera una secuencia de bits codificada mediante la codificación de corrección de errores y la adaptación de la tasa en la secuencia de bits (S405).

- 40 Por el contrario, cuando la secuencia de bits de la capa objetivo no se ha decodificado correctamente (S401: NO), el dispositivo terminal 200 (la unidad de procesamiento de recepción 243) adquiere una secuencia LLR (S407) y realiza la adaptación de la tasa en la secuencia LLR (S409). La secuencia LLR es una secuencia generada en un proceso de decodificación de corrección de errores.

Si la secuencia de bits de la capa objetivo ha sido correcta, la decodificación (S401) puede determinarse sobre la base de un resultado de la CRC.

- 45 Cuando se ha realizado el intercalado en el lado de la transmisión (S411: SÍ), el dispositivo terminal 200 (la unidad de procesamiento de recepción 243) intercala la secuencia de bits codificada (o la secuencia LLR) utilizando el intercalador correspondiente a la capa objetivo (S413). Concretamente, el dispositivo terminal 200 intercala la secuencia de bits codificada utilizando el intercalador correspondiente a la información con respecto a la asignación de potencia y/o la información de control con respecto a la transmisión y recepción de la capa objetivo.

- 50 A la inversa, cuando el intercalado no se ha realizado en el lado de la transmisión (S411: NO) pero la aleatorización se ha realizado en el lado de la transmisión (S415: SÍ), el dispositivo terminal 200 (la unidad de procesamiento de recepción 243) aleatoriza la secuencia de bits codificada (o la secuencia LLR) (S417). Concretamente, el dispositivo

terminal 200 aleatoriza la secuencia de bits codificada utilizando el codificador correspondiente a la información con respecto a la asignación de potencia y/o la información de control con respecto a la transmisión y recepción de la capa objetivo.

5 El dispositivo terminal 200 (la unidad de procesamiento de recepción 243) realiza otros procesos (p. ej., modulación, asignación de potencia y similares) en la secuencia de bits codificada (o la secuencia LLR) (que ha sido intercalada y/o aleatorizada) (S419). Luego, el proceso finaliza.

Además, por ejemplo, la modulación suave se realiza en la secuencia LLR como otro proceso para la secuencia LLR. En la modulación suave, la probabilidad de generación de candidatos de puntos de señal de un símbolo de modulación (p. ej., BPSK, QPSK, 8PSK, 16PSK, 16QAM, 256QAM o similares) se calcula utilizando la secuencia LLR y, por lo tanto, se pueden generar las expectativas de los puntos de señal del símbolo de modulación.

10 Por consiguiente, se puede reducir la influencia de un error de decodificación de bits en la generación de la réplica de la señal de interferencia.

(d) Proceso de decodificación para SPC (segundo ejemplo: PIC)

(d-1) Proceso completo

15 La FIG. 14 es un diagrama de flujo que ilustra un ejemplo de un segundo ejemplo de un flujo esquemático de un proceso de decodificación para SPC. El proceso de decodificación para SPC corresponde a la etapa S360 que se ilustra en la FIG. 9. Sobre todo, el segundo ejemplo es un ejemplo de un proceso basado en la cancelación de interferencia paralela (PIC).

20 El dispositivo terminal 200 (la unidad de procesamiento de recepción 243) almacena en búfer una señal recibida (S421).

El dispositivo terminal 200 (la unidad de procesamiento de recepción 243) determina un modo de transmisión (TM) que se ha aplicado a cada una de las múltiples capas de potencia (S423). Así mismo, el dispositivo terminal 200 (la unidad de procesamiento de recepción 243) determina si se ha realizado intercalado/aleatorización en cada una de las múltiples capas de potencia (S425). Luego, el dispositivo terminal 200 realiza procesos de decodificación en paralelo en las múltiples capas de potencia (S440).

25 Cuando la secuencia de bits destinada al propio dispositivo (el dispositivo terminal 200) se ha decodificado correctamente (S427: SÍ), el proceso finaliza. Así mismo, la secuencia de bits destinada al propio dispositivo (el dispositivo terminal 200) no se ha decodificado correctamente (S427: NO), pero el proceso finaliza incluso cuando los procesos de decodificación en paralelo se han realizado múltiples veces (S429: SÍ).

30 Cuando los procesos de decodificación paralela no se han realizado múltiples veces (S429: NO), el dispositivo terminal 200 (la unidad de procesamiento de recepción 243) realiza un proceso de generación de una réplica de la señal de interferencia (S470). El dispositivo terminal 200 (la unidad de procesamiento de recepción 243) genera una réplica de la señal de interferencia realizando el proceso de generación de una réplica de la señal de interferencia. Luego, el dispositivo terminal 200 (la unidad de procesamiento de recepción 243) resta la réplica de la señal de interferencia de la señal almacenada en el búfer (S431) y almacena de nuevo en el búfer la señal restada (S433). Luego, el proceso vuelve a la etapa S440.

35 Mientras tanto, la determinación de si el intercalado se ha realizado en la etapa S425 puede realizarse sobre la base de si la capa de potencia es una capa de potencia con la potencia máxima o si se utiliza un dispositivo de intercalado indicado mediante la DCI.

40 (d-2) Proceso de descodificación

La FIG. 15 es un diagrama de flujo que ilustra un ejemplo de un flujo esquemático de procesos de decodificación en paralelo. Los procesos de decodificación en paralelo corresponden a la etapa S440 que se ilustra en la FIG. 14.

45 El dispositivo terminal 200 (la unidad de procesamiento de recepción 243) realiza la estimación del canal sobre la base de una señal de referencia transmitida por la estación base 100 para cada una de las múltiples capas (S441). Por ejemplo, la señal de referencia es una CRS o una DM-RS. Por ejemplo, cuando no se usa una matriz de precodificación (o se usa una matriz específica (p. ej., una matriz unitaria o una matriz diagonal) como una matriz de precodificación) mientras se realiza la transmisión, el dispositivo terminal 200 realiza una estimación del canal sobre la base de la CRS. A la inversa, cuando se usa una matriz de precodificación seleccionada de una pluralidad de matrices de precodificación mientras se realiza la transmisión, el dispositivo terminal 200 realiza la estimación del canal sobre la base de la DM-RS.

50

- 5 El dispositivo terminal 200 (la unidad de procesamiento de recepción 243) genera una ponderación de ecualización del canal y/o una ponderación de ecualización espacial sobre la base de un resultado de la estimación del canal (S443) y realiza la ecualización en una señal recibida usando la ponderación de ecualización del canal y/o la ponderación de ecualización espacial (S445). La ponderación de ecualización del canal puede ser una matriz de ponderación de ecualización lineal basada en el esquema MMSE o una matriz de ponderación de ecualización lineal basada en el esquema ZF. Como una técnica distinta de la ecualización lineal, se puede utilizar la detección de ML, la estimación de ML, la cancelación de la interferencia iterativa, la ecualización turbo o similares.
- 10 El dispositivo terminal 200 (la unidad de procesamiento de recepción 243) selecciona una capa objetivo de las múltiples capas (S449).
- 10 Cuando la secuencia de bits de la capa objetivo ya está decodificada correctamente (S449: SÍ), el proceso finaliza cuando se seleccionan todas las capas de potencia (S465: SÍ), mientras que el proceso vuelve a la etapa S447 cuando no se seleccionan todas las capas de potencia (S465: NO).
- 15 Cuando la secuencia de bits de la capa objetivo todavía no está decodificada correctamente (S449: NO), el dispositivo terminal 200 (la unidad de procesamiento de recepción 243) genera una secuencia LLR de un lado de la recepción que corresponde a la secuencia de bits codificada sobre la base del resultado de la ecualización de la señal recibida (S451).
- 20 Cuando se ha realizado el intercalado en el lado de la transmisión (S453: SÍ), el dispositivo terminal 200 (la unidad de procesamiento de recepción 243) desintercala la secuencia LLR usando un desintercalador correspondiente a la capa objetivo (S455). Concretamente, el dispositivo terminal 200 desintercala la secuencia LLR utilizando el desintercalador correspondiente a la información con respecto a la asignación de potencia y/o la información de control con respecto a la transmisión y recepción de la capa objetivo.
- 25 Por el contrario, cuando no se ha realizado el intercalado en el lado de la transmisión (S453: NO) pero se ha realizado la aleatorización en el lado de la transmisión (S457: SÍ), el dispositivo terminal 200 (la unidad de procesamiento de recepción 243) desaleatoriza la secuencia LLR (S459). Concretamente, el dispositivo terminal 200 desaleatoriza la secuencia LLR utilizando el desaleatorizador correspondiente a la información con respecto a la asignación de potencia y/o la información de control con respecto a la transmisión y recepción de la capa objetivo.
- 30 El dispositivo terminal 200 (la unidad de procesamiento de recepción 243) ejecuta la codificación de corrección de errores en la secuencia LLR (que ha sido desintercalada y/o aleatorizada) (S461). Por ejemplo, la decodificación de corrección de errores es la decodificación de Viterbi, la decodificación turbo, la decodificación MPA o similares.
- 30 El dispositivo terminal 200 (la unidad de procesamiento de recepción 243) realiza la CRS en la secuencia de bits decodificada (S463). Es decir, el dispositivo terminal 200 verifica si la decodificación se ha realizado correctamente. Luego, el proceso finaliza cuando se han seleccionado todas las capas de potencia (S465: SÍ), mientras que el proceso vuelve a la etapa S447 cuando no se seleccionan todas las capas de potencia (S465: NO).
- 35 Mientras tanto, aunque las etapas S447 a S465 se muestran como procesos iterativos para representar el diagrama de flujo, las etapas S447 a S465 pueden ejecutarse ciertamente en paralelo para cada una de las múltiples capas de potencia.
- (d-3) Generación de réplica de interferencia
- 40 La FIG. 16 es un diagrama de flujo que ilustra un ejemplo de un flujo esquemático de un proceso de generación de una réplica de la señal de interferencia. El proceso de generación de una réplica de la señal de interferencia corresponde a la etapa S470 que se ilustra en la FIG. 14.
- El dispositivo terminal 200 (la unidad de procesamiento de recepción 243) selecciona una capa objetivo de las múltiples capas de potencia (S471).
- 45 Cuando una secuencia de bits de la capa objetivo se ha decodificado correctamente (S473: SÍ) pero no se ha generado una réplica de la señal de interferencia sobre la base de la secuencia de bits de la capa objetivo decodificada correctamente (S475: NO), el dispositivo terminal 200 (la unidad de procesamiento de recepción 243) adquiere la secuencia de bits (S477). Luego, el dispositivo terminal 200 (la unidad de procesamiento de recepción 243) realiza la codificación de corrección de errores y la adaptación de la tasa en la secuencia de bits para generar una secuencia de bits codificada (S449).
- 50 Cuando la réplica de la señal de interferencia ya se genera sobre la base de la secuencia de bits correctamente decodificada de la capa objetivo (S475: SÍ), el proceso finaliza cuando se seleccionan todas las capas de potencia (S497: SÍ), mientras que el proceso vuelve a la etapa S471 cuando no se seleccionan todas las capas de potencia (S497: NO).

Cuando la secuencia de bits de la capa objetivo no se ha decodificado correctamente (S473: NO), el dispositivo terminal 200 (la unidad de procesamiento de recepción 243) adquiere una secuencia LLR (S481) y realiza la adaptación de la tasa en la secuencia LLR (S483). La secuencia LLR es una secuencia generada en el proceso de decodificación de corrección de errores.

- 5 Si la secuencia de bits de la capa objetivo se ha decodificado correctamente (S473) puede determinarse sobre la base de un resultado de la CRC.

10 Cuando se ha realizado el intercalado en el lado de la transmisión (S485: SÍ), el dispositivo terminal 200 (la unidad de procesamiento de recepción 243) intercala la secuencia de bits codificada (o la secuencia LLR) utilizando un intercalador correspondiente a la capa objetivo (S487). Concretamente, el dispositivo terminal 200 intercala la secuencia de bits codificada utilizando el intercalador correspondiente a la información con respecto a la asignación de potencia y/o la información de control con respecto a la transmisión y recepción de la capa objetivo.

15 A la inversa, cuando el intercalado no se ha realizado en el lado de la transmisión (S485: NO) pero la aleatorización se ha realizado en el lado de la transmisión (S489: SÍ), el dispositivo terminal 200 (la unidad de procesamiento de recepción 243) aleatoriza la secuencia de bits codificada (o la secuencia LLR) (S491). Concretamente, el dispositivo terminal 200 aleatoriza la secuencia de bits codificada utilizando el codificador correspondiente a la información con respecto a la asignación de potencia y/o la información de control con respecto a la transmisión y recepción de la capa objetivo.

20 El dispositivo terminal 200 (la unidad de procesamiento de recepción 243) realiza otros procesos (p. ej., modulación, asignación de potencia y similares) en la secuencia de bits codificada (o la secuencia LLR) (que ha sido intercalada y/o aleatorizada) (S493). Luego, el dispositivo terminal 200 (la unidad de procesamiento de recepción 243) almacena en búfer la réplica de la señal de interferencia generada (S495). Luego, el proceso finaliza cuando se seleccionan todas las capas de potencia (S497: SÍ), mientras que el proceso vuelve a la etapa S471 cuando no se seleccionan todas las capas de potencia (S497: NO).

<<6. Segunda realización>>

- 25 La realización es un modo en el que las señales de multidifusión o radiodifusión se multiplexan mediante SPC. En lo sucesivo, se omitirá la descripción del mismo contenido que la primera realización y se describirán principalmente las diferencias con respecto a la primera realización.

<6.1. MBMS>

(1) MBMS

- 30 Como una de las tecnologías de LTE, existen servicios de multidifusión/radiodifusión multimedia (MBMS) conocidos. MBMS es una tecnología, para proporcionar servicios simultáneos que incluyen un vídeo o audio a múltiples usuarios mediante la radiodifusión o multidifusión de datos. En MBMS, los datos se transmiten con un canal físico de multidifusión (PMCH). En lo sucesivo, se describirá MBMS con referencia a la FIG. 17.

35 La FIG. 17 es un diagrama explicativo para explicar una descripción general de MBMS. Como se ilustra en la FIG. 17, en MBMS, un área (área de servicio MBMS) para proporcionar MBMS se puede dividir en áreas llamadas áreas de red de frecuencia única de radiodifusión multimedia (MBSFN). En la misma área MBSFN, una o más estaciones base 10 cooperan para radiodifundir y multidifundir los mismos datos a uno o más dispositivos terminales 200 en la misma área. En el área MBSFN, hay una célula reservada del área MBSFN. Esta célula puede proporcionar otros servicios sin proporcionar MBMS. A continuación, el área MBSFN se describirá en detalle con referencia a la FIG. 18.

- 40 La FIG. 18 es un diagrama explicativo para explicar un área MBSFN. La FIG. 18 ilustra un ejemplo de un caso en el que siete células 10 están separadas en tres áreas MBSFN. Los ID = 0, 1 y 2 se asignan a las áreas MBSFN. La célula media 10 pertenece a ambas áreas MBSFN con ID = 0 y 1. El ID del área MBSFN también se denomina identificador de área MBSFN y también se denota por N_{ID}^{MBSFN} . N_{ID}^{MBSFN} toma uno cualquiera de 0 a 255.

(2) SPC en MBMS

- 45 En el caso de que se adopta SPC en MBMS, se supone que los datos de multidifusión o radiodifusión se multiplexan en un área de potencia en una pluralidad de, o un mismo recurso de tiempo, y/o un mismo recurso de frecuencia. Un ejemplo de un caso en el que el número de datos es 2 se ilustra en la FIG. 19. La FIG. 19 es un diagrama explicativo para explicar un ejemplo de asignación de potencia a capas de potencia en MBMS. Como en la FIG. 7, el eje horizontal de la FIG. 19 representa un recurso de frecuencia y/o un recurso de tiempo y el eje vertical representa un nivel de potencia (altura de la potencia asignada). Como se ilustra en la FIG. 19, los conjuntos de bloques de transporte de multidifusión o radiodifusión (TBS) 0 y TBS1 se multiplexan en una zona de potencia en el mismo recurso de tiempo y/o el mismo recurso de frecuencia.
- 50

5 En el lado de la recepción, se supone que una señal deseada se decodifica mediante SIC a partir de señales de una pluralidad de áreas de potencia multiplexadas mediante SPC como en la primera realización. Aquí, para que la SIC funcione apropiadamente en el lado de la recepción, la interferencia que se produce entre una señal de interferencia (es decir, una señal de otro usuario) y una señal deseada es preferiblemente pequeña. En lo sucesivo, se describirá un patrón de aleatorización que influye en la interferencia que se produce entre una señal de interferencia y una señal deseada.

En MBMS, un patrón de aleatorización $c^{(q)}(i)$ se decide de forma única utilizando un valor inicial C_{inic} calculado en la siguiente expresión.

[Mat. 24]

$$c_{\text{inic}} = \lfloor n_s/2 \rfloor \cdot 2^9 + N_{\text{ID}}^{\text{MBSFN}}$$

10 Aquí, n_s denota un índice de intervalo, $N_{\text{ID}}^{\text{MBSFN}}$ denota un ID de un área MBSFN.

15 Aquí, en MBMS, los índices de intervalos n_s de todos los datos superpuestos en las capas de potencia tienen el mismo valor debido a las características en las que los mismos datos se transmiten simultáneamente a los usuarios que pertenecen a la misma área de MBMS. Así mismo, en MBMS, todos los datos superpuestos en las capas de potencia tienen el mismo valor $N_{\text{ID}}^{\text{MBSFN}}$ ya que los datos se superponen en las capas de potencia y se transmiten a los usuarios que pertenecen a la misma área de MBSFN. Es decir, en el caso de que se adopta un esquema de aleatorización de la norma actual para decidir un patrón de aleatorización utilizando la Expresión 24 anterior, incluso en el momento del uso de SPC, los patrones de aleatorización aplicados a todos los datos superpuestos en las capas de potencia son los mismos.

20 En MBMS, la interferencia intracelular no se produce dado que los mismos datos se transmiten a todos los usuarios en la misma área MBSFN. Sin embargo, en el caso de que los datos se superponen en capas de potencia que aplican SPC en MBMS, puede producirse interferencia entre los datos superpuestos, es decir, interferencia intracelular. Aquí, en el caso de que se aplique el mismo patrón de aleatorización a todos los datos en MBMS, la influencia de la interferencia descrita anteriormente puede no reducirse y las características BLER se deterioran en algunos casos.

25 Por consiguiente, en la realización, la información con respecto a la asignación de potencia se utiliza como en la primera realización para generar un patrón de aleatorización o un patrón de intercalado en MBMS. Por lo tanto, se aplican diferentes patrones de aleatorización o patrones de intercalado a una pluralidad de datos superpuestos, y por lo tanto la influencia de la interferencia descrita anteriormente puede reducirse.

(3) Proceso de transmisión en MBMS

30 Un proceso de transmisión de señales de una pluralidad de capas de potencia multiplexadas mediante SPC en MBMS es básicamente el mismo que el proceso descrito en el "<<1. SPC>>". En lo sucesivo, el proceso se describirá con más detalle.

35 Un índice de un área MBSFN para estar en relación con un usuario objetivo u se denota por i , y el número total de antenas de transmisión de todas las estaciones base correspondientes al área se denota por $N_{\text{TX},i}$. Cada una de las antenas de transmisión también puede llamarse un puerto de antena de transmisión. Una señal de transmisión de los datos n_{MBMS} transmitidos desde el área MBSFN i para el usuario u se puede expresar en forma de vector de la siguiente manera.

[Mat. 25]

$$\mathbf{s}_{i,n_{MBMS}} = \begin{bmatrix} S_{i,n_{MBMS},0} \\ \vdots \\ S_{i,n_{MBMS},N_{TX,i}-1} \end{bmatrix} = \mathbf{W}_{i,n_{MBMS}} \mathbf{P}_{i,n_{MBMS}} \mathbf{x}_{i,n_{MBMS}}$$

[Mat. 26]

$$\mathbf{W}_{i,n_{MBMS}} = \begin{bmatrix} w_{i,n_{MBMS},0,0} & \cdots & w_{i,n_{MBMS},0,N_{SS,n_{MBMS}}-1} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ w_{i,n_{MBMS},N_{TX,i}-1,0} & \cdots & w_{i,n_{MBMS},N_{TX,i}-1,N_{SS,n_{MBMS}}-1} \end{bmatrix}$$

5 [Mat. 27]

$$\mathbf{P}_{i,n_{MBMS}} = \begin{bmatrix} P_{i,n_{MBMS},0,0} & \cdots & P_{i,n_{MBMS},0,N_{SS,n_{MBMS}}-1} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ P_{i,n_{MBMS},N_{SS,n_{MBMS}}-1,0} & \cdots & P_{i,n_{MBMS},N_{SS,n_{MBMS}}-1,N_{SS,n_{MBMS}}-1} \end{bmatrix}$$

[Mat. 28]

$$\mathbf{x}_{i,n_{MBMS}} = \begin{bmatrix} x_{i,n_{MBMS},0} \\ \vdots \\ x_{i,n_{MBMS},N_{TX,i}-1} \end{bmatrix}$$

10 En las expresiones anteriores, $N_{SS,n_{MBMS}}$ denota el número de corrientes de transmisión espacial para los datos de transmisión n_{MBMS} . Básicamente, $N_{SS,n_{MBMS}}$ es un número entero positivo igual o menor que $N_{TX,i}$. Un vector $\mathbf{x}_{i,n_{MBMS}}$ es una señal de corriente espacial de los datos de transmisión n_{MBMS} . Los elementos de este vector corresponden básicamente a símbolos de modulación digital de manipulación por desplazamiento de fase (PSK), modulación de amplitud en cuadratura (QAM) o similares. Una matriz $\mathbf{W}_{i,n_{MBMS}}$ es una matriz de precodificación para los datos de transmisión n_{MBMS} . Un elemento en esta matriz es básicamente un número complejo, pero puede ser un número real.

15 Una matriz $\mathbf{P}_{i,n_{MBMS}}$ es una matriz de coeficientes de asignación de potencia para los datos de transmisión n_{MBMS} en el área de MBSFN i . En esta matriz, cada elemento es preferiblemente un número real positivo. Obsérvese que esta

matriz puede ser una matriz diagonal (es decir, una matriz cuyos componentes, excepto los componentes en diagonal, son cero) de la siguiente manera

[Mat. 29]

$$\mathbf{P}_{i,n_{MBMS}} = \begin{bmatrix} P_{i,n_{MBMS},0,0} & \mathbf{0} & \dots & \mathbf{0} \\ \mathbf{0} & P_{i,n_{MBMS},1,1} & \ddots & \vdots \\ \vdots & \ddots & \ddots & \mathbf{0} \\ \mathbf{0} & \dots & \mathbf{0} & P_{i,n_{MBMS},N_{SS},n_{MBMS}-1,N_{SS},n_{MBMS}-1} \end{bmatrix}$$

- 5 Si no se realiza la asignación de potencia adaptativa para una corriente espacial, un valor escalar $P_{i,u}$ puede usarse en lugar de la matriz $P_{i,n_{MBMS}}$.

No solo los datos de transmisión n_{MBMS} sino también la siguiente otra señal en Mat. 31 incluyendo los siguientes datos de transmisión en Mat. 30 se transmiten con los mismos recursos de radio al área MBSFN i .

[Mat. 30]

$$\tilde{\mathbf{n}}_{MBMS}$$

10

[Mat. 31]

$$\mathbf{s}_{i,\tilde{\mathbf{n}}_{MBMS}}$$

Esta señal se multiplexa mediante la SPC. Una señal s_i del área MBSFN i después de la multiplexación se expresa de la siguiente manera.

- 15 [Mat. 32]

En la expresión descrita anteriormente, N_{MBMS} es un número total de datos de transmisión multiplexados en el área MBSFN i . Incluso en un área j (un área que es una fuente de interferencia en el área i) que no sea el área MBSFN i , una señal de transmisión s_j se genera de manera similar. La señal se recibe como interferencia en el lado del usuario. Una señal de recepción r_u del usuario u se puede expresar de la siguiente manera.

- 20 [Mat. 33]

$$\mathbf{r}_u = \begin{bmatrix} r_{u,0} \\ \vdots \\ r_{u,N_{RX,u}-1} \end{bmatrix} = \sum_i \mathbf{H}_{u,i} \mathbf{s}_i + \mathbf{n}_u$$

[Mat. 34]

$$\mathbf{H}_{u,i} = \begin{bmatrix} h_{u,i,0,0} & \cdots & h_{u,i,0,N_{TX,i}-1} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ h_{u,i,N_{RX,u}-1,0} & \cdots & h_{u,i,N_{RX,u}-1,N_{TX,i}-1} \end{bmatrix}$$

[Mat. 35]

$$\mathbf{n}_u = \begin{bmatrix} n_{u,0} \\ \vdots \\ n_{u,N_{RX,u}-1} \end{bmatrix}$$

- 5 En las expresiones anteriores, una matriz $H_{u,i}$ es una matriz de respuesta de canal para el área MBSFN i y el usuario u . Cada elemento de la matriz $H_{u,i}$ es básicamente un número complejo. Un vector n_u es ruido que se incluye en la señal de recepción r_u del usuario u . Por ejemplo, el ruido incluye ruido térmico e interferencia de otro sistema. La potencia media del ruido se expresa de la siguiente manera.

[Mat. 36]

$$\mathbf{r}_u = \mathbf{H}_{u,i} \mathbf{s}_{i,n_{MBMS}} + \mathbf{H}_{u,i} \sum_{n=0, n \neq n_{MBMS}}^{N_{MBMS}} \mathbf{s}_{i,n} + \sum_{j \neq i} \mathbf{H}_{u,j} \sum_{\tilde{n}=0}^{\tilde{N}_{MBMS}} \mathbf{s}_{j,\tilde{n}} + \mathbf{n}_u$$

10

En la expresión anterior, el primer término del lado derecho denota una señal deseada del usuario u , el segundo término, interferencia en la célula de servicio i del usuario u (denominada interferencia intracelular o interferencia multiacceso o similar), y el tercer término, interferencia de un área distinta del área i (llamada interferencia intercelular).

15 <6.2. Características técnicas>

(1) Características técnicas en el lado de la transmisión

20 La estación base 100 (por ejemplo, la unidad de procesamiento de transmisión 151) según la realización aplica procesos de conversión de señal con diferentes patrones a una pluralidad de datos de transmisión (el canal físico PMCH) multiplexados mediante SPC. Por lo tanto, dado que se aplican diferentes procesos de conversión de señal a una pluralidad de datos superpuestos, se puede reducir la influencia de la interferencia.

La estación base 100 añade, por ejemplo, información con respecto a la asignación de potencia a los parámetros para generar un patrón de aleatorización. La siguiente Tabla 2 muestra ejemplos de parámetros disponibles para generar el patrón de aleatorización.

[Tabla 8]

parámetros		SPC no aplicada	SPC aplicada
Información con respecto a MBMS	Índice de intervalo	o	o
	Identificador de área MBSFN	o	o
Información con respecto a la asignación de potencia	Índice de capa de potencia	-	o
	Índice de tabla de potencia	-	o
	Tasa de asignación de potencia	-	o

5 La información con respecto a MBMS que se muestra en la Tabla 8 anterior es parámetros disponibles para generar el patrón de aleatorización en MBMS, como se expresa en la Expresión 24 anterior. Además, el índice de intervalo es equivalente a un índice de subtrama en la Tabla 1 anterior. Como se muestra en la Tabla 8 anterior, en el caso de que no se aplica SPC, la estación base 100 genera el patrón de aleatorización utilizando la información con respecto a MBMS. A la inversa, cuando se aplica SPC, la estación base 100 utiliza al menos una de las informaciones con respecto a la asignación de potencia como un parámetro para generar el patrón de aleatorización además de la información con respecto a MBMS. En lo sucesivo, la información con respecto a la asignación de potencia se describirá en detalle.

- Índice de capa de potencia

15 La estación base 100 puede generar el patrón de aleatorización utilizando el índice de la capa de potencia de la secuencia de la señal de transmisión objetivo aleatorizada además de la información con respecto a MBMS (es decir, el índice de intervalo y el ID de área de la MBSFN).

20 El índice de la capa de potencia según la realización es el mismo que el índice de la capa de potencia descrito anteriormente con referencia a la FIG. 7. En la realización, el número total N_{MBMS} de datos de transmisión multiplexados en un área MBSFN objetivo es equivalente al número de capas de potencia N y el índice n_{MBMS} de los datos de transmisión es equivalente al índice de la capa de potencia. Por ejemplo, como el índice es más pequeño, se asigna un mayor nivel de potencia a los índices $n_{MBMS} = 0$ a $N_{MBMS} - 1$ de las capas de potencia. Por supuesto, la relación entre el índice de la capa de potencia y el nivel de potencia asignado no se limita a los mismos.

El valor inicial c_{inic} del patrón de aleatorización generado utilizando el índice de la capa de potencia se expresa en la siguiente expresión, por ejemplo.

[Mat. 37]

$$c_{inic} = n_{MBMS} \cdot 2^{10} + \lfloor n_s / 2 \rfloor \cdot 2^9 + N_{ID}^{MBSFN}$$

25 - Índice de tabla de potencia

La estación base 100 puede generar el patrón de aleatorización utilizando el índice de la tabla de potencia de la secuencia de la señal de transmisión objetivo aleatorizada además de la información con respecto a MBMS (es decir, el índice de intervalo y el ID de área de MBSFN). Un ejemplo del índice de la tabla de potencia se ha descrito en la Tabla 2 anterior. El valor inicial c_{inic} del patrón de aleatorización generado utilizando el índice de la tabla de potencia se expresa en la siguiente expresión, por ejemplo.

30

[Mat. 38]

$$c_{\text{inic}} = P_{TBI} \cdot 2^{10} + \lfloor n_s/2 \rfloor \cdot 2^9 + N_{ID}^{\text{MBSFN}}$$

- Tasa de asignación de potencia

5 La estación base 100 puede generar el patrón de aleatorización utilizando la información que indica un valor de potencia asignado a una capa de potencia objetivo (por ejemplo, una tasa de asignación de potencia) además de la información con respecto a MBMS (es decir, el índice de intervalo y el ID de área de MBSFN). Un ejemplo de la tasa de asignación de potencia se ha descrito en la Tabla 3 anterior. El valor inicial c_{inic} del patrón de aleatorización generado utilizando la tasa de asignación de potencia se expresa en la siguiente expresión, por ejemplo.

[Mat. 39]

$$c_{\text{inic}} = P_{\text{Tasa}} \cdot 2^{10} + \lfloor n_s/2 \rfloor \cdot 2^9 + N_{ID}^{\text{MBSFN}}$$

10

(Complemento)

15 El ejemplo en el que la información con respecto a la asignación de potencia se añade a los parámetros para generar el patrón de aleatorización se ha descrito anteriormente, pero la tecnología actual no se limita a este ejemplo. Por ejemplo, el patrón de aleatorización puede generarse sobre la base del índice de intervalo y el ID de área de MBSFN como en la técnica relacionada y los procesos de conversión de señal basados en la información con respecto a la asignación de potencia pueden realizarse en una secuencia de salida de aleatorización o una secuencia de entrada de aleatorización. Incluso en este caso, dado que los diferentes procesos de conversión de señal se aplican a la pluralidad de datos superpuestos, se puede reducir la influencia de la interferencia.

20 Como ejemplo del proceso de conversión de señal, se puede ejemplificar un intercalador. Por ejemplo, el patrón de intercalado se genera sobre la base de la información descrita anteriormente con respecto a la asignación de potencia y los diferentes patrones de intercalado se aplican a las señales multiplexadas. Por supuesto, la información con respecto a la asignación de potencia puede usarse tanto en la generación del patrón de aleatorización como en el proceso de conversión de señal.

25 Como medios de notificación de parámetros, se usan los mismos medios que los medios descritos en la primera realización. Sin embargo, en la realización, la información de control puede notificarse con el canal de control de multidifusión física (PMCH) del canal de control utilizado en MBMS.

(2) Características técnicas en el lado de la recepción

30 El dispositivo terminal 200 (la unidad de procesamiento de recepción 243) tiene las características descritas en la primera realización. El proceso de recepción por el dispositivo terminal 200 es el mismo que el proceso descrito anteriormente con referencia a la FIG. 9 y similar. Sin embargo, el dispositivo terminal 200 según la realización es diferente del de la primera realización en que el proceso de confirmar si los recursos de radio se asignan al dispositivo terminal 200 (Figura 9: etapa S323) y el proceso de responder ACK/NACK (FIG. 9: etapa S327) no se realizan.

(3) Conclusión

35 Las características técnicas según la realización se han descrito anteriormente. Según la realización, en el caso de que los datos de multidifusión o radiodifusión se multiplexen en el área de potencia en la pluralidad de, o un mismo recurso de tiempo y/o un mismo recurso de frecuencia, los patrones de conversión de señal aplicados a las señales multiplexadas se pueden establecer para que sean diferentes. Por lo tanto, la característica de la tasa de error en el lado de la recepción se puede mejorar.

<<7. Ejemplo modificado>>

En los ejemplos modificados, se realiza la aleatorización CRC según la información con respecto a la asignación de potencia.

(1) Memoria descriptiva de la norma de aleatorización CRC

5 Por ejemplo, en el caso del canal físico de control de enlace descendente (PDCCH), la aleatorización CRC se realiza en el bloque de aleatorización CRC que se ilustra en la FIG. 2. Una secuencia objetivo de aleatorización CRC se expresa en la siguiente expresión.

[Mat. 40]

$$b_0, b_1, b_2, b_3, \dots, b_{B-1} = a_0, a_1, a_2, a_3, \dots, a_{A-1}, p_0, p_1, p_2, p_3, \dots, p_{L-1}$$

10 Aquí a_0, \dots, a_{A-1} es una corriente de bits de transmisión objetivo y A indica el tamaño de la corriente de bits de transmisión objetivo. La corriente de bits también se denomina secuencia de bits de carga útil a continuación. Así mismo, p_0, \dots, p_{L-1} denota una secuencia de bits de carga útil correspondiente a la secuencia de bits de carga útil y L denota el tamaño de la secuencia de bits de carga útil. En lo sucesivo, la secuencia de bits de carga útil también se denomina secuencia de bits CRC. Así mismo, b_0, \dots, b_{B-1} denota una secuencia de bits en la que la secuencia de bits de carga útil y la secuencia de bits CRC están conectadas y B denota el tamaño de la secuencia de bits. Es decir, se
15 satisface $B=A+L$.

La memoria descriptiva de la norma de la aleatorización CRC se define en 3GPP TS36.212. Más concretamente, la secuencia de bits CRC se aleatoriza usando RNTI como se expresa en la siguiente expresión.

[Mat. 41]

$$c_k = b_k \text{ para } k = 0, 1, 2, \dots, A-1$$

$$c_k = (b_k + x_{rnti, k-A}) \text{ mod } 2 \text{ para } k = A, A+1, A+2, \dots, A+15$$

20 Aquí b_k en $k=A, \dots, A+15$ es equivalente a la secuencia de bits CRC. Así mismo, $x_{rnti, k-A}$ denota una secuencia de bits de RNTI. Así mismo, c_k es una secuencia de bits aleatorizada. La secuencia de bits se emite desde el bloque de codificación CRC que se ilustra en la FIG. 2 y se introduce en un bloque de codificación FEC. Por consiguiente, la secuencia de bits también se denomina secuencia de bits de entrada de codificación FEC.

(2) Aleatorización CRC según la información con respecto a la asignación de potencia

25 En el ejemplo modificado, para generar la secuencia de bits de entrada de codificación FEC, se adopta la siguiente expresión en lugar de la expresión anterior.

[Mat. 42]

$$c_k = b_k \text{ para } k = 0, 1, 2, \dots, A-1$$

$$c_k = (b_k + x_{rnti, k-A} + x_{\text{AsigPotencia}, k-A}) \text{ mod } 2 \text{ para } k = A, A+1, A+2, \dots, A+15$$

30 Aquí $x_{\text{AsigPotencia}, k-A}$ es una secuencia de bits correspondiente a la información con respecto a la asignación de potencia. En la siguiente tabla se muestra un ejemplo de la secuencia de bits correspondiente a la información con respecto a la asignación de potencia.

[Tabla 9]

Asig. potencia de transmisión UE	Máscara de asig. potencia	Relación de capa de potencia 0	Relación de capa de potencia 1
Asig. potencia de transmisión UE 0	<0 ,0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0>	no multiplexado en el eje de potencia	
Asig. potencia de transmisión UE 1	<1 ,0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0>	A%	100-A%
Asig. potencia de transmisión UE 2	<0 ,1, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0>	B%	100-B%
Asig. potencia de transmisión UE 3	<1 ,1, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0>	C%	100-C%

5 "Asig. potencia de transmisión UE" denota un índice relativo la información con respecto a la asignación de potencia. "Máscara de asig. potencia" denota una secuencia de bits correspondiente a la información con respecto a la asignación de potencia. La "relación de capa de potencia 0" es una potencia asignada a la capa de potencia 0. La "relación de capa de potencia 1" es una potencia asignada a la capa de potencia 1.

Además, A, B y C en la "relación de capa de potencia 0" y la "relación de capa de potencia 1" son valores numéricos mayores que 0 y menores que 100.

De esta manera, la secuencia de bits CRC se aleatoriza según la información con respecto a la asignación de potencia.

<<8. Ejemplo de aplicación>>

10 La tecnología de la presente descripción se puede aplicar a diversos productos. Por ejemplo, la estación base 100 puede realizarse como cualquier tipo de nodo B evolucionado (eNB), por ejemplo, un macro-eNB, un eNB pequeño, o similares. Un eNB pequeño puede ser un eNB que abarca una célula más pequeña que una macrocélula, como un pico-eNB, un micro-eNB o un eNB doméstico (femto). De forma alternativa, la estación base 100 también puede realizarse como otro tipo de estación base, tal como un nodo B o una estación transceptora base (BTS). La estación base 100 también puede incluir un cuerpo principal que controla la comunicación por radio (también denominada dispositivo de estación base) y uno o más cabeceras de radio remotas (RRH) dispuestas en un lugar diferente del cuerpo principal. Así mismo, diversos tipos de terminales que se describirán a continuación pueden funcionar como la estación base 100 ejecutando de forma temporal o semipermanente la función de estación base. Además, al menos algunos de los elementos constituyentes de la estación base 100 pueden realizarse en un dispositivo de estación base o un módulo para un dispositivo de estación base.

25 Así mismo, el dispositivo terminal 200 puede realizarse como, por ejemplo, un terminal móvil como un teléfono inteligente, una tableta electrónica (PC), un ordenador portátil, un terminal de juegos portátil, un enrutador móvil tipo portátil/tipo llave electrónica, o una cámara digital, o un terminal instalado en el vehículo, tal como, un dispositivo de navegación para automóvil. Así mismo, el dispositivo terminal 200 también se puede realizar como un terminal que realiza la comunicación de máquina a máquina (M2M) (también denominada terminal de comunicación tipo máquina (MTC). Además, al menos algunos de los elementos constituyentes del dispositivo terminal 200 pueden realizarse en un módulo montado en dicho terminal (por ejemplo, un módulo de circuito integrado configurado en una pastilla).

<8.1. Ejemplo de aplicación con respecto a la estación base>

(Primer ejemplo de aplicación)

30 La FIG. 20 es un diagrama de bloques que ilustra un primer ejemplo de una configuración esquemática de un eNB al que se puede aplicar la tecnología de la presente descripción. Un eNB 800 incluye una o más antenas 810 y un dispositivo de estación base 820. Cada antena 810 y el dispositivo de la estación base 820 se pueden conectar entre sí mediante un cable de RF.

35 Cada una de las antenas 810 incluye uno o múltiples elementos de antena (tales como múltiples elementos de antena incluidos en una antena MIMO), y se utiliza para que el dispositivo de la estación base 820 transmita y reciba señales de radio. El eNB 800 puede incluir las múltiples antenas 810, según se ilustra en la FIG. 20. Por ejemplo, las múltiples antenas 810 pueden ser compatibles con múltiples bandas de frecuencia utilizadas por el eNB 800. Aunque la FIG. 20 ilustra el ejemplo en el que el eNB 800 incluye las múltiples antenas 810, el eNB 800 también puede incluir una única antena 810.

El dispositivo de la estación base 820 incluye un controlador 821, una memoria 822, una interfaz de red 823 y una interfaz de comunicación por radio 825.

El controlador 821 puede ser, por ejemplo, una CPU o un DSP, y realiza diversas funciones de una capa superior del dispositivo de la estación base 820. Por ejemplo, el controlador 821 genera un paquete de datos a partir de los datos en las señales procesadas por la interfaz de comunicación por radio 825, y transfiere el paquete generado a través de la interfaz de red 823. El controlador 821 puede agrupar datos de múltiples procesadores de banda base para generar el paquete agrupado y transferir el paquete agrupado generado. El controlador 821 puede tener funciones lógicas para realizar el control, tales como el control de los recursos radio, control del portador de radio, gestión de la movilidad, control de admisión y planificación. El control se puede realizar en colaboración con un eNB o un nodo de red central en las proximidades. La memoria 822 incluye RAM y ROM, y almacena un programa que es ejecutado por el controlador 821 y diversos tipos de datos de control (tal como una lista de terminales, datos de potencia de transmisión y datos de planificación).

La interfaz de red 823 es una interfaz de comunicación para conectar el dispositivo de la estación base 820 a una red central 824. El controlador 821 puede comunicarse con un nodo de red central u otro eNB a través de la interfaz de red 823. En ese caso, el eNB 800 puede conectarse a un nodo de red central o a otro eNB a través de una interfaz lógica (p. ej., interfaz S1 o una interfaz X2). La interfaz de red 823 también puede ser una interfaz de comunicación por cable o una interfaz de comunicación por radio en la red de retorno por radio. Si la interfaz de red 823 es una interfaz de comunicación por radio, la interfaz de red 823 puede utilizar una banda de frecuencia más alta en la comunicación por radio que una banda de frecuencia utilizada por la interfaz de comunicación por radio 825.

La interfaz de comunicación por radio 825 admite cualquier esquema de comunicación celular, como la evolución a largo plazo (LTE) y LTE avanzado, y proporciona conexión por radio a un terminal ubicado en una célula del eNB 800 a través de la antena 810. La interfaz de comunicación por radio 825 puede incluir típicamente, por ejemplo, un procesador de banda base (BB) 826 y un circuito de RF 827. El procesador BB 826 puede realizar, por ejemplo, codificación/decodificación, modulación/demodulación y multiplexación/demultiplexación, y realiza diversos tipos de procesamiento de señal de capas (tal como L1, control de acceso al medio (MAC), control de enlace radio (RLC) y un protocolo de convergencia de paquetes de datos (PDCP). El procesador BB 826 puede tener una parte o la totalidad de las funciones lógicas descritas anteriormente en lugar del controlador 821. El procesador BB 826 puede ser una memoria que almacena un programa de control de comunicación, o un módulo que incluye un procesador y un circuito relacionado configurado para ejecutar el programa. La actualización del programa puede permitir cambiar las funciones del procesador BB 826. El módulo puede ser una tarjeta o una lámina que se inserta en una ranura del dispositivo de la estación base 820. De forma alternativa, el módulo también puede ser un chip que se monta en la tarjeta o la lámina. Mientras tanto, el circuito de RF 827 puede incluir, por ejemplo, un mezclador, un filtro y un amplificador, y transmite y recibe señales de radio a través de la antena 810.

La interfaz de comunicación por radio 825 puede incluir los múltiples procesadores BB 826, según se ilustra en la FIG. 20. Por ejemplo, los múltiples procesadores BB 826 pueden ser compatibles con múltiples bandas de frecuencia utilizadas por el eNB 800. La interfaz de comunicación por radio 825 puede incluir los múltiples circuitos de RF 827, según se ilustra en la FIG. 20. Por ejemplo, los múltiples circuitos de RF 827 pueden ser compatibles con múltiples elementos de antena. Aunque la FIG. 20 ilustra el ejemplo en el que la interfaz de comunicación por radio 825 incluye los múltiples procesadores BB 826 y los múltiples circuitos de RF 827, la interfaz de comunicación por radio 825 también puede incluir un solo procesador BB 826 o un solo circuito de RF 827.

En el eNB 800 que se muestra en la FIG. 20, uno o más elementos estructurales incluidos en la unidad de procesamiento 150 (la unidad de procesamiento de transmisión 151 y/o la unidad de notificación 153) descritos con referencia a la FIG. 5 puede implementarse mediante la interfaz de comunicación por radio 825. De forma alternativa, al menos algunos de estos elementos constituyentes pueden ser implementados por el controlador 821. Como ejemplo, un módulo que incluye una parte (por ejemplo, el procesador BB 826) o toda la interfaz de comunicación por radio 825 y/o el controlador 821 se puede montar en el eNB 800, y los uno o más elementos estructurales se pueden implementar por el módulo. En este caso, el módulo puede almacenar un programa para hacer que el procesador funcione como los uno o más elementos estructurales (es decir, un programa para hacer que el procesador ejecute operaciones de los uno o más elementos estructurales) y pueda ejecutar el programa. Para mencionar otro ejemplo, el programa para hacer que el procesador funcione como los uno o más elementos estructurales puede instalarse en el eNB 800, y la interfaz de comunicación por radio 825 (por ejemplo, el procesador BB 826) y/o el controlador 821 pueden ejecutar el programa. Como se describe anteriormente, el eNB 800, el dispositivo de estación base 820 o el módulo pueden proporcionarse como un dispositivo que incluye los uno o más elementos estructurales, y puede proporcionarse el programa para hacer que el procesador funcione como los uno o más elementos estructurales. Así mismo, se puede proporcionar un medio de registro legible en el que se registra el programa.

Así mismo, en el eNB 800 que se muestra en la FIG. 20, la unidad de comunicación por radio 120 descrita con referencia a la FIG. 5 puede implementarse mediante la interfaz de comunicación por radio 825 (por ejemplo, el circuito de RF 827). Además, la unidad de antena 110 puede implementarse mediante la antena 810. Así mismo, la unidad de

comunicación en red 130 puede implementarse mediante el controlador 821 y/o la interfaz de red 823. Además, la unidad de almacenamiento 140 puede implementarse mediante la memoria 822.

(Segundo ejemplo de aplicación)

5 La FIG. 21 es un diagrama de bloques que ilustra un segundo ejemplo de una configuración esquemática de un eNB al que se puede aplicar la tecnología de la presente descripción. Un eNB 830 incluye una o más antenas 840 y un dispositivo de estación base 850 y un RRH 860. Cada antena 840 y el RRH 860 se pueden conectar entre sí mediante un cable de RF. El dispositivo de la estación base 850 y el RRH 860 pueden estar conectados entre sí a través de una línea de alta velocidad tal como un cable de fibra óptica.

10 Cada una de las antenas 840 incluye uno o múltiples elementos de antena (tales como múltiples elementos de antena incluidos en una antena MIMO), y se utiliza para que el RRH 860 transmita y reciba señales de radio. El eNB 830 puede incluir las múltiples antenas 840, según se ilustra en la FIG. 21. Por ejemplo, las múltiples antenas 840 pueden ser compatibles con múltiples bandas de frecuencia utilizadas por el eNB 830. Aunque la FIG. 21 ilustra el ejemplo en el que el eNB 830 incluye las múltiples antenas 840, el eNB 830 también puede incluir una única antena 840.

15 El dispositivo de la estación base 850 incluye un controlador 851, una memoria 852, una interfaz de red 853, una interfaz de comunicación por radio 855 y una interfaz de conexión 857. El controlador 851, la memoria 852 y la interfaz de red 853 son iguales que el controlador 821, la memoria 822 y la interfaz de red 823 descritas en referencia a la FIG. 20.

20 La interfaz de comunicación por radio 855 admite cualquier esquema de comunicación celular, tal como LTE y LTE avanzado, y proporciona comunicación por radio a un terminal colocado en un sector correspondiente al RRH 860 a través del RRH 860 y la antena 840. La interfaz de comunicación por radio 855 puede incluir típicamente, por ejemplo, un procesador BB 856. El procesador BB 856 es el mismo que el procesador BB 826 descrito en referencia a la FIG. 20, excepto que el procesador BB 856 está conectado al circuito de RF 864 del RRH 860 a través de la interfaz de conexión 857. La interfaz de comunicación por radio 855 puede incluir los múltiples procesadores BB 856, según se ilustra en la FIG. 21. Por ejemplo, los múltiples procesadores BB 856 pueden ser compatibles con múltiples bandas de frecuencia utilizadas por el eNB 830. Aunque la FIG. 21 ilustra el ejemplo en el que la interfaz de comunicación por radio 855 incluye los múltiples procesadores BB 856, la interfaz de comunicación por radio 855 también puede incluir un solo procesador BB 856.

30 La interfaz de conexión 857 es una interfaz para conectar el dispositivo de la estación base 850 (interfaz de comunicación por radio 855) al RRH 860. La interfaz de conexión 857 también puede ser un módulo de comunicación para la comunicación en la línea de alta velocidad descrita anteriormente que conecta el dispositivo de la estación base 850 (interfaz de comunicación por radio 855) al RRH 860.

El RRH 860 incluye una interfaz de conexión 861 y una interfaz de comunicación por radio 863.

35 La interfaz de conexión 861 es una interfaz para conectar el RRH 860 (interfaz de comunicación por radio 863) al dispositivo de la estación base 850. La interfaz de conexión 861 también puede ser un módulo de comunicación para la comunicación en la línea de alta velocidad descrita anteriormente.

40 La interfaz de comunicación por radio 863 transmite y recibe señales de radio a través de la antena 840. La interfaz de comunicación por radio 863 puede incluir típicamente, por ejemplo, un circuito de RF 864. El circuito de RF 864 puede incluir, por ejemplo, un mezclador, un filtro y un amplificador, y transmite y recibe señales de radio a través de la antena 840. La interfaz de comunicación por radio 863 puede incluir los múltiples circuitos de RF 864, según se ilustra en la FIG. 21. Por ejemplo, los múltiples circuitos de RF 864 pueden admitir múltiples elementos de antena. Aunque la FIG. 21 ilustra el ejemplo en el que la interfaz de comunicación por radio 863 incluye los múltiples circuitos de RF 864, la interfaz de comunicación por radio 863 también puede incluir un solo circuito de RF 864.

45 En el eNB 830 que se muestra en la FIG. 21, uno o más elementos estructurales incluidos en la unidad de procesamiento 150 (la unidad de procesamiento de transmisión 151 y/o la unidad de notificación 153) descritas con referencia a la FIG. 5 puede implementarse mediante la interfaz de comunicación por radio 855 y/o la interfaz de comunicación por radio 863. De forma alternativa, al menos algunos de estos elementos constituyentes pueden ser implementados por el controlador 851. Como ejemplo, un módulo que incluye una parte (por ejemplo, el procesador BB 856) o toda la interfaz de comunicación por radio 855 y/o el controlador 851 se puede montar en el eNB 830, y los uno o más elementos estructurales se pueden implementar por el módulo. En este caso, el módulo puede almacenar un programa para hacer que el procesador funcione como los uno o más elementos estructurales (es decir, un programa para hacer que el procesador ejecute operaciones de los uno o más elementos estructurales) y puede ejecutar el programa. Para mencionar otro ejemplo, el programa para hacer que el procesador funcione como los uno o más elementos estructurales puede instalarse en el eNB 830, y la interfaz de comunicación por radio 855 (por ejemplo, el procesador BB 856) y/o el controlador 851 pueden ejecutar el programa. Como se describe anteriormente, el eNB 830, el dispositivo de estación base 850 o el módulo pueden proporcionarse como un dispositivo que incluye

los uno o más elementos estructurales, y puede proporcionarse el programa para hacer que el procesador funcione como los uno o más elementos estructurales. Así mismo, se puede proporcionar un medio de registro legible en el que se registra el programa.

5 Así mismo, en el eNB 830 que se muestra en la FIG. 21, la unidad de comunicación por radio 120 descrita, por ejemplo, con referencia a la FIG. 5 puede implementarse mediante la interfaz de comunicación por radio 863 (por ejemplo, el circuito de RF 864). Además, la unidad de antena 110 puede implementarse mediante la antena 840. Así mismo, la unidad de comunicación en red 130 puede implementarse mediante el controlador 851 y/o la interfaz de red 853. Además, la unidad de almacenamiento 140 puede implementarse mediante la memoria 852.

<8.2. Ejemplo de aplicación con respecto al dispositivo terminal>

10 (Primer ejemplo de aplicación)

La FIG. 22 es un diagrama de bloques que ilustra un ejemplo de una configuración esquemática de un teléfono inteligente 900 al que se puede aplicar la tecnología de la presente descripción. El teléfono inteligente 900 incluye un procesador 901, una memoria 902, un almacenamiento 903, una interfaz de conexión externa 904, una cámara 906,
15 un sensor 907, un micrófono 908, un dispositivo de entrada 909, un dispositivo de visualización 910, un altavoz 911, una interfaz de comunicación por radio 912, uno o más conmutadores de antena 915, una o más antenas 916, un bus 917, una batería 918 y un controlador auxiliar 919.

El procesador 901 puede ser, por ejemplo, una CPU o un sistema en un chip (SoC), y controla las funciones de una capa de aplicación y otra capa del teléfono inteligente 900. La memoria 902 incluye RAM y ROM, y almacena un programa ejecutado por el procesador 901, y datos. El almacenamiento 903 puede incluir un medio de almacenamiento tal como una memoria semiconductora y un disco duro. La interfaz de conexión externa 904 es una interfaz para conectar un dispositivo externo como una tarjeta de memoria y un dispositivo de bus serie universal (USB) al teléfono inteligente 900.
20

La cámara 906 incluye un sensor de imagen como un dispositivo de acoplamiento de carga (CCD) y un semiconductor complementario de óxido metálico (CMOS), y genera una imagen capturada. El sensor 907 puede incluir un grupo de sensores tales como un sensor de medición, un sensor de giro, un sensor geomagnético y un sensor de aceleración. El micrófono 908 convierte los sonidos que se introducen al teléfono inteligente 900 en señales de audio. El dispositivo de entrada 909 incluye, por ejemplo, un sensor táctil configurado para detectar un toque en una pantalla del dispositivo de visualización 910, un teclado numérico, un teclado, un botón o un conmutador, y recibe una operación o una entrada de información de un usuario. El dispositivo de visualización 910 incluye una pantalla tal como una pantalla de cristal líquido (LCD) y una pantalla de diodos emisores de luz orgánicos (OLED), y muestra una imagen de salida del teléfono inteligente 900. El altavoz 911 convierte las señales de audio que se emiten desde el teléfono inteligente 900 en sonidos.
25

La interfaz de comunicación por radio 912 admite cualquier esquema de comunicación celular, tal como LTE y LTE avanzado, y realiza la comunicación por radio. La interfaz de comunicación por radio 912 puede incluir típicamente, por ejemplo, un procesador BB 913 y un circuito de RF 914. El procesador BB 913 puede realizar, por ejemplo, codificación/decodificación, modulación/demodulación y multiplexación/demultiplexación, y realiza diversos tipos de procesamiento de señales para la comunicación por radio. Mientras tanto, el circuito de RF 914 puede incluir, por ejemplo, un mezclador, un filtro y un amplificador, y transmite y recibe señales de radio a través de la antena 916. La interfaz de comunicación por radio 912 también puede ser un módulo de chip que tiene el procesador BB 913 y el circuito de RF 914 integrados en el mismo. La interfaz de comunicación por radio 912 puede incluir los múltiples procesadores BB 913 y los múltiples circuitos de RF 914, como se ilustra en la FIG. 22. Aunque la FIG. 22 ilustra el ejemplo en el que la interfaz de comunicación por radio 912 incluye los múltiples procesadores BB 913 y los múltiples circuitos de RF 914, la interfaz de comunicación por radio 912 también puede incluir un único procesador BB 913 o un único circuito de RF 914.
30

Por otro lado, además de un esquema de comunicación celular, la interfaz de comunicación por radio 912 puede admitir otro tipo de esquema de comunicación por radio, tal como un esquema de comunicación inalámbrica de corta distancia, un esquema de comunicación de campo cercano y un esquema de red de área local (LAN) por radio. En ese caso, la interfaz de comunicación por radio 912 puede incluir el procesador BB 913 y el circuito de RF 914 para cada esquema de comunicación por radio.
35

Cada uno de los conmutadores de antena 915 cambia los destinos de conexión de las antenas 916 entre múltiples circuitos (tales como los circuitos para diferentes esquemas de comunicación por radio) incluidos en la interfaz de comunicación por radio 912.
40

Cada una de las antenas 916 incluye uno o múltiples elementos de antena (tales como múltiples elementos de antena incluidos en una antena MIMO), y se utiliza para que la interfaz de comunicación por radio 912 transmita y reciba señales de radio. El teléfono inteligente 900 puede incluir las múltiples antenas 916, según se ilustra en la FIG. 22.
45

Aunque la FIG. 22 ilustra el ejemplo en el que el teléfono inteligente 900 incluye las múltiples antenas 916, el teléfono inteligente 900 también puede incluir una única antena 916.

Además, el teléfono inteligente 900 puede incluir la antena 916 para cada esquema de comunicación por radio. En ese caso, los conmutadores de antena 915 pueden omitirse de la configuración del teléfono inteligente 900.

5 El bus 917 conecta el procesador 901, la memoria 902, el almacenamiento 903, la interfaz de conexión externa 904, la cámara 906, el sensor 907, el micrófono 908, el dispositivo de entrada 909, el dispositivo de visualización 910, el altavoz 911, el interfaz de comunicación por radio 912, y el controlador auxiliar 919 entre sí. La batería 918 suministra potencia a los bloques del teléfono inteligente 900 ilustrado en la FIG. 22 a través de líneas de alimentación, que se muestran parcialmente como líneas discontinuas en la figura. El controlador auxiliar 919 opera una función mínima necesaria del teléfono inteligente 900, por ejemplo, en un modo de espera.

10 En el teléfono inteligente 900 que se muestra en la FIG. 22, uno o más elementos constituyentes incluidos en la unidad de procesamiento 240 (la unidad de adquisición 241 y/o la unidad de procesamiento de recepción 243) descritas con referencia a la FIG. 6 puede implementarse mediante la interfaz de comunicación por radio 912. De forma alternativa, al menos algunos de estos elementos constituyentes pueden ser implementados por el procesador 901 o el controlador auxiliar 919. Como ejemplo, un módulo que incluye una parte (por ejemplo, el procesador BB 913) o toda la interfaz de comunicación por radio 912, el procesador 901 y/o el controlador auxiliar 919 pueden estar montados en el teléfono inteligente 900, y los uno o más elementos constituyentes pueden implementarse por el módulo. En este caso, el módulo puede almacenar un programa para hacer que el procesador funcione como los uno o más elementos constituyentes (es decir, un programa para hacer que el procesador ejecute operaciones de uno o más elementos constituyentes) y pueda ejecutar el programa. Para mencionar otro ejemplo, el programa para hacer que el procesador funcione como los uno o más elementos constituyentes puede instalarse en el teléfono inteligente 900 y la interfaz de comunicación por radio 912 (por ejemplo, el procesador BB 913), el procesador 901 y/o el controlador auxiliar 919 puede ejecutar el programa. Como se describe anteriormente, el teléfono inteligente 900 o el módulo pueden proporcionarse como un dispositivo que incluye los uno o más elementos constituyentes, y puede proporcionarse el programa para hacer que el procesador funcione como los uno o más elementos constituyentes. Así mismo, se puede proporcionar un medio de registro legible en el que se registra el programa.

20 Así mismo, en el teléfono inteligente 900 que se muestra en la FIG. 22, la unidad de comunicación por radio 220 descrita, por ejemplo, con referencia a la FIG. 6 puede implementarse mediante la interfaz de comunicación por radio 912 (por ejemplo, el circuito de RF 914). Además, la unidad de antena 210 puede implementarse mediante la antena 916. Además, la unidad de almacenamiento 230 puede implementarse mediante la memoria 902.

(Segundo ejemplo de aplicación)

35 La FIG. 23 es un diagrama de bloques que ilustra un ejemplo de una configuración esquemática de un dispositivo de navegación para automóvil 920 al que se puede aplicar la tecnología de la presente descripción. El dispositivo de navegación para automóvil 920 incluye un procesador 921, una memoria 922, un módulo de sistema de posicionamiento global (GPS) 924, un sensor 925, una interfaz de datos 926, un reproductor de contenidos 927, una interfaz de medio de almacenamiento 928, un dispositivo de entrada 929, el dispositivo de visualización 930, un altavoz 931, una interfaz de comunicación por radio 933, uno o más conmutadores de antena 936, una o más antenas 937 y una batería 938.

40 El procesador 921 puede ser, por ejemplo, una CPU o un SoC, y controla una función de navegación y otra función del dispositivo de navegación para automóvil 920. La memoria 922 incluye RAM y ROM, y almacena un programa ejecutado por el procesador 921, y datos.

45 El módulo GPS 924 utiliza señales GPS recibidas desde un satélite GPS para medir una posición (tal como la latitud, longitud y altitud) del dispositivo de navegación para automóvil 920. El sensor 925 puede incluir un grupo de sensores tales como un sensor de giro, un sensor geomagnético y un sensor barométrico. La interfaz de datos 926 está conectada, por ejemplo, a una red instalada en el vehículo 941 a través de un terminal que no se muestra, y adquiere datos generados por el vehículo, tales como datos de velocidad del vehículo.

50 El reproductor de contenido 927 reproduce el contenido almacenado en un medio de almacenamiento (como un CD y un DVD) que se inserta en la interfaz del medio de almacenamiento 928. El dispositivo de entrada 929 incluye, por ejemplo, un sensor táctil configurado para detectar un toque en una pantalla del dispositivo de visualización 930, un botón o un conmutador, y recibe una operación o una entrada de información de un usuario. El dispositivo de visualización 930 incluye una pantalla como una pantalla LCD o una pantalla OLED, y muestra una imagen de la función de navegación o el contenido que se reproduce. El altavoz 931 emite sonidos de la función de navegación o del contenido que se reproduce.

La interfaz de comunicación por radio 933 admite cualquier esquema de comunicación celular, tal como LTE y LTE avanzado, y realiza la comunicación por radio. La interfaz de comunicación por radio 933 puede incluir típicamente, por ejemplo, un procesador BB 934 y un circuito de RF 935. El procesador BB 934 puede realizar, por ejemplo, codificación/decodificación, modulación/demodulación y multiplexación/demultiplexación, y realiza diversos tipos de procesamiento de señales para la comunicación por radio. Mientras tanto, el circuito de RF 935 puede incluir, por ejemplo, un mezclador, un filtro y un amplificador, y transmite y recibe señales de radio a través de la antena 937. La interfaz de comunicación por radio 933 puede ser un módulo de chip que tiene el procesador BB 934 y el circuito de RF 935 integrados en el mismo. La interfaz de comunicación por radio 933 puede incluir los múltiples procesadores BB 934 y los múltiples circuitos de RF 935, según se ilustra en la FIG. 23. Aunque la FIG. 23 ilustra el ejemplo en el que la interfaz de comunicación por radio 933 incluye los múltiples procesadores BB 934 y los múltiples circuitos de RF 935, la interfaz de comunicación por radio 933 también puede incluir un solo procesador BB 934 o un solo circuito de RF 935.

Por otro lado, además de un esquema de comunicación celular, la interfaz de comunicación por radio 933 puede admitir otro tipo de esquema de comunicación por radio, tal como un esquema de comunicación inalámbrica de corta distancia, un esquema de comunicación de campo cercano y un esquema de LAN por radio. En ese caso, la interfaz de comunicación por radio 933 puede incluir el procesador BB 934 y el circuito de RF 935 para cada esquema de comunicación por radio.

Cada uno de los conmutadores de antena 936 cambia los destinos de conexión de las antenas 937 entre múltiples circuitos (tales como los circuitos para diferentes esquemas de comunicación por radio) incluidos en la interfaz de comunicación por radio 933.

Cada una de las antenas 937 incluye uno o múltiples elementos de antena (tales como múltiples elementos de antena incluidos en una antena MIMO), y se utiliza para que la interfaz de comunicación por radio 933 transmita y reciba señales de radio. El dispositivo de navegación para automóvil 920 puede incluir las múltiples antenas 937, según se ilustra en la FIG. 23. Aunque la FIG. 23 ilustra el ejemplo en el que el dispositivo de navegación para automóvil 920 incluye las múltiples antenas 937, el dispositivo de navegación para automóvil 920 también puede incluir una única antena 937.

Además, el dispositivo de navegación para automóvil 920 puede incluir la antena 937 para cada esquema de comunicación por radio. En ese caso, los conmutadores de antena 936 pueden omitirse de la configuración del dispositivo de navegación para automóvil 920.

La batería 938 suministra potencia a los bloques del dispositivo de navegación para automóvil 920 ilustrado en la FIG. 23 a través de líneas de alimentación, que se muestran parcialmente como líneas discontinuas en la figura. La batería 938 acumula la potencia suministrada desde el vehículo.

En el dispositivo de navegación para automóvil 920 que se muestra en la FIG. 23, uno o más elementos constituyentes incluidos en la unidad de procesamiento 240 (la unidad de adquisición 241 y/o la unidad de procesamiento de recepción 243) descritas con referencia a la FIG. 6 puede implementarse mediante la interfaz de comunicación por radio 933. De forma alternativa, al menos algunos de estos elementos constituyentes pueden ser implementados por el procesador 921. Como ejemplo, un módulo que incluye una parte (por ejemplo, el procesador BB 934) o toda la interfaz de comunicación por radio 933 y/o el procesador 921 puede estar montado en el dispositivo de navegación para automóvil 920, y los uno o más elementos constituyentes pueden implementarse por el módulo. En este caso, el módulo puede almacenar un programa para hacer que el procesador funcione como los uno o más elementos constituyentes (es decir, un programa para hacer que el procesador ejecute operaciones de los uno o más elementos constituyentes) y pueda ejecutar el programa. Para mencionar otro ejemplo, el programa para hacer que el procesador funcione como los uno o más elementos constituyentes puede instalarse en el dispositivo de navegación para automóvil 920 y la interfaz de comunicación por radio 933 (por ejemplo, el procesador BB 934) y/o el procesador 921 puede ejecutar el programa. Como se describe anteriormente, el dispositivo de navegación para automóvil 920 o el módulo pueden proporcionarse como un dispositivo que incluye los uno o más elementos constituyentes, y puede proporcionarse el programa para hacer que el procesador funcione como los uno o más elementos constituyentes. Así mismo, se puede proporcionar un medio de registro legible en el que se registra el programa.

Así mismo, en el dispositivo de navegación para automóvil 920 que se muestra en la FIG. 23, la unidad de comunicación por radio 220 descrita, por ejemplo, con referencia a la FIG. 6 puede implementarse mediante la interfaz de comunicación por radio 933 (por ejemplo, el circuito de RF 935). Además, la unidad de antena 210 puede implementarse mediante la antena 937. Además, la unidad de almacenamiento 230 puede implementarse mediante la memoria 922.

La tecnología de la presente descripción también puede realizarse como un sistema instalado en el vehículo (o un vehículo) 940 que incluye uno o más bloques del dispositivo de navegación para automóvil 920, la red instalada en el vehículo 941 y un módulo de vehículo 942. En otras palabras, el sistema instalado en el vehículo (o un vehículo) 940 puede proporcionarse como un dispositivo que incluye la unidad de adquisición 241 y/o la unidad de procesamiento

de recepción 243. El módulo del vehículo 942 genera datos del vehículo, tales como la velocidad del vehículo, la velocidad del motor y la información de problemas, y envía los datos generados a la red instalada en el vehículo 941.

<<9. Conclusión>>

Hasta ahora, una realización de la presente descripción se ha descrito en detalle con referencia a las FIG. 1 a 23.

5 Como se describe anteriormente, la estación base 100 según la realización establece cada una de las secuencias de señal de transmisión de la pluralidad de capas de potencia multiplexadas usando la asignación de potencia en las capas espaciales asignadas como un objetivo y aplica al menos uno de entre el aleatorizador que utiliza el patrón de aleatorización y el intercalador que utiliza el patrón de intercalado correspondiente a la información con respecto a la asignación de potencia. Al aplicar el aleatorizador y/o el intercalador correspondiente a la información con respecto a la asignación de potencia, es posible reducir la señal de control utilizada para notificar los parámetros necesarios para la generación de patrones.

10 Así mismo, la estación base 100 según la realización puede aplicar al menos uno de entre el aleatorizador que utiliza el patrón de aleatorización y el intercalador que utiliza el patrón de intercalado correspondiente a la información con respecto a la asignación de potencia y la información de control con respecto a la transmisión y recepción de la secuencia de señal de transmisión. Por lo tanto, se espera una mejora en la característica de la tasa de error.

15 Por lo tanto, en un entorno en el que la multiplexación se realiza usando la asignación de potencia, se puede generar una réplica de la señal de interferencia en menos sobrecarga de señalización.

20 La/las realizaciones preferidas de la presente descripción se han descrito anteriormente con referencia a los dibujos adjuntos, mientras que la presente descripción no se limita a los ejemplos anteriores. Un experto en la técnica puede encontrar diversas alteraciones y modificaciones dentro del alcance de las reivindicaciones anejas, y debe entenderse que estarán naturalmente dentro del alcance técnico de la presente descripción.

Por ejemplo, aunque se han descrito ejemplos que usan técnicas de sistemas existentes tales como LTE, LTE-A y similares con respecto a la comunicación de la estación base y el dispositivo terminal, la presente descripción desde luego no se limita a dichos ejemplos. Se puede utilizar una técnica de un nuevo sistema.

25 Así mismo, por ejemplo, aunque la estación base es un dispositivo de transmisión y el dispositivo terminal es un dispositivo de recepción con respecto a la multiplexación utilizando la asignación de potencia, la presente descripción no se limita a dicho ejemplo. El dispositivo de transmisión y el dispositivo de recepción pueden ser otros dispositivos.

30 Así mismo, las etapas de procesamiento en los procesos de la presente memoria descriptiva pueden no ejecutarse necesariamente, por ejemplo, en una forma de serie cronológica en el orden descrito en los diagramas de flujo o diagramas de secuencia. Las etapas de procesamiento en los procesos también pueden ejecutarse, por ejemplo, en un orden diferente del orden descrito en los diagramas de flujo o diagramas de secuencia, o pueden ejecutarse en paralelo.

35 Así mismo, también se puede crear un programa de ordenador para hacer que un procesador (por ejemplo, una CPU, un DSP o similar) proporcionado en un dispositivo de la presente memoria descriptiva (por ejemplo, una estación base, un dispositivo de estación base o un módulo para un dispositivo de estación base, o un dispositivo terminal o un módulo para un dispositivo terminal) funcione como un elemento constituyente del dispositivo (por ejemplo, la unidad de procesamiento de transmisión 151 y/o la unidad de notificación 153, o similares) (en otras palabras, un programa de ordenador para hacer que el procesador ejecute operaciones del elemento constituyente del dispositivo). Así mismo, se puede proporcionar un medio de registro en el que se registra el programa de ordenador. Además, también se puede proporcionar un dispositivo que incluye una memoria en la que se almacena el programa de ordenador y uno o más procesadores que pueden ejecutar el programa de ordenador (una estación base, un dispositivo de estación base o un módulo para un dispositivo de estación base, o un dispositivo terminal o un módulo para un dispositivo terminal). Así mismo, un procedimiento que incluye una operación del elemento constituyente del dispositivo (por ejemplo, la unidad de adquisición 241 y/o la unidad de procesamiento de recepción 243, o similares) también se incluye en la tecnología de la presente descripción.

45 Además, los efectos descritos en esta memoria descriptiva son meramente ilustrativos o ejemplificados, y no son limitantes. Es decir, con o en lugar de los efectos anteriores, la tecnología según la presente descripción puede lograr otros efectos que son claros para los expertos en la técnica a partir de la descripción de esta memoria descriptiva.

Lista de signos de referencia

50 1 sistema
100 estación base

ES 2 791 300 T3

	101	célula
	110	unidad de antena
	120	unidad de comunicación por radio
	130	unidad de comunicación en red
5	140	unidad de almacenamiento
	150	unidad de procesamiento
	151	unidad de procesamiento de transmisión
	153	unidad de notificación
	200	dispositivo terminal
10	210	unidad de antena
	220	unidad de comunicación por radio
	230	unidad de almacenamiento
	240	unidad de procesamiento
	241	unidad de adquisición
15	243	unidad de procesamiento de recepción

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo que comprende:

5 una unidad de procesamiento de transmisión configurada para establecer cada una de las secuencias de señal de transmisión de una pluralidad de capas de potencia que se van a multiplexar usando la asignación de potencia como objetivo y aplicar al menos uno de entre un aleatorizador que utiliza un patrón de aleatorización y un dispositivo de intercalado que utiliza un patrón de intercalado correspondiente a la información con respecto a la asignación de potencia.

2. El dispositivo según la reivindicación 1,

en el que la información con respecto a la asignación de potencia incluye un índice de capa de potencia objetivo.

10 3. El dispositivo según la reivindicación 2,

en el que la información con respecto a la asignación de potencia incluye información que indica un patrón de potencia que se va a asignar a cada una de la pluralidad de capas de potencia.

4. El dispositivo según cualquier reivindicación precedente,

15 en el que la información con respecto a la asignación de potencia incluye información que indica un valor de potencia que se va a asignar a una capa de potencia objetivo.

5. El dispositivo según cualquier reivindicación precedente,

en el que la información con respecto a la asignación de potencia incluye un indicador de calidad del canal (CQI) de un usuario objetivo.

6. El dispositivo según cualquier reivindicación precedente,

20 en el que la unidad de procesamiento de transmisión aplica al menos uno de entre un aleatorizador que utiliza un patrón de aleatorización y un intercalador que utiliza un patrón de intercalado correspondiente a la información de control con respecto a la transmisión y la recepción de las secuencias de señal de transmisión, en particular en el que la información de control con respecto a la transmisión y la recepción incluye información que indica uno o más el número de retransmisiones de la secuencia de señal de transmisión, un modo de transmisión, un formato de información de control de enlace descendente (DCI) y un esquema de modulación y codificación (MCS).

25 7. El dispositivo según la reivindicación 6,

en el que las secuencias de señal de transmisión de la pluralidad de capas de potencia que se van a multiplexar usando la asignación de potencia son secuencias de señal de transmisión a usuarios que tienen la misma información de control con respecto a la transmisión y la recepción.

30 8. El dispositivo según cualquier reivindicación precedente,

en el que, para cada una de una pluralidad de capas espaciales que se van a multiplexar usando asignación espacial, la unidad de procesamiento de transmisión establece cada una de las secuencias de señal de transmisión de la pluralidad de capas de potencia que se van a multiplexar usando la asignación de potencia en las capas espaciales asignadas, como un objetivo.

35 9. El dispositivo según cualquier reivindicación precedente, que comprende además:

una unidad de notificación configurada para notificar a un usuario que es un destino de las secuencias de señal de transmisión de la pluralidad de capas de potencia, de la información con respecto a la asignación de potencia.

10. El dispositivo según la reivindicación 9,

40 en el que, igual que la información con respecto a la asignación de potencia, la unidad de notificación notifica un índice de capa de potencia de la secuencia de señal de transmisión a un usuario que es un destino de la notificación, en particular de uno o más de:

el número total de la pluralidad de capas de potencia;

información que indica una relación entre un aumento o disminución de la dirección de un índice de capa de potencia y un aumento o disminución de la dirección de potencia que se va a asignar;

45 un índice que sirve como punto de inicio de un aumento o disminución de la dirección de potencia que se va a asignar;

información que indica un patrón de potencia que se va a asignar a cada una de la pluralidad de capas de potencia;
información que indica un valor de potencia que se va a asignar a cada una de la pluralidad de capas de potencia;
un CQI de uno o más otros usuarios que son destinos de las secuencias de señal de transmisión de la pluralidad de capas de potencia.

- 5 11. El dispositivo según la reivindicación 9,
en el que la unidad de notificación notifica la información de control con respecto a la transmisión y la recepción de cada una de las secuencias de señal de transmisión de la pluralidad de capas de potencia.
12. Un dispositivo que comprende:
10 una unidad de adquisición configurada para adquirir información con respecto a la asignación de potencia de una pluralidad de capas de potencia que se van a multiplexar usando la asignación de potencia; y
una unidad de procesamiento de recepción configurada para realizar la cancelación de la interferencia usando al menos uno de entre un desaleatorizador que utiliza un patrón de aleatorización y un desintercalador que utiliza un patrón de intercalado correspondiente a la información con respecto a la asignación de potencia adquirida por la unidad de adquisición.
- 15 13. Un procedimiento que comprende:
establecer cada una de las secuencias de señal de transmisión de una pluralidad de capas de potencia que se van a multiplexar usando la asignación de potencia como objetivo, y aplicar al menos uno de entre un aleatorizador que utiliza un patrón de aleatorización y un dispositivo de intercalado que utiliza un patrón de intercalado correspondiente a la información con respecto a la asignación de potencia, mediante un procesador.
- 20 14. Un procedimiento que comprende:
adquirir información con respecto a la asignación de potencia de una pluralidad de capas de potencia que se van a multiplexar usando la asignación de potencia; y
realizar, mediante un procesador, la cancelación de la interferencia usando al menos uno de entre
25 desaleatorizador que utiliza un patrón de aleatorización y un desintercalador que utiliza un patrón de intercalado correspondiente a la información adquirida con respecto a la asignación de potencia.
15. Un programa de ordenador que comprende medios de código de programa para hacer que un ordenador ejecute las etapas del procedimiento definido en la reivindicación 13 o 14, cuando dicho programa de ordenador se lleva a cabo en el ordenador.

FIG. 1

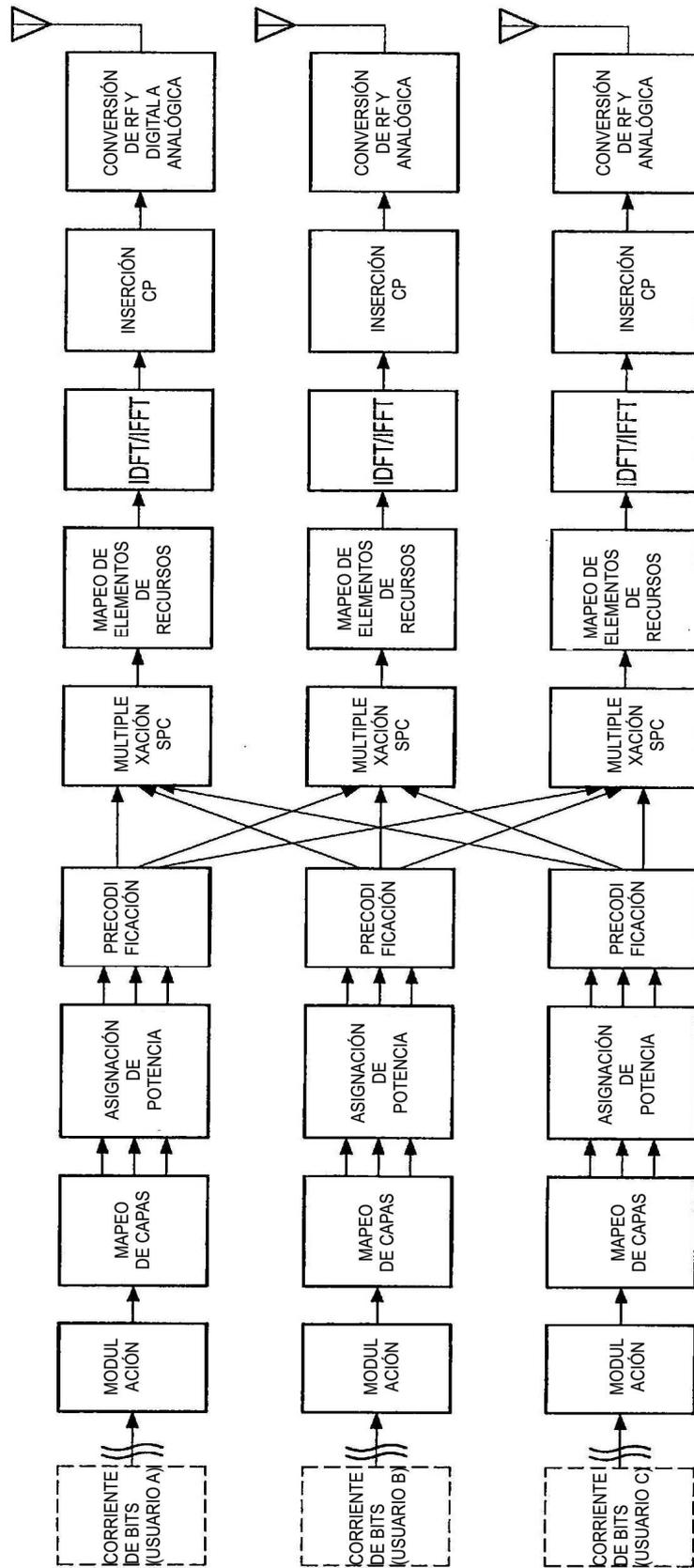


FIG. 2

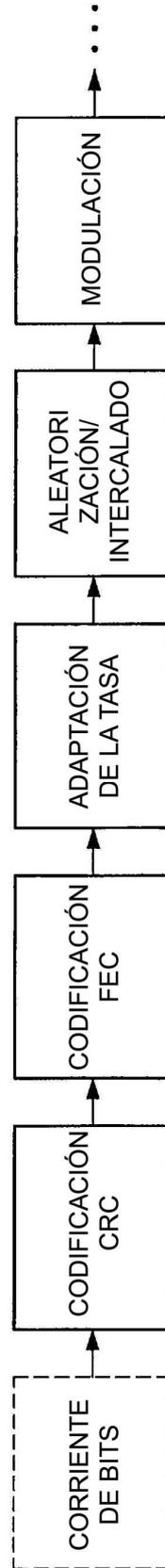


FIG. 3

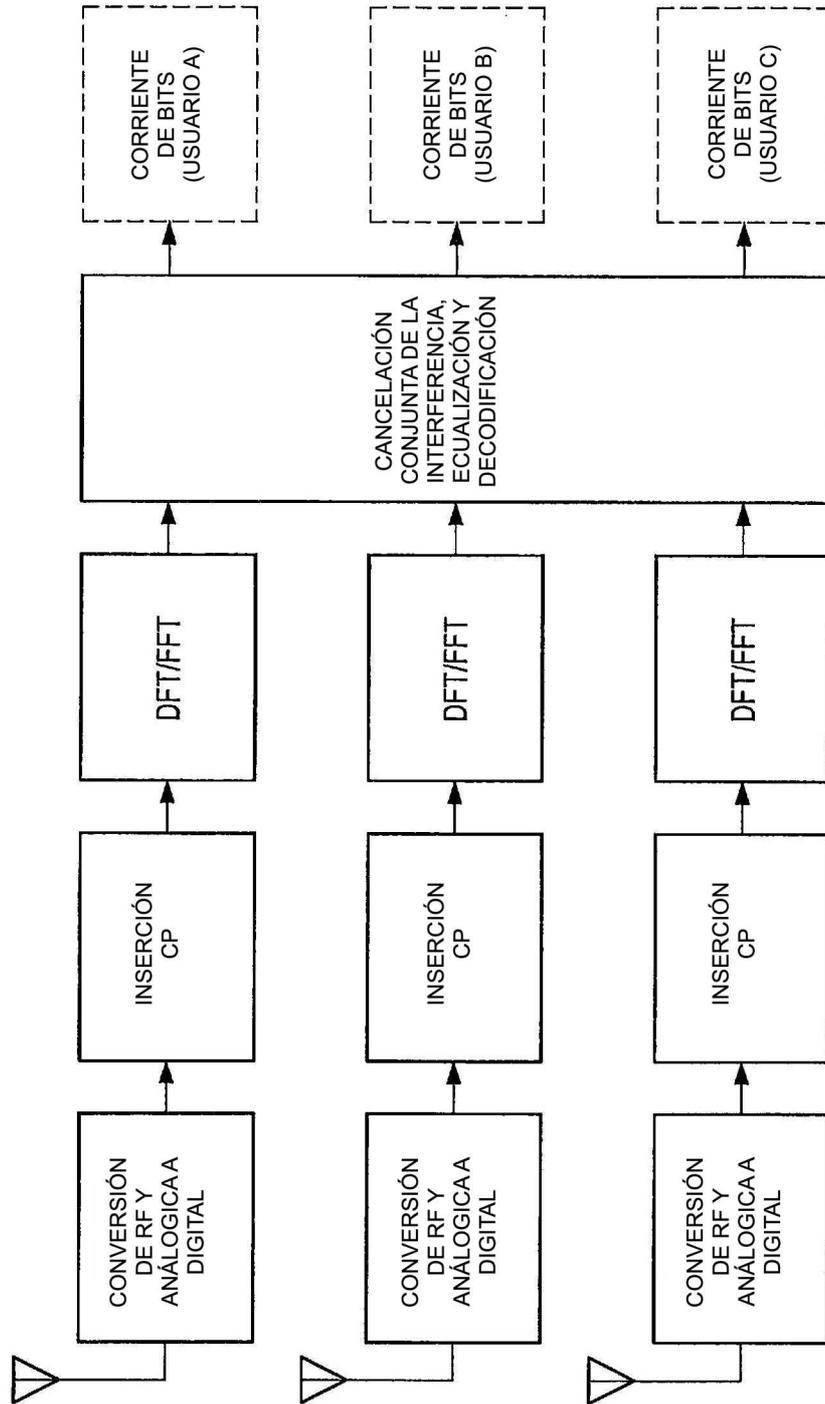


FIG. 4

1

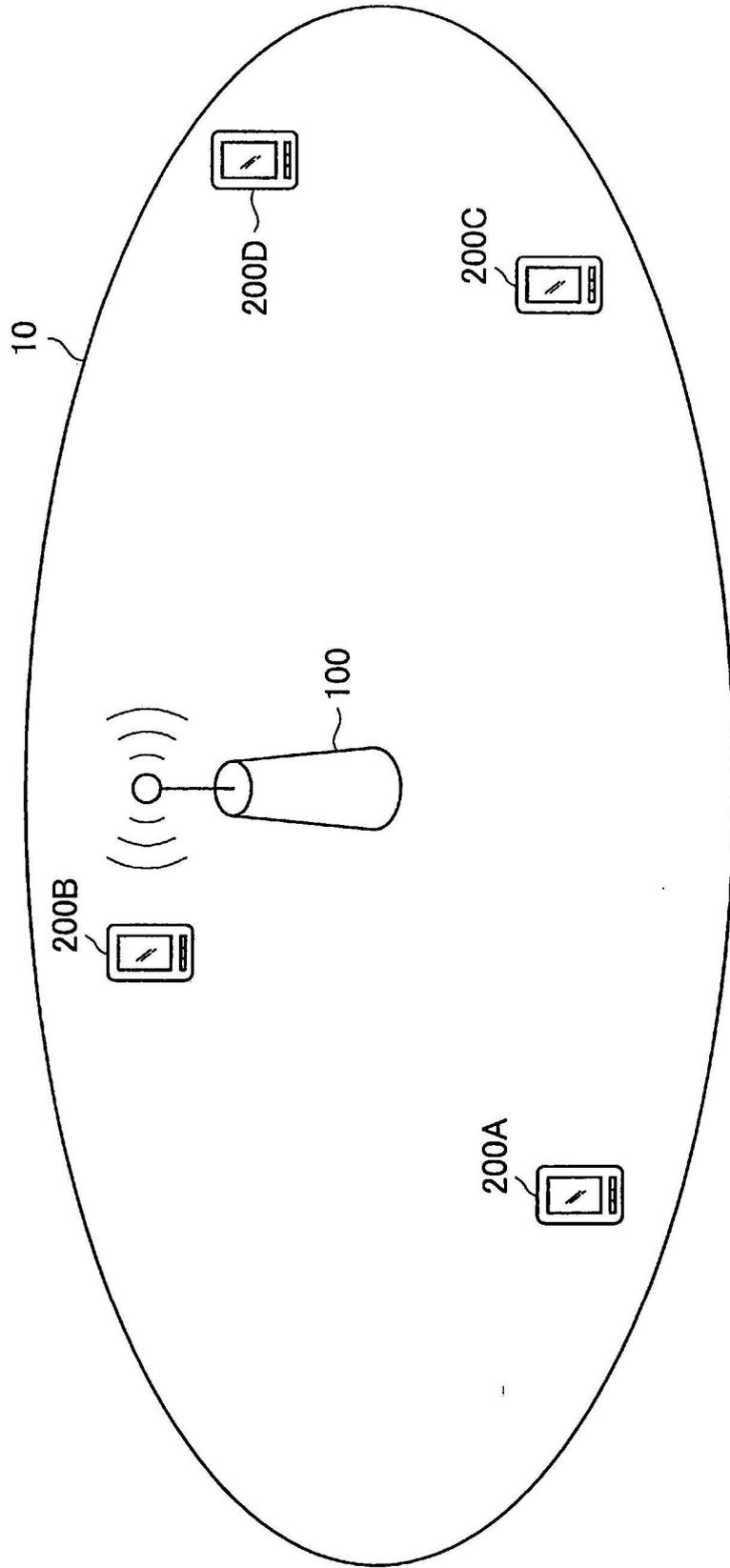


FIG. 5

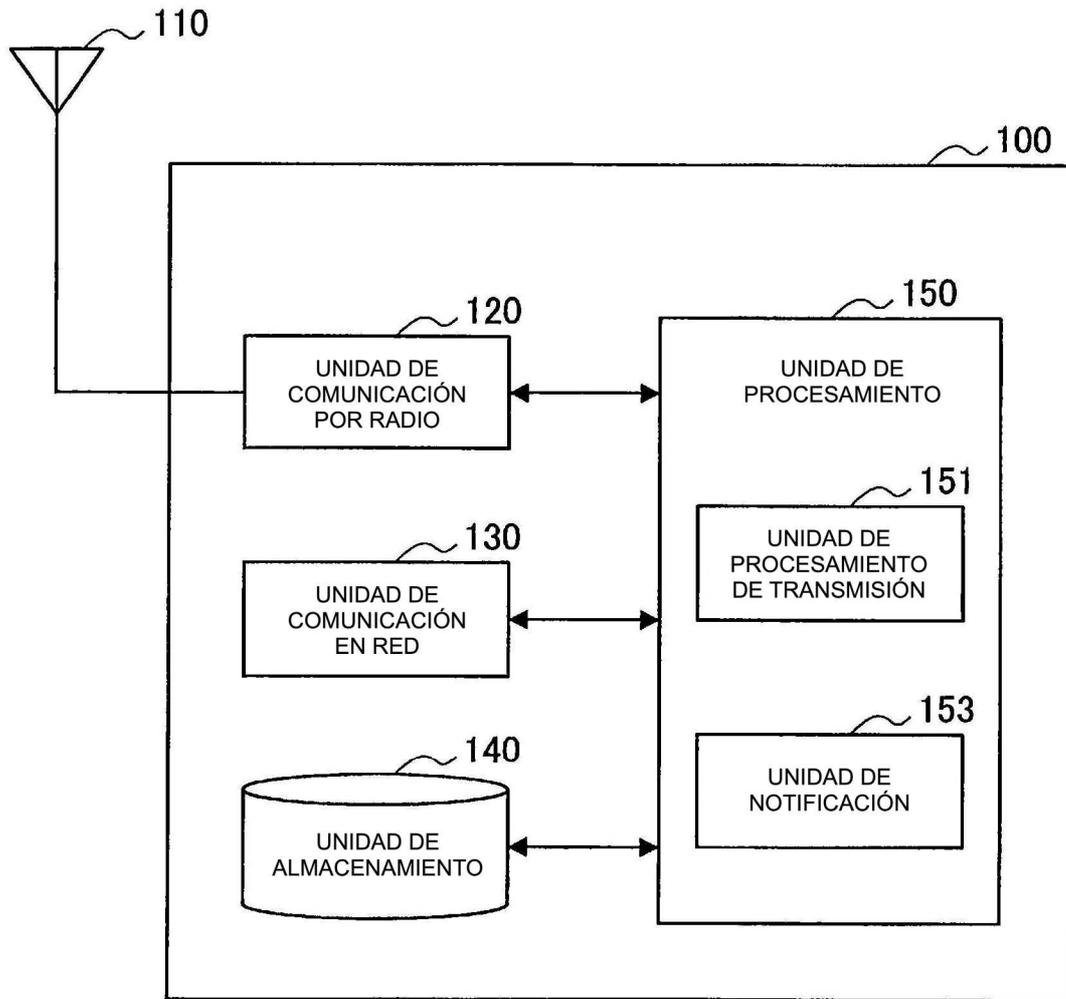


FIG. 6

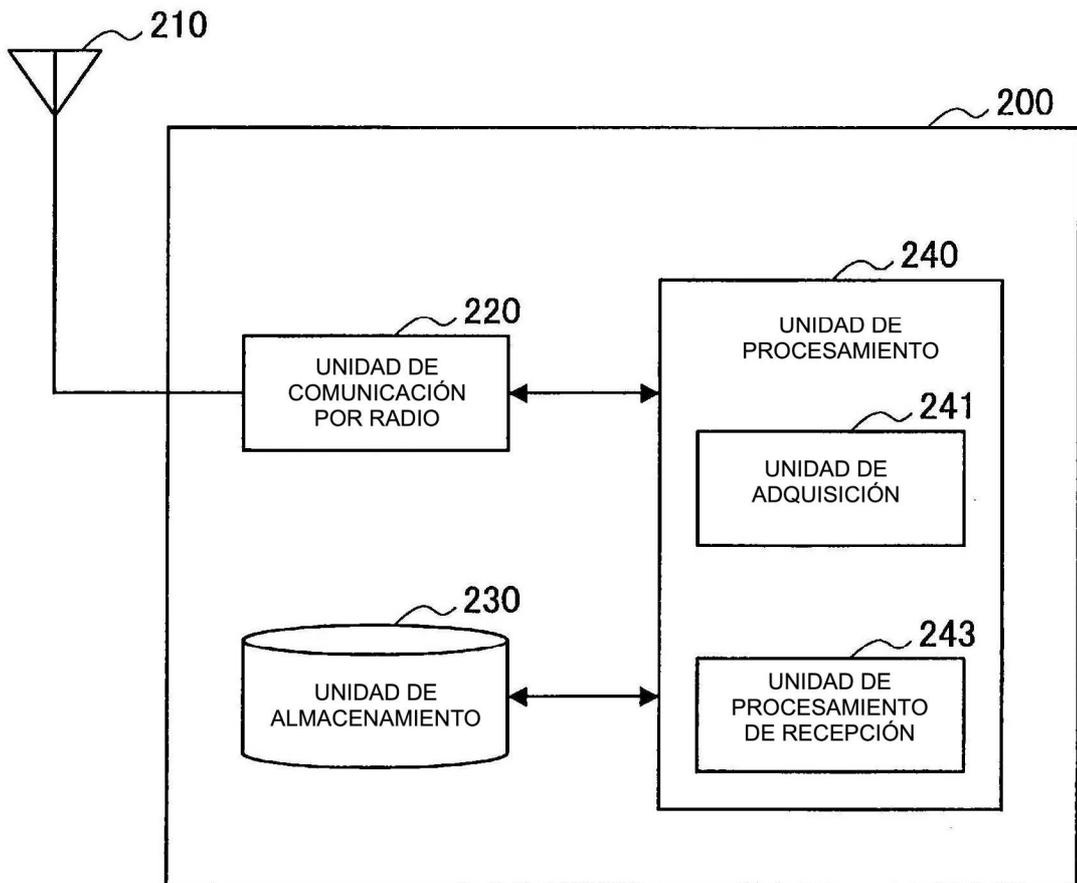


FIG. 7

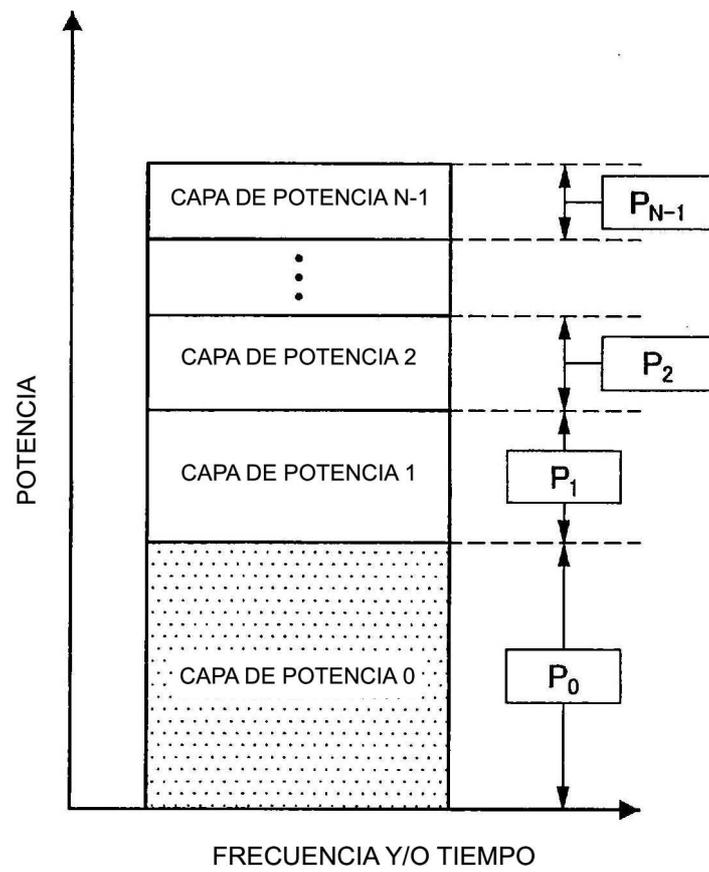


FIG. 8

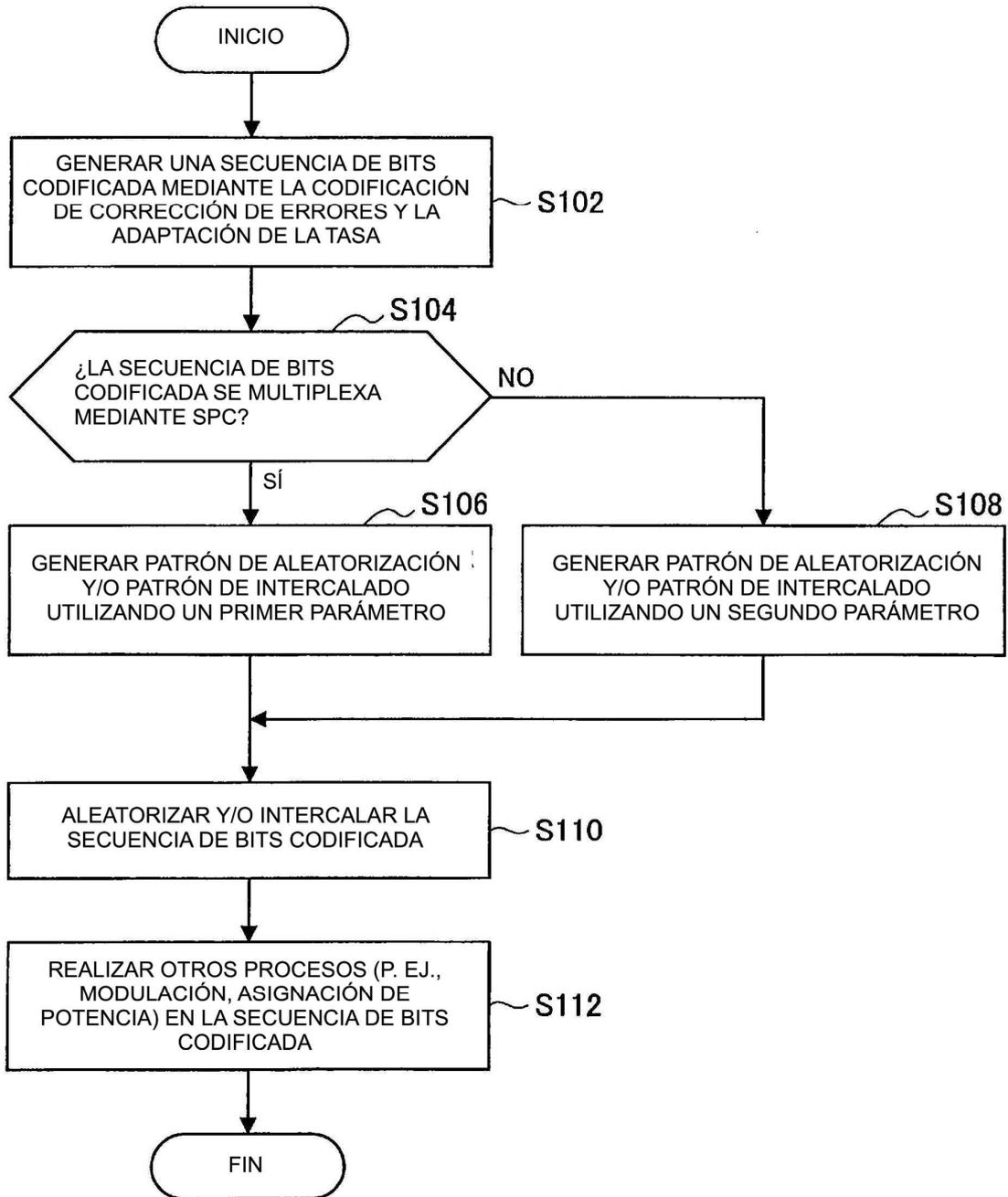


FIG. 9

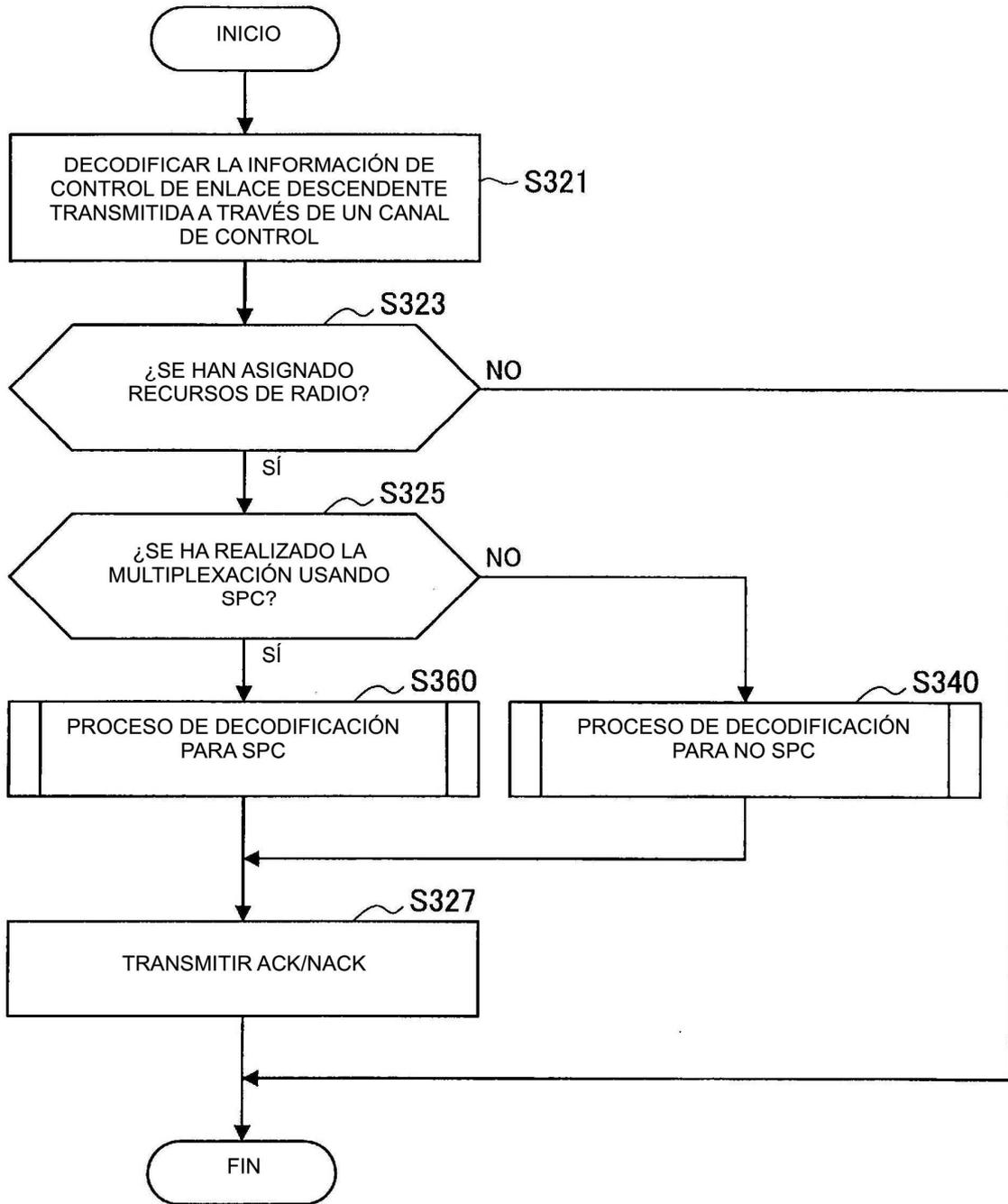


FIG. 10

S340

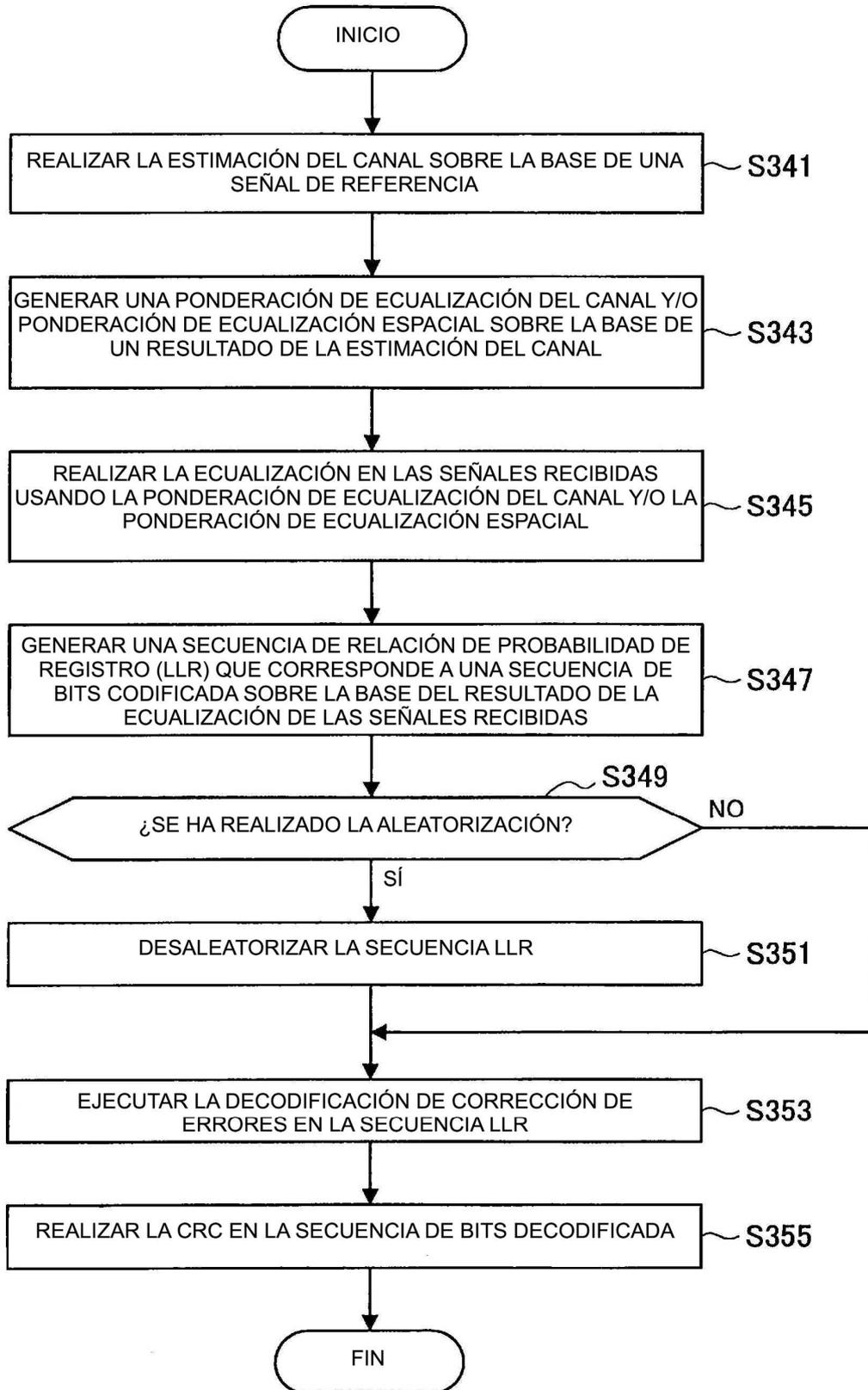
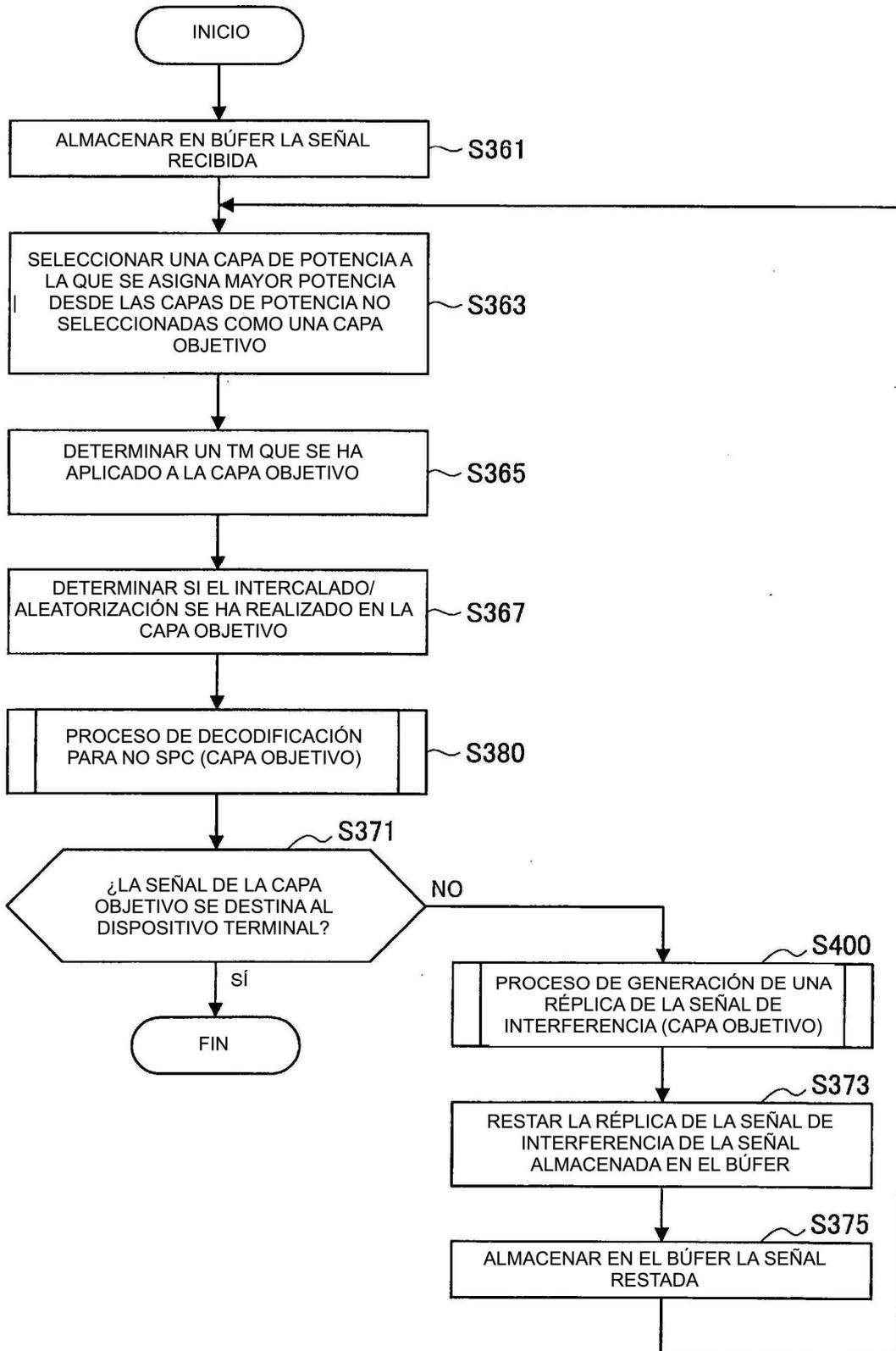


FIG. 11

S360



S380

FIG. 12

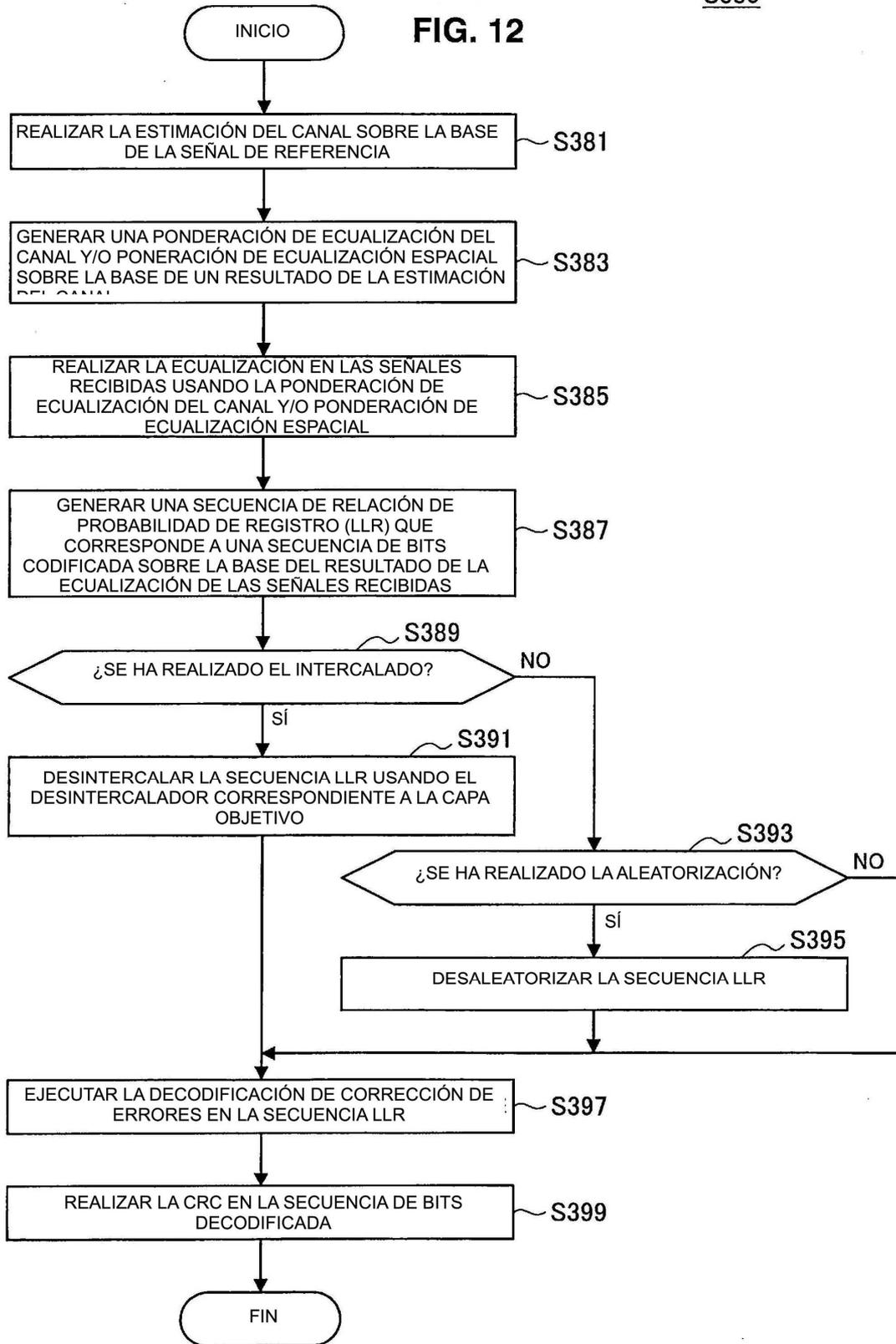


FIG. 13

S400

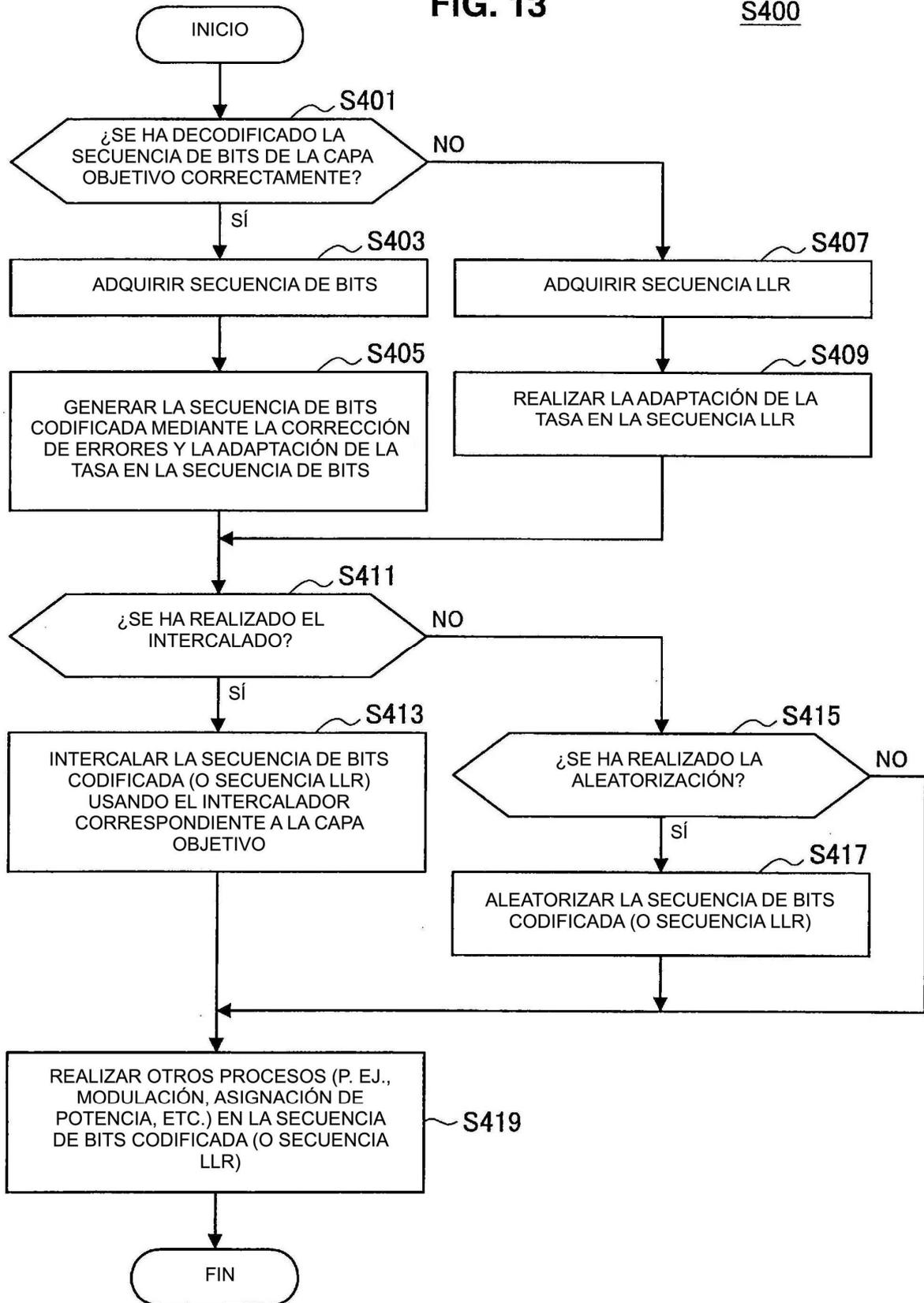
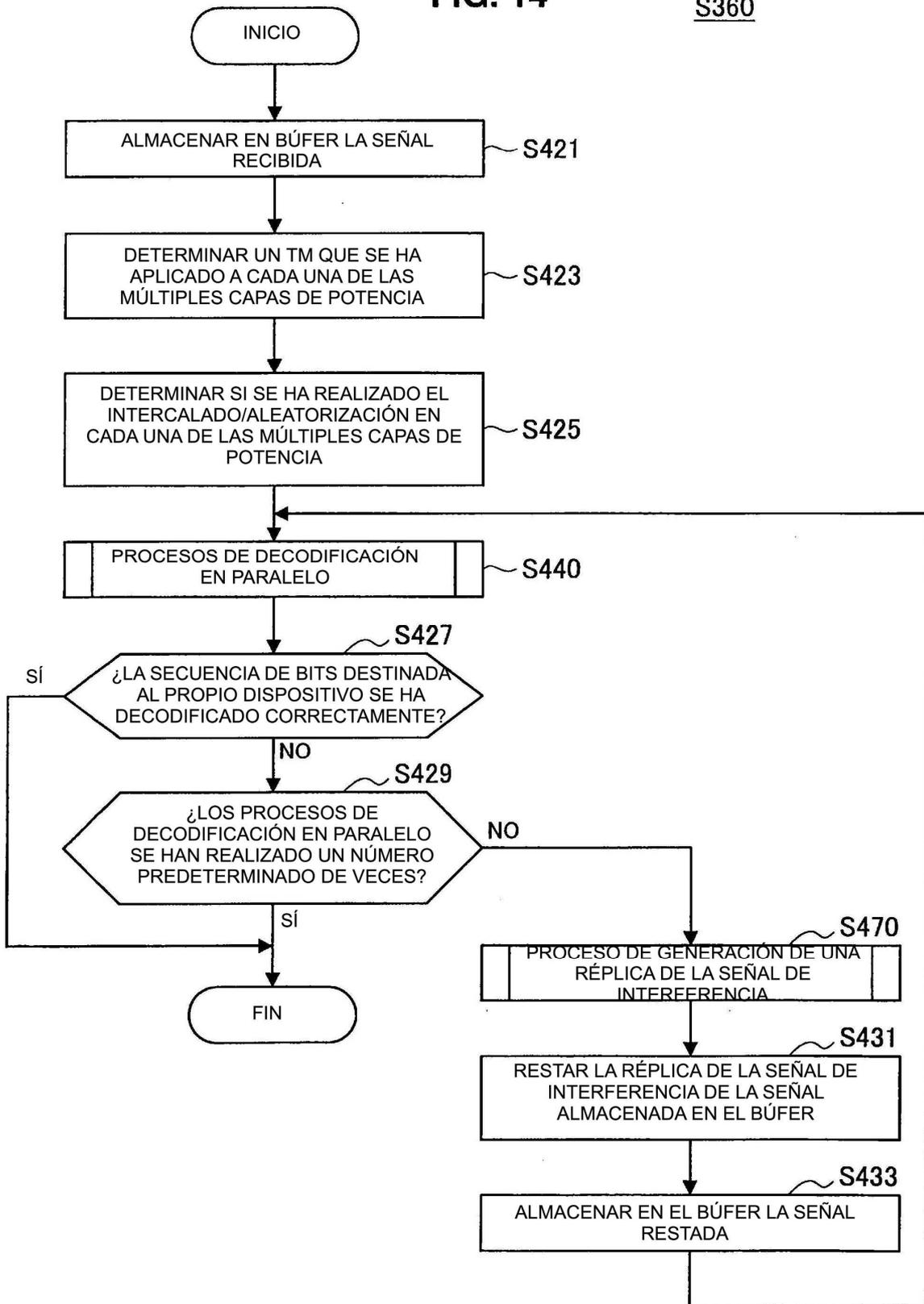
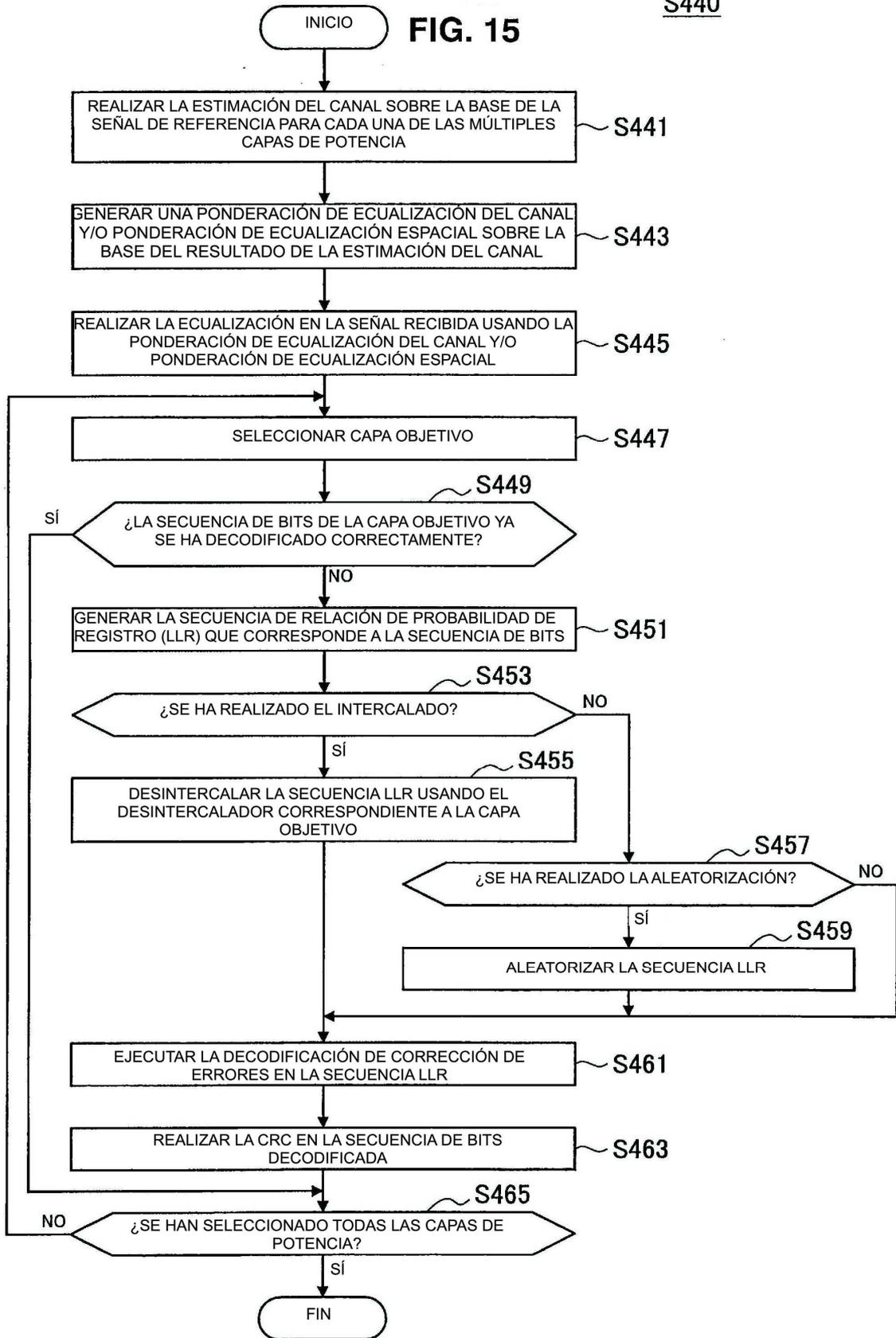


FIG. 14

S360



S440



S470

FIG. 16

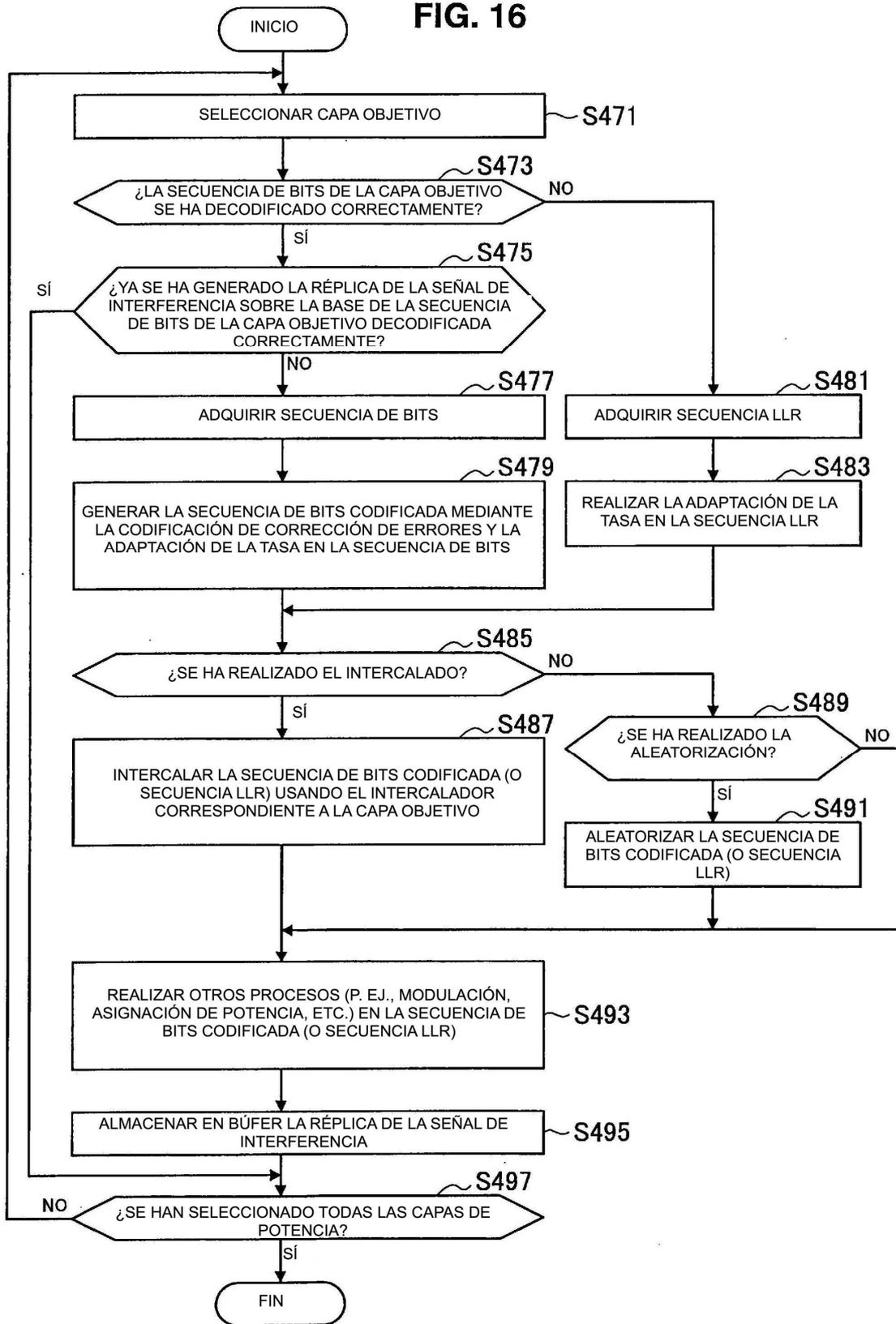


FIG. 17

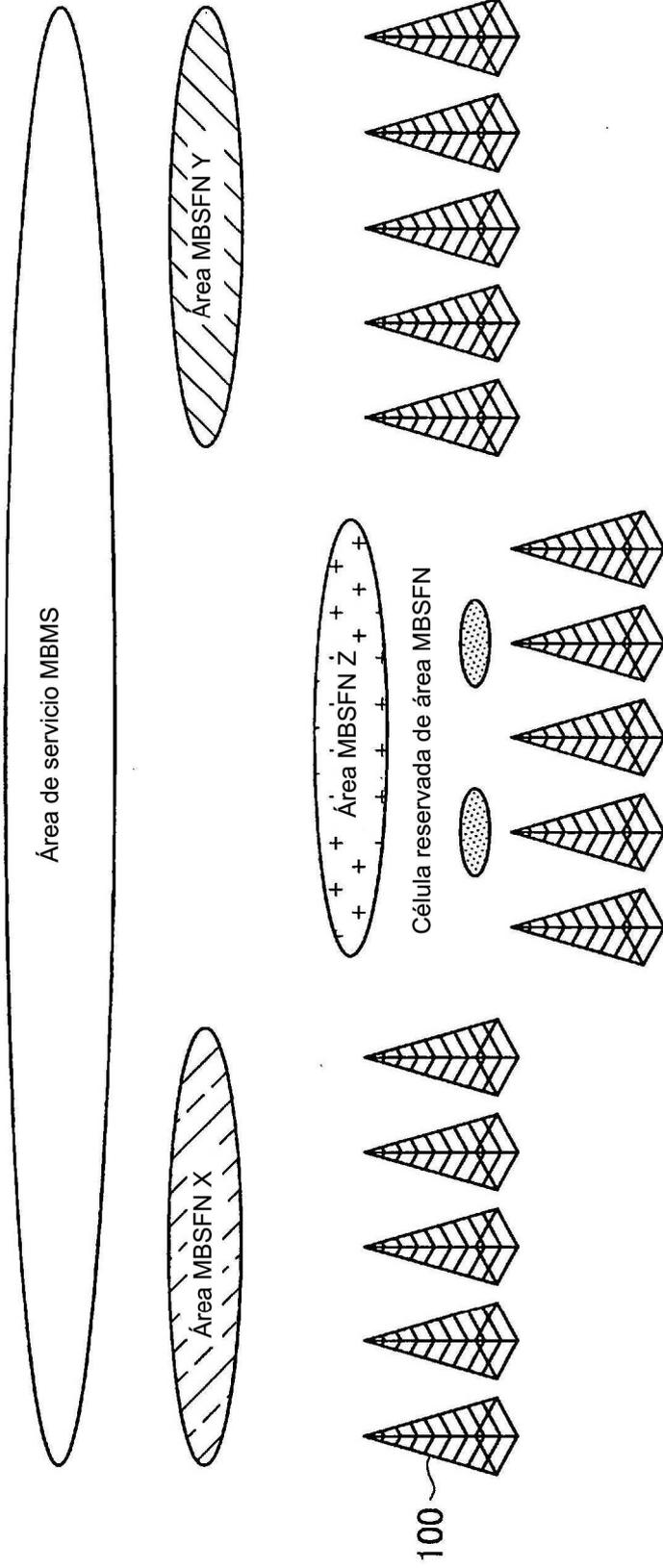


FIG. 18

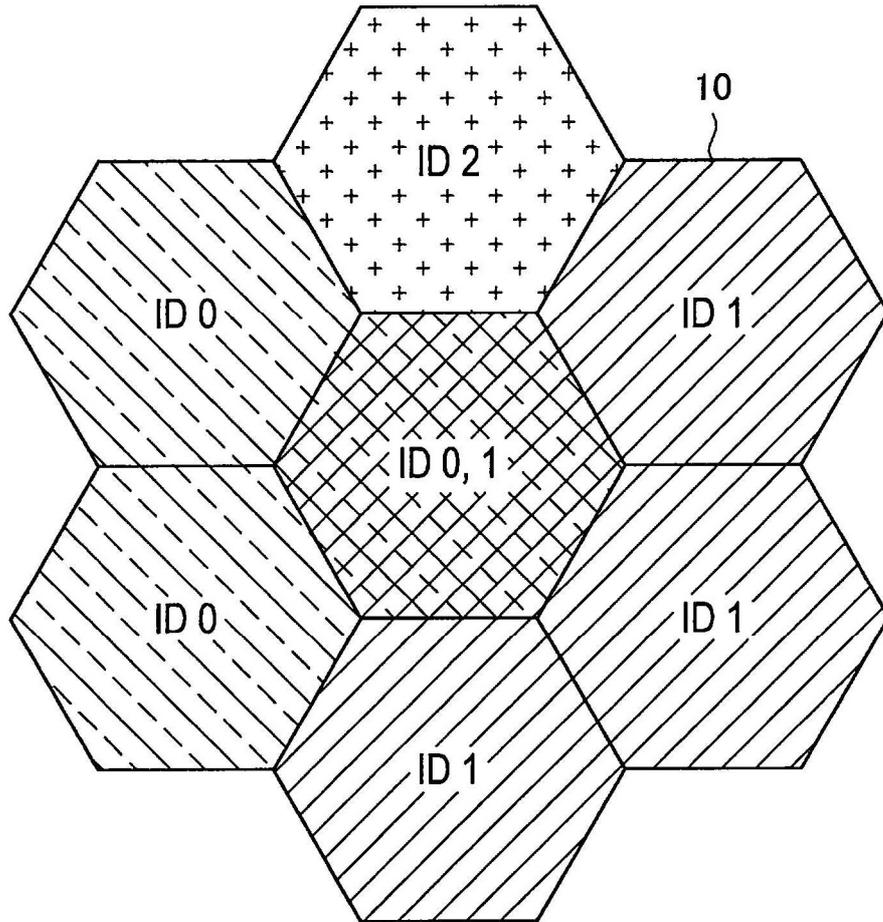


FIG. 19

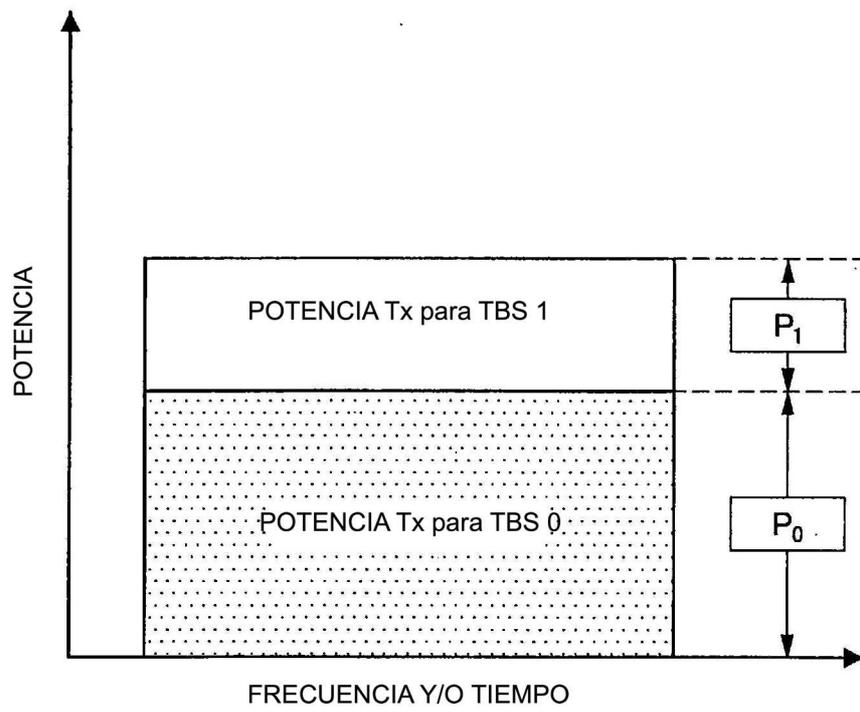


FIG. 20

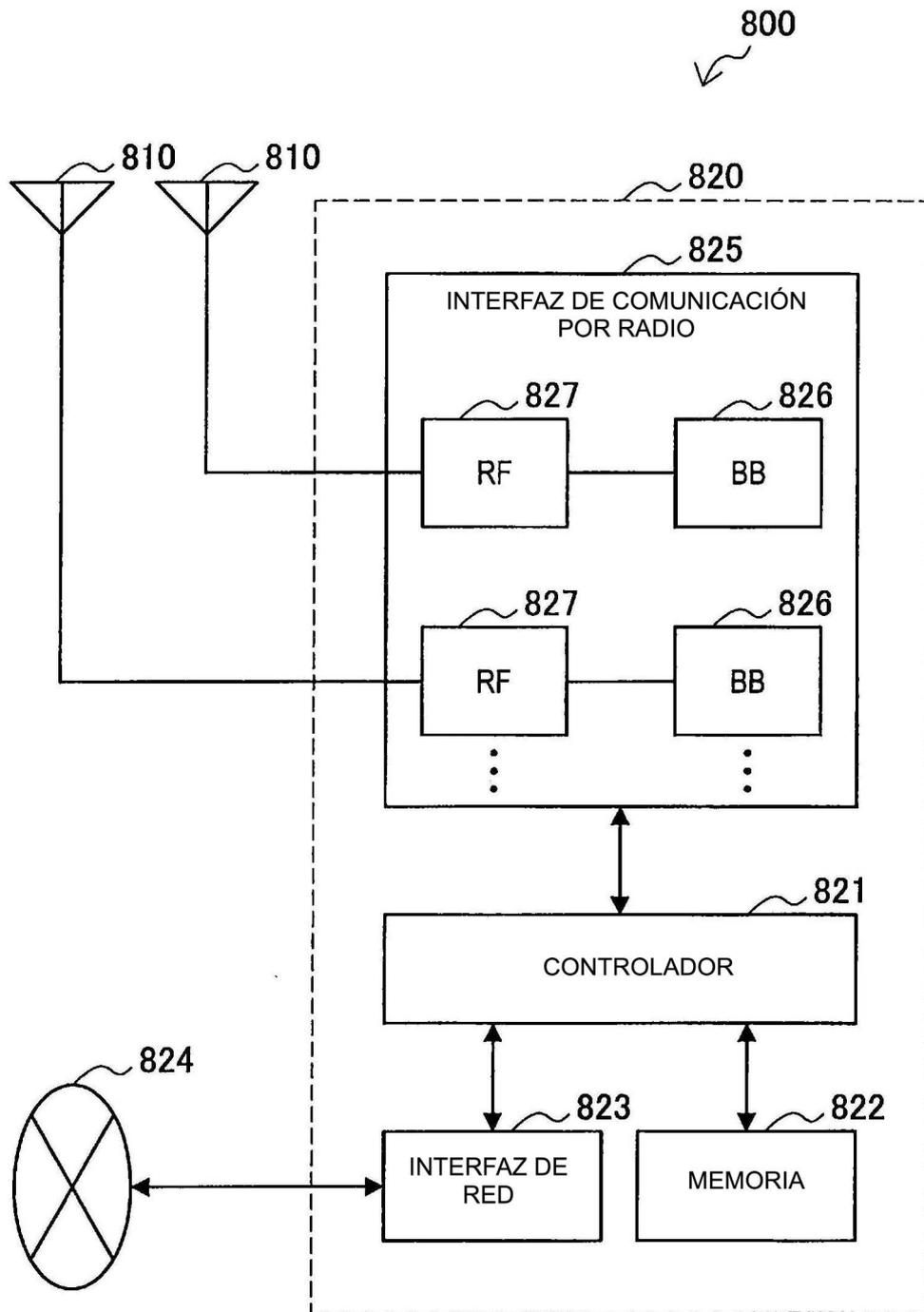


FIG. 21

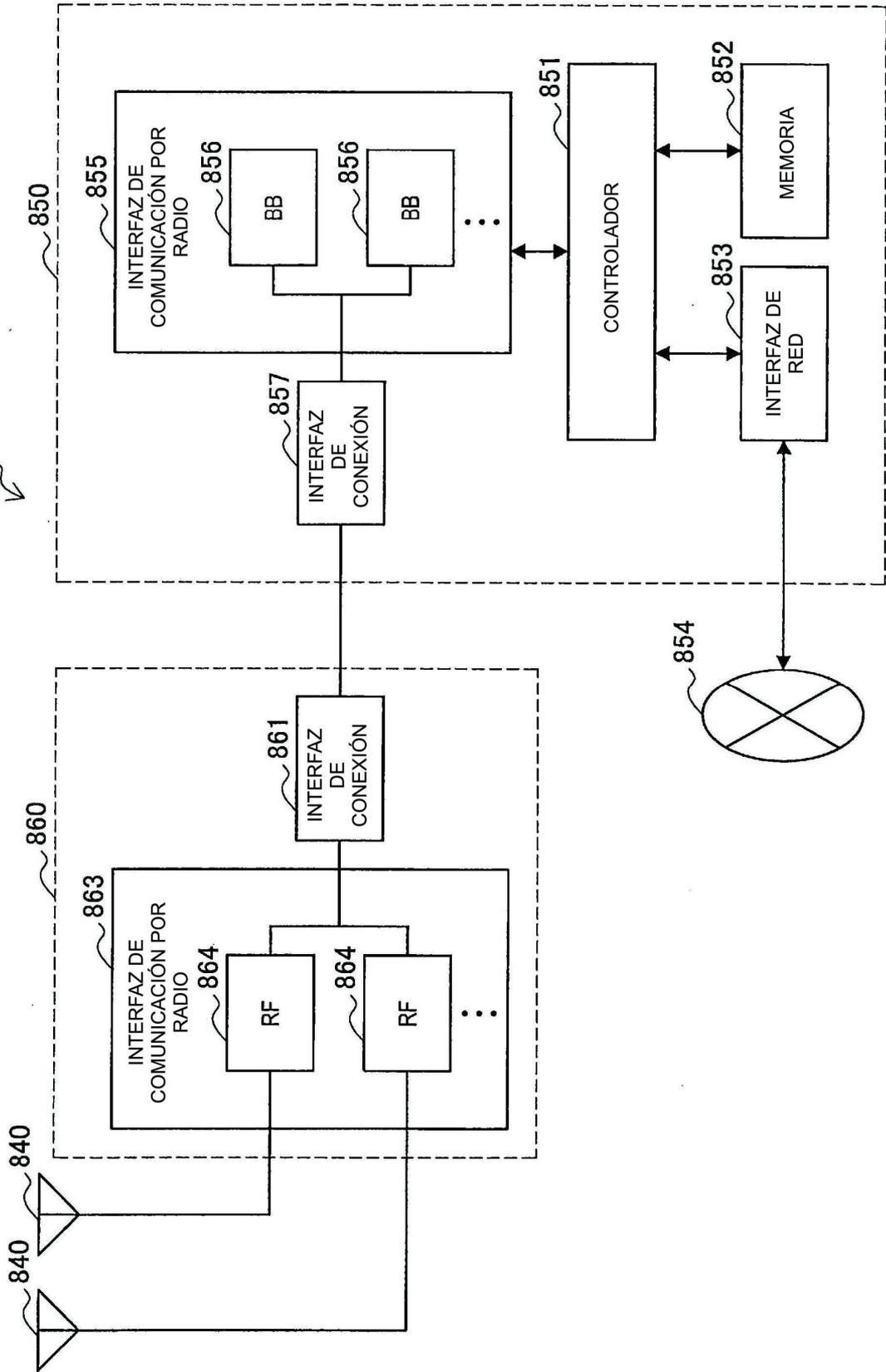


FIG. 22

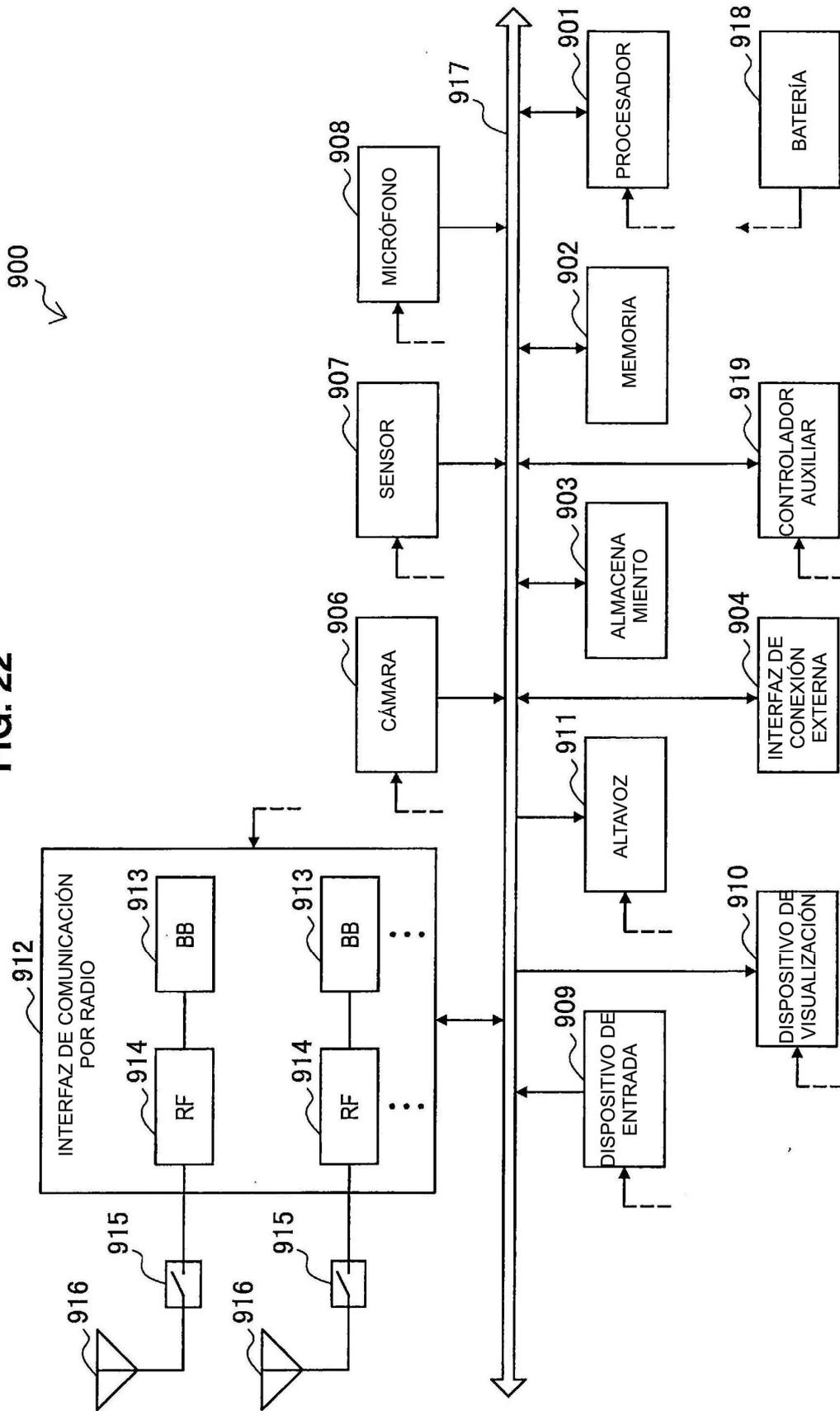


FIG. 23

