

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 877 204**

51 Int. Cl.:

**H04B 7/06** (2006.01)

**H04L 27/12** (2006.01)

**H04L 1/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.08.2009 E 19181760 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.05.2021 EP 3570457**

54 Título: **Aparato y procedimiento para transmitir y recibir información de realimentación rápida en un sistema de comunicación inalámbrica de banda ancha**

30 Prioridad:

**29.08.2008 KR 20080084922**

**06.07.2009 KR 20090061261**

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

**16.11.2021**

73 Titular/es:

**NOKIA TECHNOLOGIES OY (100.0%)**

**Karakaari 7**

**02610 Espoo, FI**

72 Inventor/es:

**KIM, SANG-HEON;**

**YOU, HWA-SUN;**

**KANG, HEE-WON;**

**CHO, JAE-HEE y**

**PARK, SI-HYUN**

74 Agente/Representante:

**ISERN JARA, Jorge**

**ES 2 877 204 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**

Aparato y procedimiento para transmitir y recibir información de realimentación rápida en un sistema de comunicación inalámbrica de banda ancha

5

Campo técnico

La presente invención se refiere a un sistema de comunicación inalámbrica de banda ancha. Más particularmente, la presente invención se refiere a un aparato y procedimiento para transmitir y recibir información a través de un canal de realimentación rápida en un sistema de comunicación inalámbrica de banda ancha.

10

Técnica anterior

En el sistema de comunicación de próxima generación, también conocido como sistema de comunicación de 4<sup>a</sup> generación (4G), se están realizando investigaciones para proporcionar una calidad de servicio (QoS) con una velocidad de transferencia de datos de aproximadamente 100 Mbps. Un ejemplo de un sistema de comunicación de este tipo es un sistema 802.16 del Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos (IEEE). El sistema IEEE 802.16 emplea un esquema de multiplexación por división ortogonal de frecuencia (OFDM)/acceso múltiple por división ortogonal de frecuencia (OFDMA) para que una red de banda ancha pueda admitirse en un canal físico.

15

20

En un sistema de comunicación inalámbrica de banda ancha como el sistema IEEE 802.16, las estaciones móviles (MS) ubicadas dentro de una célula transmiten periódicamente información de realimentación a una estación base (BS). La información de realimentación puede representar un estado de canal directo a través de canales físicos adicionales asignados a lo largo de los ejes de frecuencia y tiempo. Los ejemplos de información de realimentación incluyen información de indicación de calidad del canal (CQI), como una relación entre portadora e interferencia y ruido (CINR) y un esquema de modulación y codificación (MCS), información de subbanda que tiene una propiedad de canal excelente y un índice de matriz de precodificación (PMI) de múltiples entradas y múltiples salidas (MIMO). La información de realimentación puede ser solo una pequeña cantidad de información, pero es significativamente importante en el funcionamiento del sistema de comunicación y, por lo tanto, requiere una alta fiabilidad para admitir toda el área de la célula, incluido el borde de la célula. De forma alternativa, la información de realimentación puede ser información que tenga una gran cantidad de información para admitir un modo MIMO operado en un entorno con una relación señal/ruido (SNR) alta.

25

30

Se debe diseñar un canal de realimentación rápida que admita toda el área de la célula para que tenga una estructura robusta, de modo que una región de SNR baja también pueda ser compatible con una pequeña cantidad de información. Por lo tanto, en un sistema de comunicación como el sistema IEEE 802.16, se utiliza un esquema de modulación/demodulación no coherente para el canal de realimentación rápida. Es decir, un extremo de transmisión asigna una secuencia de códigos, correspondiente a la información a transmitir, a un recurso asignado y luego transmite la secuencia de códigos resultante, y un extremo de recepción busca una secuencia de códigos correspondiente a un valor máximo entre los valores de correlación entre cada uno de todas las secuencias de códigos y una señal recibida.

35

40

Con el reciente desarrollo de las tecnologías multimedia y el aumento de las demandas de las mismas, es necesaria una alta velocidad de datos y, por lo tanto, un sistema de comunicación desarrollado recientemente adopta activamente una técnica mejorada como MIMO para el soporte de la alta velocidad de datos. A diferencia de un sistema de comunicación convencional que utiliza un nivel de información de CQI como información de realimentación, una técnica como el bucle cerrado (CL)-MIMO requiere una cantidad relativamente grande de información de realimentación, por ejemplo, un PMI, un rango, etc. Sin embargo, una cantidad de información de realimentación que se puede transmitir a través del canal de realimentación rápida está limitada por una longitud de la secuencia de códigos. Si la información de realimentación que se va a transmitir tiene una longitud mayor o igual que la secuencia de códigos, se debe asignar una pluralidad de canales de realimentación rápida a una única MS.

45

50

Como se describe anteriormente, dado que se requiere una gran cantidad de información de realimentación, un procedimiento actualmente disponible para operar el canal de realimentación rápida no es adecuado para transmitir eficazmente una cantidad de información requerida. Por lo tanto, existe la necesidad de un procedimiento para operar eficazmente un canal de realimentación rápida con una cantidad limitada de recursos en un sistema de comunicación inalámbrica de banda ancha en el que existe una variedad de información de realimentación. El borrador R2-063276 del 3GPP "Procedimiento de notificación de CQI para la planificación de enlace descendente", ETRI, considera el procedimiento de notificación de CQI para reducir la sobrecarga de notificación de CQI.

55

60

Divulgación de la invención

Solución al problema

Un aspecto de la presente solicitud es abordar al menos los problemas y/o desventajas mencionados anteriormente y proporcionar al menos las ventajas que se describen a continuación. De acuerdo con un aspecto, se proporciona un

65

procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 11, un aparato de acuerdo con la reivindicación 9 y un aparato de acuerdo con la reivindicación 15. Algunos modos de realización de ejemplo se definen en las reivindicaciones dependientes.

- 5 Otros aspectos, ventajas y rasgos característicos sobresalientes de la invención resultarán evidentes para los expertos en la técnica a partir de la siguiente descripción detallada, que, considerada junto con los dibujos adjuntos, divulga modos de realización ejemplares de la invención.

Breve descripción de los dibujos

- 10 Los aspectos, rasgos característicos y ventajas anteriores y otros de ciertos modos de realización ejemplares de la presente invención serán más evidentes a partir de la siguiente descripción considerada junto con los dibujos adjuntos, en los que:

- 15 la FIG. 1 ilustra una estructura de un canal de realimentación rápida en un sistema de comunicación inalámbrica de banda ancha de acuerdo con un modo de realización ejemplar de la presente invención;  
 la FIG. 2 ilustra una estructura de un canal de realimentación básica (BFCH) en un sistema de comunicación inalámbrica de banda ancha de acuerdo con un modo de realización ejemplar de la presente invención;  
 20 la FIG. 3 ilustra una estructura de un canal de realimentación mejorada (EFCH) en un sistema de comunicación inalámbrica de banda ancha de acuerdo con un modo de realización ejemplar de la presente invención;  
 la FIG. 4 ilustra una estructura de un flujo de bits transmitido a través de un EFCH en un sistema de comunicación inalámbrica de banda ancha de acuerdo con un modo de realización ejemplar de la presente invención;  
 la FIG. 5 ilustra un proceso de conmutación de un modo BFCH a un modo EFCH en un sistema de comunicación inalámbrica de banda ancha de acuerdo con un modo de realización ejemplar de la presente invención;  
 25 la FIG. 6 ilustra un proceso de conmutación de un modo BFCH a un modo EFCH bajo el control de una estación base (BS) en un sistema de comunicación inalámbrica de banda ancha de acuerdo con un modo de realización ejemplar de la presente invención;  
 la FIG. 7 ilustra un proceso de conmutación de un modo EFCH a un modo BFCH utilizando una secuencia de códigos del modo BFCH en un sistema de comunicación inalámbrica de banda ancha de acuerdo con un modo de realización  
 30 ejemplar de la presente invención;  
 la FIG. 8 ilustra un proceso de conmutación de un modo EFCH a un modo BFCH utilizando un indicador del modo EFCH en un sistema de comunicación inalámbrica de banda ancha de acuerdo con un modo de realización ejemplar de la presente invención;  
 la FIG. 9 ilustra un proceso de conmutación temporal de un modo EFCH a un modo BFCH utilizando un indicador del modo EFCH en un sistema de comunicación inalámbrica de banda ancha de acuerdo con un modo de realización  
 35 ejemplar de la presente invención;  
 la FIG. 10 ilustra un proceso para conmutar temporalmente de un modo EFCH a un modo BFCH utilizando un indicador del modo EFCH y luego conmutar al modo BFCH utilizando una secuencia de códigos del modo BFCH en un sistema de comunicación inalámbrica de banda ancha de acuerdo con un modo de realización ejemplar de la presente  
 40 invención;  
 la FIG. 11 ilustra un proceso de conmutación periódica a un modo BFCH mientras se conmuta temporalmente de un modo EFCH al modo BFCH utilizando un indicador del modo EFCH en un sistema de comunicación inalámbrica de banda ancha de acuerdo con un modo de realización ejemplar de la presente invención;  
 la FIG. 12 es un diagrama de flujo que ilustra el funcionamiento de una estación móvil (MS) para conmutar un modo  
 45 de realimentación sin control de una BS en un sistema de comunicación inalámbrica de banda ancha de acuerdo con un modo de realización ejemplar de la presente invención;  
 la FIG. 13 es un diagrama de flujo que ilustra el funcionamiento de una BS que no controla la conmutación de un modo de realimentación en un sistema de comunicación inalámbrica de banda ancha de acuerdo con un modo de realización ejemplar de la presente invención;  
 50 la FIG. 14 es un diagrama de flujo que ilustra el funcionamiento de una MS para conmutar de un modo BFCH a un modo EFCH bajo el control de una BS en un sistema de comunicación inalámbrica de banda ancha de acuerdo con un modo de realización ejemplar de la presente invención;  
 la FIG. 15 es un diagrama de flujo que ilustra el funcionamiento de una BS para controlar la conmutación de un modo BFCH a un modo EFCH en un sistema de comunicación inalámbrica de banda ancha de acuerdo con un modo de  
 55 realización ejemplar de la presente invención;  
 la FIG. 16 es un diagrama de flujo que ilustra el funcionamiento de una MS para conmutar temporalmente de un modo EFCH a un modo BFCH en un sistema de comunicación inalámbrica de banda ancha de acuerdo con un modo de realización ejemplar de la presente invención;  
 la FIG. 17 es un diagrama de flujo que ilustra el funcionamiento de una BS correspondiente a una MS para conmutar  
 60 temporalmente de un modo EFCH a un modo BFCH en un sistema de comunicación inalámbrica de banda ancha de acuerdo con un modo de realización ejemplar de la presente invención;  
 la FIG. 18 es un diagrama de flujo que ilustra el funcionamiento de una MS para conmutar a un modo BFCH temporal y para solicitar la conmutación a un modo BFCH desde el modo BFCH temporal en un sistema de comunicación inalámbrica de banda ancha de acuerdo con un modo de realización ejemplar de la presente invención;  
 65 la FIG. 19 es un diagrama de flujo que ilustra el funcionamiento de una BS correspondiente a una MS para conmutar a un modo BFCH temporal y para solicitar la conmutación a un modo BFCH desde el modo BFCH temporal en un

sistema de comunicación inalámbrica de banda ancha de acuerdo con un modo de realización ejemplar de la presente invención;

la FIG. 20 es un diagrama de flujo que ilustra el funcionamiento de una MS para solicitar la conmutación a un modo BFCH temporal mientras se conmuta periódicamente a un modo BFCH en un sistema de comunicación inalámbrica de banda ancha de acuerdo con un modo de realización ejemplar de la presente invención;

la FIG. 21 es un diagrama de flujo que ilustra el funcionamiento de una BS correspondiente a una MS para solicitar la conmutación a un modo BFCH temporal mientras se conmuta periódicamente a un modo BFCH en un sistema de comunicación inalámbrica de banda ancha de acuerdo con un modo de realización ejemplar de la presente invención;

de la FIG. 22 a la FIG. 23B son diagramas de bloques que ilustran una estructura de una MS en un sistema de comunicación inalámbrica de banda ancha de acuerdo con un modo de realización ejemplar de la presente invención;

y de la FIG. 24 a la FIG. 26 son diagramas de bloques que ilustran una estructura de una BS en un sistema de comunicación inalámbrica de banda ancha de acuerdo con un modo de realización ejemplar de la presente invención.

A lo largo de los dibujos, debe tenerse en cuenta que los mismos números de referencia se utilizan para representar elementos, rasgos característicos y estructuras iguales o similares.

Mejor modo de llevar a cabo la invención

La siguiente descripción en referencia a los dibujos adjuntos se proporciona para ayudar a una comprensión completa de los modos de realización ejemplares de la invención tal como se define en las reivindicaciones y sus equivalentes. Incluye diversos detalles específicos para ayudar en esa comprensión, pero estos deben considerarse meramente ejemplares. Por consiguiente, los expertos en la técnica reconocerán que pueden hacerse diversos cambios y modificaciones de los modos de realización en el presente documento sin apartarse del alcance de la invención. Además, las descripciones de funciones y construcciones bien conocidos se omiten para una mayor claridad y brevedad.

Los términos y palabras utilizados en la siguiente descripción y reivindicaciones no se limitan a los significados bibliográficos, sino que el autor de la invención los utiliza meramente para permitir una comprensión clara y coherente de la invención. Por consiguiente, será evidente para los expertos en la técnica que la siguiente descripción de modos de realización ejemplares de la presente invención se proporciona únicamente con fines ilustrativos y no con el propósito de limitar la invención tal como se define en las reivindicaciones adjuntas y sus equivalentes.

Se ha de entender que las formas singulares "un", "una" y "el/la" incluyen formas plurales a menos que el contexto indique claramente lo contrario. Así, por ejemplo, la referencia a "una superficie de componente" incluye la referencia a una o más de dichas superficies.

El término "sustancialmente" significa que la característica, el parámetro o el valor mencionado no necesitan alcanzarse exactamente, pero que las desviaciones o variaciones, que incluyen, por ejemplo, las tolerancias, el error de medición, las limitaciones de exactitud de la medición y otros factores conocidos por los expertos en la técnica, pueden producirse en cantidades que no excluyen el efecto que pretendía proporcionar la característica.

De aquí en adelante, se describirá una técnica para operar eficazmente un canal de realimentación rápida con una cantidad limitada de recursos en un sistema de comunicación inalámbrica de banda ancha. Aunque un sistema de comunicación inalámbrica basado en multiplexación por división ortogonal de frecuencia (OFDM)/acceso múltiple por división ortogonal de frecuencia (OFDMA) se describe de aquí en adelante, por ejemplo, la presente invención también puede aplicarse igualmente a otros tipos de sistema de comunicación inalámbrica.

La FIG. 1 ilustra una estructura de un canal de realimentación rápida en un sistema de comunicación inalámbrica de banda ancha de acuerdo con un modo de realización ejemplar de la presente invención.

En referencia a la FIG. 1, se supone un canal de realimentación rápida que tiene una estructura de la FIG. 1 en un modo de realización ejemplar de la presente invención. Es decir, el canal de realimentación rápida consiste en tres paquetes de subportadoras 111, 113 y 115, y cada paquete de subportadoras incluye dos subportadoras y 6 símbolos de OFDM. Es decir, un paquete de subportadoras incluye 12 símbolos de modulación. Sin embargo, un modo de realización ejemplar de la presente invención también puede aplicarse igualmente a sistemas de comunicación inalámbrica que utilizan otros tipos de canales de realimentación rápida.

Para operar eficazmente un canal de realimentación rápida con una cantidad limitada de recursos, un sistema de comunicación inalámbrica de banda ancha de acuerdo con un modo de realización ejemplar de la presente invención usa de forma selectiva dos tipos de canales de realimentación rápida como se ilustra en la FIG. 2 y FIG. 3. Por conveniencia de explicación, el canal de realimentación rápida de la FIG. 2 se denomina canal de realimentación básica (BFCH), y el canal de realimentación rápida de la FIG. 3 se denomina canal de realimentación mejorada (EFCH). De acuerdo con un modo de realización ejemplar de la presente invención, el BFCH y el EFCH utilizan un mosaico que consiste en 2 subportadoras contiguas y 6 símbolos de OFDM como estructura básica y la estructura

básica del mosaico se puede modificar en cualquier frecuencia y tiempo de acuerdo con un modo de realización ejemplar de la presente invención.

5 La FIG. 2 ilustra una estructura de un canal de realimentación básica (BFCH) en un sistema de comunicación inalámbrica de banda ancha de acuerdo con un modo de realización ejemplar de la presente invención.

10 En referencia a la FIG. 2, el BFCH es un canal de realimentación rápida que utiliza un esquema de modulación/demodulación no coherente. Una secuencia de códigos Ck con una longitud de 12 se transmite a través del BFCH. Es decir, en el BFCH, los elementos Ck,0 a Ck,11 de la secuencia de códigos Ck se asignan a tonos respectivos dentro de un mosaico, y pueden asignarse de forma redundante a una pluralidad de mosaicos para obtener una ganancia de diversidad.

15 La FIG. 3 ilustra una estructura de un canal de realimentación mejorada (EFCH) en un sistema de comunicación inalámbrica de banda ancha de acuerdo con un modo de realización ejemplar de la presente invención.

20 En referencia a la FIG. 3, el EFCH es un canal de realimentación rápida que usa un esquema de modulación/demodulación coherente e incluye un símbolo piloto. Se transmiten 4 símbolos piloto y 8 símbolos de información de realimentación a través del EFCH. Es decir, en el EFCH, los símbolos piloto se asignan a algunos tonos para una demodulación coherente. Los símbolos de información de realimentación modulados y codificados por canal se asignan a tonos distintos de los tonos a los que se asignan los símbolos piloto. En el presente documento, el número de símbolos piloto y las posiciones de los mismos pueden cambiar de diversas formas de acuerdo con una implementación ejemplar.

25 Si el canal de realimentación rápida consiste en 3 mosaicos como se ilustra en la FIG. 1, una cantidad de información que se puede transmitir a través del EFCH es de 24 bits cuando se usa la codificación de canal con una tasa de codificación de 1/2 y es de 16 bits cuando se usa la codificación de canal con una tasa de codificación de 1/3. La cantidad de información que se puede transmitir a través del EFCH es mayor que la cantidad de información que se puede transmitir a través del BFCH. Además, la cantidad de información que se puede transmitir a través del EFCH puede regularse estableciendo de manera diferente el número de símbolos piloto y la tasa de codificación.

30 En el sistema de comunicación inalámbrica de banda ancha de acuerdo con un modo de realización ejemplar de la presente invención, el canal de realimentación rápida es el BFCH por defecto, y conmuta al EFCH cuando la cantidad de información de realimentación aumenta. Por supuesto, el canal de realimentación rápida también puede conmutar del EFCH al BFCH cuando la cantidad de información de realimentación disminuye.

35 El BFCH usado en el sistema de comunicación inalámbrica de banda ancha de acuerdo con un modo de realización ejemplar de la presente invención es un canal de realimentación básica que puede admitir un área celular completa usada con el propósito de la transmisión de información del indicador de calidad de canal (CQI). Es decir, el BFCH se asigna básicamente a una estación móvil (MS) cuando se realiza la comunicación entre una estación base (BS) y la MS, y la MS retroalimenta de forma persistente la información CQI de acuerdo con un período asignado por la BS. Por ejemplo, las secuencias de códigos para el BFCH tienen una cantidad de información de 6 bits como se muestra en la Tabla 1 a continuación, y usan 5 bits para representar la información CQI.

45 Tabla 1

[Tabla 1]

[Tabla 1]

Carga útil de realimentación rápida	Código sequncnc	Notas
0b000000	C0	Indicar CQI (5 bits LSB)
0b000001	C1	
0b000010	C2	
0b000011	C3	
0b000100	C4	
0b000101	C5	
0b000110	C6	
.	.	
.	.	
.	.	
0b011110	C30	

(continuación)

Carga útil de realimentación rápida	Código sequncnc	Notas
0b011111	C31	
0b100000	C32	Usos adicionales
.	.	
.	.	
.	.	
.	.	
0b111101	C61	
0b111110	C62	E1 (conmutar a EFCH desde BFCH)
0b 11111	C63	E2 (conmutar a BFCH desde EFCH)

5 En referencia a la Tabla 1 anterior, las secuencias de códigos C<sub>0</sub> a C<sub>31</sub> se usan para indicar el CQI, y las secuencias de códigos C<sub>32</sub> a C<sub>62</sub> se usan para usos adicionales. Puede usarse una secuencia de códigos C<sub>62</sub> para una solicitud de conmutación de un modo BFCH a un modo EFCH. Puede usarse una secuencia de códigos C<sub>63</sub> para una solicitud de conmutación del modo EFCH al modo BFCH. Los ejemplos de usos adicionales incluyen una solicitud de ancho de banda, un modo de múltiples entradas y múltiples salidas (MIMO) preferente, selección de partición de frecuencia, etc.

10 La conmutación de modo del canal de realimentación se determina de acuerdo con los cambios en un tipo de información de realimentación. El tipo de información de realimentación se determina de acuerdo con un modo de funcionamiento de la MS. Por consiguiente, un modo del canal de realimentación está determinado por el modo de funcionamiento de la MS. Aunque las secuencias de códigos asignadas de forma exclusiva para la conmutación del modo, por ejemplo, un código E1 y un código E2, se pueden utilizar para solicitar la conmutación del modo como se describe anteriormente, de acuerdo con otro modo de realización ejemplar de la presente invención, las secuencias de códigos para notificar el modo MIMO preferente entre las secuencias de códigos asignadas para usos adicionales se pueden utilizar como secuencias de códigos para solicitar la conmutación del modo. En este caso, los modos posibles del canal de realimentación pueden ser tres o más tipos de modos que incluyen una pluralidad de modos EFCH y modos BFCH en lugar de dos tipos de modos, es decir, el modo EFCH y el modo BFCH.

20 Cuando se usa el canal de realimentación rápida como se ilustra en la FIG. 1, el número de tonos que constituyen una secuencia de códigos es 12. Es decir, una longitud de la secuencia de códigos es 12. Al considerar la secuencia de códigos con una longitud de 12, las 64 secuencias de códigos de la Tabla 1 anterior no se generan si se construye un conjunto de secuencias de códigos ortogonal. Por lo tanto, para transmitir y recibir las 64 secuencias de códigos a través del canal de realimentación rápida de la FIG. 1, un modo de realización ejemplar de la presente invención puede utilizar un conjunto de secuencias de códigos cuasiortogonales. En otras palabras, el sistema de comunicación inalámbrica de banda ancha usa 64 secuencias de códigos cuasiortogonal combinando diferentes vectores de fase con una secuencia de códigos que consiste en la misma combinación mientras usa secuencias de códigos construidas con todas las combinaciones posibles de diferentes secuencias de subcódigo ortogonal. Por ejemplo, cuando existen 4 secuencias de subcódigo ortogonal, son posibles 16 combinaciones en total, y se generan 64 secuencias de códigos cuasiortogonales aplicando 4 vectores de fase a cada una de las 16 combinaciones. La Tabla 2 a continuación muestra un ejemplo de un conjunto de secuencias de códigos cuasiortogonales generado de acuerdo con el procedimiento mencionado anteriormente.

35 Tabla 2

[Tabla 2]

[Tabla 2]

palabra código	índice de vector de flujo de subseñales de diferencia de fase (l, m, n) (BPSK)		flujo de señal (BPSK)
0b000000	(0,0,0)	(1,1,1)	111111111111
0b000001	(0,0,0)	(1,-1,1)	111100001111
0b000010	(0,0,0)	(1,1,-1)	111111110000
0b000011	(0,0,0)	(1,-1,-1)	111100000000
0b000100	(0,1,2)	(1,1,1)	111111001001

ES 2 877 204 T3

(continuación)

palabra código	índice de vector de flujo de subseñales de diferencia de fase (l, m, n) (BPSK)		flujo de señal (BPSK)
0b000101	(0,1,2)	(1,-1,1)	111100111001
0b000110	(0,1,2)	(1,1,-1)	111111000110
0b000111	(0,1,2)	(1,-1,-1)	111100110110
0b001000	(0,2,3)	(1,1,1)	111100111010
0b001001	(0,2,3)	(1,-1,1)	111101101010
0b001010	(0,2,3)	(1,1,-1)	111110010101
0b001011	(0,2,3)	(1,-1,-1)	111101100101
0b001100	(0,3,1)	(1,1,1)	111110101100
0b001101	(0,3,1)	(1,-1,1)	111101011100
0b001110	(0,3,1)	(1,1,-1)	111110100011
0b001111	(0,3,1)	(1,-1,-1)	111101010011
0b010000	(1,2,0)	(1,1,1)	110010011111
0b010001	(1,2,0)	(1,-1,1)	110001101111
0b010010	(1,2,0)	(1,1,-1)	110010010000
0b010011	(1,2,0)	(1,-1,-1)	110001100000
0b010100	(2,3,0)	(1,1,1)	100110101111
0b010101	(2,3,0)	(1,-1,1)	100101011111
0b010110	(2,3,0)	(1,1,-1)	100110100000
0b010111	(2,3,0)	(1,-1,-1)	100101010000
0b011000	(3,1,0)	(1,1,1)	101011001111
0b011001	(3,1,0)	(1,-1,1)	101000111111
0b011010	(3,1,0)	(1,1,-1)	101011000000

0b011011	(3,1,0)	(1,-1,-1)	101000110000
0b011100	(2,0,1)	(1,1,1)	100111111100
0b011101	(2,0,1)	(1,-1,1)	100100001100
0b011110	(2,0,1)	(1,1,-1)	100111110011
0b011111	(2,0,1)	(1,-1,-1)	100100000011
0b100000	(3,0,2)	(1,1,1)	101011111001
0b100001	(3,0,2)	(1,-1,1)	101000001001
0b100010	(3,0,2)	(1,1,-1)	101011110110
0b100011	(3,0,2)	(1,-1,-1)	101000000110
0b100100	(1,0,3)	(1,1,1)	110011111010
0b100101	(1,0,3)	(1,-1,1)	110000001010

0b100110	(1,0,3)	(1,1,-1)	110011110101
(continuación)			
0b100111	(1,0,3)	(1,-1,-1)	11000000101
0b101000	(1,3,2)	(1,1,1)	110010101001
0b101001	(1,3,2)	(1,-1,1)	110001011001
0b101010	(1,3,2)	(1,1,-1)	110010100110
0b101411	(1,3,2)	(1,-1,-1)	110001010110
0b101100	(2,1,3)	(1,1,1)	100111001010
0b101101	(2,1,3)	(1,-1,1)	100100111010
0b101110	(2,1,3)	(1,1,-1)	100111000101
0b101111	(2,1,3)	(1,-1,-1)	100100110101
0b110000	(3,2,1)	(1,1,1)	101010011100
0b110001	(3,2,1)	(1,-1,1)	101001101100
0b110010	(3,2,1)	(1,1,-1)	101010010011
0b110011	(3,2,1)	(1,-1,-1)	101001100011
0b110100	(1,1,1)	(1,1,1)	110011001100
0b110101	(1,1,1)	(1,-1,1)	110000111100
0b110110	(1,1,1)	(1,1,-1)	110011000011
0b110111	(1,1,1)	(1,-1,-1)	110000110011
0b111000	(2,2,2)	(1,1,1)	100110011001
0b111001	(2,2,2)	(1,-1,1)	100101101001
0b111010	(2,2,2)	(1,1,-1)	100110010110
0b111011	(2,2,2)	(1,-1,-1)	100101100110
0b111100	(3,3,3)	(1,1,1)	101010101010
0b111101	(3,3,3)	(1,-1,1)	101001011010
0b111110	(3,3,3)	(1,1,-1)	101010100101
0b111111	(3,3,3)	(1,-1,-1)	101001010101

5 Cuando la MS que usa el BFCH tiene la intención de transmitir información de realimentación para admitir un modo MIMO, el BFCH es inapropiado a causa de una cantidad de información limitada. Por tanto, la MS determina la conmutación al EFCH, transmite un código E1 predefinido a la BS a través del BFCH para notificar el resultado de la determinación. En este caso, dado que la BS está en un estado de recibir información de realimentación de la MS a través del BFCH, la BS detecta el código E1 realizando una detección de secuencia de códigos usando valores de correlación. Por consiguiente, la BS reconoce que la MS ha solicitado la conmutación al modo EFCH y conmuta el modo del canal de realimentación rápida de la MS al modo EFCH en una trama siguiente. Dado que el BFCH y el EFCH tienen la misma estructura de recursos, la conmutación al modo EFCH no requiere un proceso de asignación de recursos adicional. En otro caso, si la BS da instrucciones para la conmutación al modo EFCH, el sistema define un campo de conmutación de tipo de canal de realimentación en un mensaje de mapa, y la BS indica la conmutación al modo EFCH utilizando el campo de conmutación del tipo de canal de realimentación. En otro caso más, si se requiere una operación de solicitud y permiso, la MS solicita la conmutación del modo y, en respuesta a ello, la BS permite la conmutación del modo utilizando el mensaje de mapa.

15 Cuando la MS se mueve al borde de una célula y, por lo tanto, la cantidad de información de realimentación disminuye, el modo MIMO no se puede admitir y, por lo tanto, disminuye la cantidad de información de realimentación. Entonces, la MS determina volver al modo BFCH y notifica el resultado de la determinación a la BS. En este caso, se proponen dos procedimientos de acuerdo con modos de realización ejemplares de la presente invención. Primero, se define un campo para notificar la conmutación al modo BFCH entre la información de realimentación para el EFCH, y un bit del campo se establece en "1" si se solicita la conmutación al modo BFCH, y el bit del campo se establece a "0" si se mantiene el modo EFCH. En la FIG. 4 se muestra un ejemplo de construcción de un flujo de bits de realimentación transmitido a través del EFCH de acuerdo con el primer procedimiento. Es decir, como se muestra en la FIG. 4, el flujo de bits de realimentación incluye un flujo de bits de información 410 y un bit de indicación de conmutación del modo

420. En segundo lugar, se define un código E2 para una solicitud de conmutación al modo BFCH entre las secuencias de códigos para el BFCH, y se solicita el retorno al BFCH cuando la MS transmite el código E2. En el segundo procedimiento, tanto la BS como la MS utilizan un canal de realimentación rápida del modo EFCH, y la BS tiene que realizar tanto la demodulación coherente conforme al modo EFCH como la demodulación no coherente conforme al modo BFCH. En otro caso, si la BS da instrucciones para la conmutación al modo BFCH, el sistema define un campo de conmutación del tipo de canal de realimentación en un mensaje de mapa, y la BS indica la conmutación al modo BFCH utilizando el campo de conmutación del tipo de canal de realimentación. En otro caso más, si se requiere una operación de solicitud y permiso, la MS solicita la conmutación del modo y, en respuesta a ello, la BS permite la conmutación del modo utilizando el mensaje de mapa.

La BS reconoce la solicitud de la MS para conmutar al modo BFCH utilizando uno de los dos procedimientos descritos anteriormente, y determina la conmutación al modo BFCH en una trama siguiente. De acuerdo con un modo de realización ejemplar de la presente invención, se pueden usar ambos o uno de los dos procedimientos mediante la selección de cada MS. Cuando se usa el segundo procedimiento, la BS primero intenta detectar un flujo de bits de realimentación recibido a través de un canal de realimentación rápida del modo EFCH, y si se produce un error en el proceso de detección, la BS intenta detectar el código E2.

De aquí en adelante, se describirá un modo de realización ejemplar de conmutación entre un modo BFCH y un modo EFCH de acuerdo con el procedimiento de conmutación del modo mencionado anteriormente.

La FIG. 5 ilustra un proceso de conmutación de un modo BFCH a un modo EFCH en un sistema de comunicación inalámbrica de banda ancha de acuerdo con un modo de realización ejemplar de la presente invención.

En referencia a la FIG. 5, una MS 502 transmite la información de realimentación a una BS 504 a través de un canal de realimentación del modo BFCH. En este caso, la información de realimentación se transmite periódicamente. Mientras opera en el modo BFCH, la MS 502 determina la conmutación al modo EFCH y transmite una secuencia del código de solicitud de conmutación de modo 510 a través del canal de realimentación del modo BFCH. Por ejemplo, la secuencia del código de solicitud de conmutación de modo 510 es un código E1 asignado de forma exclusiva para conmutar del modo BFCH al modo EFCH o una secuencia de códigos que indica un modo MIMO preferente correspondiente a un modo EFCH objetivo que se va a conmutar. Después, la MS 502 conmuta al modo EFCH y transmite periódicamente información de realimentación a través de un canal de realimentación del modo EFCH. En el presente documento, un período de realimentación del modo BFCH y un período de realimentación del modo EFCH pueden ser sustancialmente idénticos o diferentes entre sí.

La FIG. 6 ilustra un proceso de conmutación de un modo BFCH a un modo EFCH bajo el control de una BS en un sistema de comunicación inalámbrica de banda ancha de acuerdo con un modo de realización ejemplar de la presente invención.

En referencia a la FIG. 6, una MS 602 transmite la información de realimentación a una BS 604 a través de un canal de realimentación del modo BFCH. En este caso, la información de realimentación se transmite periódicamente. Mientras opera en el modo BFCH, la MS 602 determina la conmutación al modo EFCH y transmite una secuencia del código de solicitud de conmutación de modo 610 a través del canal de realimentación del modo BFCH. Por ejemplo, la secuencia del código de solicitud de conmutación de modo 610 es un código E1 asignado de forma exclusiva para conmutar del modo BFCH al modo EFCH o una secuencia de códigos que indica un modo MIMO preferente correspondiente a un modo EFCH objetivo que se va a conmutar. A diferencia del modo de realización ejemplar de la FIG. 5, se requiere un permiso de la BS 602 en el modo de realización ejemplar de la FIG. 6, en lugar de que la conmutación del modo se consiga solo con la secuencia del código de solicitud de conmutación de modo 610. Por lo tanto, la MS 602 permanece en el modo BFCH después de transmitir la secuencia del código de solicitud de conmutación de modo 610. En este caso, la BS 604 determina si se permite una solicitud de conmutación del modo de la MS y, si se permite, transmite la información de asignación del canal de realimentación 620. La información de asignación del canal de realimentación 620 incluye información que indica la ubicación del canal de realimentación, un período de realimentación, un modo de realimentación, etc. Es decir, cuando se usa la información de asignación del canal de realimentación 620, el canal de realimentación puede reubicarse. Al recibir la información de asignación del canal de realimentación 620, la MS 602 conmuta al modo EFCH y transmite periódicamente información de realimentación a través de un canal de realimentación del modo EFCH. En el presente documento, un período de realimentación del modo BFCH y un período de realimentación del modo EFCH pueden ser sustancialmente idénticos o diferentes entre sí.

La FIG. 7 ilustra un proceso de conmutación de un modo EFCH a un modo BFCH utilizando una secuencia de códigos del modo BFCH en un sistema de comunicación inalámbrica de banda ancha de acuerdo con un modo de realización ejemplar de la presente invención.

En referencia a la FIG. 7, una MS 702 transmite la información de realimentación a una BS 704 a través de un canal de realimentación del modo EFCH. En este caso, la información de realimentación se transmite periódicamente. Mientras opera en el modo EFCH, la MS 702 determina la conmutación al modo BFCH y transmite una secuencia del código de solicitud de conmutación de modo 710 a través de un canal de realimentación del modo BFCH. Por ejemplo,

la secuencia del código de solicitud de conmutación de modo 710 es un código E2 asignado de forma exclusiva para conmutar del modo EFCH al modo BFCH o una secuencia de códigos que indica un modo MIMO preferente usando el modo BFCH. Después, la MS 702 transmite periódicamente información de realimentación a través del canal de realimentación del modo BFCH. En el presente documento, un período de realimentación del modo EFCH y un período de realimentación del modo BFCH pueden ser sustancialmente idénticos o diferentes entre sí.

La FIG. 8 ilustra un proceso de conmutación de un modo EFCH a un modo BFCH utilizando un indicador del modo EFCH en un sistema de comunicación inalámbrica de banda ancha de acuerdo con un modo de realización ejemplar de la presente invención.

En referencia a la FIG. 8, una MS 802 transmite la información de realimentación a una BS 804 a través de un canal de realimentación del modo EFCH. En este caso, la información de realimentación se transmite periódicamente. Mientras opera en el modo EFCH, la MS 802 determina la conmutación al modo BFCH y transmite la información de realimentación que incluye una solicitud de conmutación del modo 810 a través del canal de realimentación del modo EFCH. Por ejemplo, la solicitud de conmutación del modo implica un bit activado de indicación de conmutación del modo de la FIG. 4 anterior. Es decir, un indicador que indica la solicitud de conmutación del modo se incluye en la información de realimentación transmitida de acuerdo con el modo EFCH, y el indicador se establece en un valor activado si se solicita la conmutación del modo, y se establece en un valor inactivo si la conmutación del modo no se solicita. Sin embargo, la información de realimentación transmitida de acuerdo con el modo EFCH puede tener diversos formatos y, en este caso, la información de realimentación de todos los formatos puede incluir el indicador, o solo la información de realimentación de algunos formatos puede incluir el indicador. Después, la MS 802 conmuta al modo BFCH y transmite periódicamente información de realimentación a través de un canal de realimentación del modo BFCH. En el presente documento, un período de realimentación del modo EFCH y un período de realimentación del modo BFCH pueden ser sustancialmente idénticos o diferentes entre sí.

La FIG. 9 ilustra un proceso de conmutación temporal de un modo EFCH a un modo BFCH utilizando un indicador del modo EFCH en un sistema de comunicación inalámbrica de banda ancha de acuerdo con un modo de realización ejemplar de la presente invención.

En referencia a la FIG. 9, una MS 902 transmite la información de realimentación a una BS 904 a través de un canal de realimentación del modo EFCH. En este caso, la información de realimentación se transmite periódicamente. Mientras opera en el modo EFCH, la MS 902 determina la conmutación al modo BFCH y transmite la información de realimentación que incluye una solicitud de conmutación del modo 910 a través del canal de realimentación del modo EFCH. Por ejemplo, la solicitud de conmutación del modo implica un bit activado de indicación de conmutación del modo de la FIG. 4 anterior. Es decir, un indicador que indica la solicitud de conmutación del modo se incluye en la información de realimentación transmitida de acuerdo con el modo EFCH, y el indicador se establece en un valor activado si se solicita la conmutación del modo, y se establece en un valor inactivo si la conmutación del modo no se solicita. Sin embargo, la información de realimentación transmitida de acuerdo con el modo EFCH puede tener diversos formatos y, en este caso, la información de realimentación de todos los formatos puede incluir el indicador, o solo la información de realimentación de algunos formatos puede incluir el indicador. A diferencia del modo de realización de la FIG. 8, la conmutación al modo BFCH se logra temporalmente en el presente modo de realización, en lugar de que la conmutación del modo se logre completamente a la solicitud de conmutación del modo. Después, la MS 902 conmuta al modo BFCH, transmite periódicamente información de realimentación a través de un canal de realimentación del modo BFCH durante una duración K 920, y vuelve al modo EFCH. En el presente documento, un período de realimentación del modo EFCH y un período de realimentación del modo BFCH pueden ser sustancialmente idénticos o diferentes entre sí.

La FIG. 10 ilustra un proceso para conmutar temporalmente de un modo EFCH a un modo BFCH utilizando un indicador del modo EFCH y luego conmutar al modo BFCH utilizando una secuencia de códigos del modo BFCH en un sistema de comunicación inalámbrica de banda ancha de acuerdo con un modo de realización ejemplar de la presente invención.

En referencia a la FIG. 10, una MS 1002 transmite la información de realimentación a una BS 1004 a través de un canal de realimentación del modo EFCH. En este caso, la información de realimentación se transmite periódicamente. Mientras opera en el modo EFCH, la MS 1002 determina la conmutación al modo BFCH y transmite la información de realimentación que incluye una solicitud de conmutación del modo 1010 a través del canal de realimentación del modo EFCH. Por ejemplo, la solicitud de conmutación del modo implica un bit activado de indicación de conmutación del modo de la FIG. 4 anterior. Es decir, un indicador que indica la solicitud de conmutación del modo se incluye en la información de realimentación transmitida de acuerdo con el modo EFCH, y el indicador se establece en un valor activado si se solicita la conmutación del modo, y se establece en un valor inactivo si la conmutación del modo no se solicita. Sin embargo, la información de realimentación transmitida de acuerdo con el modo EFCH puede tener diversos formatos y, en este caso, la información de realimentación de todos los formatos puede incluir el indicador, o solo la información de realimentación de algunos formatos puede incluir el indicador. La conmutación al modo BFCH se logra temporalmente en el presente modo de realización, en lugar de que la conmutación del modo se logre completamente a la solicitud de conmutación del modo. Después, la MS 1002 conmuta al modo BFCH, transmite periódicamente información de realimentación a través de un canal de realimentación del modo BFCH durante una duración K 1020,

y vuelve al modo EFCH. En este caso, la MS 1002 transmite una secuencia del código de solicitud de conmutación de modo 1030 a través del canal de realimentación del modo BFCH durante la duración K 1020. Por ejemplo, la secuencia del código de solicitud de conmutación de modo 1030 es un código E2 asignado de forma exclusiva para conmutar del modo EFCH al modo BFCH o una secuencia de códigos que indica un modo MIMO preferente usando el modo BFCH. Aunque se muestra en la FIG. 10 que la secuencia del código de solicitud de conmutación de modo 1030 se transmite por realimentación del último modo BFCH, la secuencia del código de solicitud de conmutación de modo 1030 también puede transmitirse por realimentación del primer modo BFCH o realimentación de otro modo BFCH. Se requiere un permiso de la BS 1004 en un modo de realización ejemplar del presente modo de realización, en lugar de que la conmutación del modo se logre solo con la secuencia del código de solicitud de conmutación de modo 1030. Por lo tanto, la MS 1002 conmuta al modo EFCH cuando finaliza la duración K 1020, y luego transmite la información de realimentación a través del canal de realimentación del modo EFCH. En este caso, la BS 1004 determina si se permite una solicitud de conmutación del modo de la MS 1002 y, si se permite, transmite la información de asignación del canal de realimentación 1040. La información de asignación del canal de realimentación 1040 incluye información que indica la ubicación del canal de realimentación, un período de realimentación, un modo de realimentación, etc. Es decir, cuando se usa la información de asignación del canal de realimentación 1040, la ubicación del canal de realimentación puede variar. Al recibir la información de asignación del canal de realimentación 1040, la MS 1002 conmuta al modo BFCH y periódicamente transmite la información de realimentación a través del canal de realimentación del modo BFCH. En el presente documento, un período de realimentación del modo BFCH y un período de realimentación del modo EFCH pueden ser sustancialmente idénticos o diferentes entre sí.

La FIG. 11 ilustra un proceso de conmutación periódica a un modo BFCH mientras se conmuta temporalmente de un modo EFCH al modo BFCH utilizando un indicador del modo EFCH en un sistema de comunicación inalámbrica de banda ancha de acuerdo con un modo de realización ejemplar de la presente invención.

En referencia a la FIG. 11, una MS 1102 transmite la información de realimentación a una BS 1104 a través de un canal de realimentación del modo EFCH. Mientras opera en el modo EFCH, una MS 1102 conmuta periódicamente al modo BFCH. Un intervalo de conmutación periódica al modo BFCH se define como el número de tramas o el número de intentos de realimentación. Además, la longitud de una duración en la que se mantiene el modo BFCH siempre que se produce la conmutación al modo BFCH se define como el número de tramas o el número de intentos de realimentación. Por ejemplo, la conmutación periódica al modo BFCH puede definirse como un intento de realimentación cada 128 tramas. Además, el modo de realización ejemplar de la FIG. 11 permite conmutar temporalmente al modo BFCH cuando se solicita la conmutación del modo a través de un canal de realimentación del modo EFCH. Por consiguiente, mientras opera en el modo EFCH, la MS 1102 determina la conmutación al modo BFCH y transmite la información de realimentación que incluye una solicitud de conmutación del modo 1110 a través del canal de realimentación del modo EFCH. Por ejemplo, la solicitud de conmutación del modo implica un bit activado de indicación de conmutación del modo de la FIG. 4 anterior. Es decir, un indicador que indica la solicitud de conmutación del modo se incluye en la información de realimentación transmitida de acuerdo con el modo EFCH, y el indicador se establece en un valor activado si se solicita la conmutación del modo, y se establece en un valor inactivo si la conmutación del modo no se solicita. Sin embargo, la información de realimentación transmitida de acuerdo con el modo EFCH puede tener diversos formatos y, en este caso, la información de realimentación de todos los formatos puede incluir el indicador, o solo la información de realimentación de algunos formatos puede incluir el indicador. Después, la MS 1102 conmuta al modo BFCH, transmite periódicamente información de realimentación a través de un canal de realimentación del modo BFCH durante una duración K 1120, y vuelve al modo EFCH.

Como se describe anteriormente, los modos de realización ejemplares de la presente invención en referencia a la FIG. 5 a la FIG. 11 suponen un solo modo EFCH. De acuerdo con otro modo de realización ejemplar de la presente invención, pueden existir una pluralidad de modos EFCH que incluyen diferentes elementos de parámetros de acuerdo con un tipo de información de realimentación. En este caso, se puede asignar una pluralidad de secuencias de códigos correspondientes a la pluralidad de modos EFCH como una secuencia del código de solicitud de conmutación de modo para solicitar la conmutación del modo BFCH al modo EFCH. Además, también se puede realizar la conmutación de un modo EFCH a otro modo EFCH. Para conmutar entre los modos EFCH, se pueden usar los modos de realización ejemplares mostrados en la FIG. 7 a la FIG. 11.

De aquí en adelante, se describirán operaciones y estructuras ejemplares de una MS y una BS para operar un canal de realimentación rápida en referencia a los dibujos adjuntos.

La FIG. 12 es un diagrama de flujo que ilustra un proceso de transmisión de información de realimentación por parte de una MS en un sistema de comunicación inalámbrica de banda ancha de acuerdo con un modo de realización ejemplar de la presente invención. Se supone que para el funcionamiento de la MS no es necesario el permiso de una BS.

En referencia a la FIG. 12, la MS determina si es el momento de transmitir información de realimentación en la etapa 1201. Dado que la MS transmite periódicamente la información de realimentación a través de un canal de realimentación rápida asignado por la BS, la MS determina si transcurre un período después de que la información de realimentación se haya transmitido previamente.

Si se determina que es el momento de transmitir la información de realimentación, la MS genera la información de realimentación en la etapa 1203. La información de realimentación incluye al menos uno de los elementos, es decir, el CQI, un índice de subbanda preferente, un PMI o un rango para un modo MIMO. En este caso, el elemento incluido en la información de realimentación está determinado por una relación señal/ruido (SNR) de un canal de enlace descendente. Se pueden incluir más elementos cuando la condición del canal lo permita. Además, se determina un modo de un canal de realimentación rápida de acuerdo con los elementos incluidos en la información de realimentación.

Después de generar la información de realimentación, la MS determina si un tipo de transmisión de la información de realimentación se ajusta a un modo BFCH o un modo EFCH en la etapa 1205. Es decir, la MS determina si la información de realimentación generada en la etapa 1203 es información de realimentación para ser transmitida a un BFCH o información de realimentación para ser transmitida a un EFCH.

Si se determina que el tipo de transmisión de la información de realimentación se ajusta al modo BFCH en la etapa 1205, la MS determina si el canal de realimentación rápida opera actualmente en el modo BFCH en la etapa 1207. Es decir, la MS determina si es necesario conmutar el modo del canal de realimentación rápida. Si se determina que el canal de realimentación rápida opera actualmente en modo BFCH, la MS continúa en la etapa 1211.

Por el contrario, si se determina que el canal de realimentación rápida no opera actualmente en el modo BFCH, la MS transmite un código para conmutar al modo BFCH o un flujo de bits que incluye un bit activado de indicación de conmutación del modo en la etapa 1209. En el presente documento, el código para conmutar al modo BFCH es una de las secuencias de códigos transmitidas a través del BFCH, y el flujo de bits que incluye el bit activado de indicación de conmutación del modo es un flujo de bits transmitido a través del EFCH. Por lo tanto, cuando se transmite el código para conmutar al modo BFCH, la MS configura y transmite el BFCH, y cuando transmite el flujo de bits que incluye el bit activado de indicación de conmutación del modo, la MS configura y transmite el EFCH. En este caso, cuál se transmitirá entre el código para conmutar al modo BFCH o el flujo de bits que incluye el bit activado de indicación de conmutación del modo puede diferir de acuerdo con un modo de realización ejemplar de la presente invención.

En la etapa 1211, la MS selecciona una secuencia de códigos correspondiente a la información de realimentación generada en la etapa 1203. En otras palabras, la MS selecciona una carga útil correspondiente a la información de realimentación y selecciona una secuencia de códigos correspondiente a la carga útil de las secuencias de códigos para el BFCH.

Después de seleccionar la secuencia de códigos, la MS configura el BFCH utilizando la secuencia de códigos y transmite el BFCH en la etapa 1213. Es decir, la MS genera una señal de realimentación para ser transmitida a través del canal de realimentación rápida de acuerdo con un esquema de modulación coherente. Más específicamente, la MS convierte la secuencia de códigos en símbolos complejos y configura el BFCH asignando los símbolos complejos de acuerdo con una estructura del BFCH. Además, la MS transmite el BFCH utilizando un recurso asignado para el canal de realimentación rápida.

Si el tipo de transmisión de la información de realimentación se ajusta al modo EFCH en la etapa 1205, la MS determina si el canal de realimentación rápida opera actualmente en el modo EFCH en la etapa 1217. Es decir, la MS determina si es necesario conmutar el modo del canal de realimentación rápida. Si el canal de realimentación rápida opera actualmente en el modo EFCH, la MS continúa en la etapa 1221.

Por el contrario, si se determina que el canal de realimentación rápida no opera actualmente en el modo EFCH, la MS transmite el código para conmutar al modo EFCH en la etapa 1219. El código para conmutar al modo EFCH es una de las secuencias de códigos transmitidas a través del EFCH. Por lo tanto, la MS configura y transmite el EFCH utilizando el código para conmutar al modo EFCH.

En la etapa 1221, la MS realiza la codificación y modulación de la información de realimentación generada en la etapa 1203. En otras palabras, la MS genera símbolos complejos para ser transmitidos a través del EFCH codificando y modulando la información de realimentación.

Después de codificar y modular la información de realimentación, la MS configura el EFCH utilizando los símbolos complejos y luego transmite el EFCH en la etapa 1223. Es decir, la MS genera una señal de realimentación para ser transmitida a través del canal de realimentación rápida de acuerdo con el esquema de modulación coherente. En otras palabras, la MS configura el EFCH asignando los símbolos complejos y los símbolos piloto de acuerdo con una estructura del EFCH. Entonces, la MS transmite el EFCH utilizando un recurso asignado para el canal de realimentación rápida.

La FIG. 13 es un diagrama de flujo que ilustra un proceso de transmisión de información de realimentación por parte de una BS en un sistema de comunicación inalámbrica de banda ancha de acuerdo con un modo de realización ejemplar de la presente invención. En la Fig. 13, la BS recibe información de realimentación para una única MS. Si la BS se comunica con una pluralidad de MS, los procesos de la FIG. 13 pueden realizarse simultáneamente tantas como el número de MS. Se supone que para el funcionamiento de la MS no es necesario el permiso de la BS.

En referencia a la FIG. 13, la BS determina si se recibe información de realimentación rápida en la etapa 1301. Es decir, la BS determina si la información de realimentación se recibe a través de un canal de realimentación rápida.

5 Al recibir la información de realimentación, la BS determina si el canal de realimentación rápida opera actualmente en un modo BFCH o en un modo EFCH en la etapa 1303. Es decir, la BS determina un esquema de demodulación de la señal recibida a través del canal de realimentación rápida.

10 Si se determina que el canal de realimentación rápida opera actualmente en el modo BFCH, la BS detecta una secuencia de códigos de transmisión (Tx) que utiliza valores de correlación entre cada una de las secuencias de códigos candidatas y la señal recibida en la etapa 1305. Es decir, la BS detecta la secuencia de códigos Tx a partir de la señal recibida a través del canal de realimentación rápida de acuerdo con un esquema de demodulación no coherente. Más específicamente, la BS calcula los valores de correlación entre cada una de las secuencias de códigos disponibles y la señal recibida. En este caso, la BS calcula los valores de correlación para cada una de una pluralidad de mosaicos y luego realiza una operación cuadrada en cada valor de correlación. Además, la BS suma los valores de correlación al cuadrado calculados usando la misma secuencia de códigos candidato a partir de los valores de correlación calculados de cada mosaico, y luego busca una secuencia de códigos candidato correspondiente a una suma máxima de los valores de correlación al cuadrado.

20 Después de detectar la secuencia de códigos, la BS determina si la secuencia de códigos detectada es un código E1 en la etapa 1307. En otras palabras, la BS determina si la secuencia de códigos detectada es para conmutar al modo EFCH. En este caso, de acuerdo con otro modo de realización ejemplar de la presente invención, la secuencia de códigos para conmutar al modo EFCH puede no ser el código E1 sino una secuencia de códigos que indica un modo MIMO preferente usando el modo EFCH.

25 Si se determina que la secuencia de códigos detectada no es el código E1 en la etapa 1307, la BS evalúa la información de realimentación de la secuencia de códigos detectada en la etapa 1309. En otras palabras, la BS evalúa una carga útil correspondiente a la secuencia de códigos detectada y luego evalúa la información de realimentación correspondiente a la carga útil. Por ejemplo, la BS evalúa un CQI de la MS que utiliza la información de realimentación.

30 Por el contrario, si se determina que la secuencia de códigos detectada es el código E1 en la etapa 1307, la BS determina la conmutación del canal de realimentación rápida al modo EFCH en una trama siguiente en la etapa 1311. Por consiguiente, en la trama siguiente, la BS detecta información de realimentación de acuerdo con el modo EFCH.

35 Si se determina que el canal de realimentación rápida opera actualmente en el modo EFCH en la etapa 1303, la BS detecta un flujo de bits de realimentación realizando la estimación, demodulación y decodificación del canal en la etapa 1313. Es decir, la BS detecta un flujo de bits de realimentación de la señal recibida a través del canal de realimentación rápida de acuerdo con el esquema de demodulación coherente. Más específicamente, la BS extrae símbolos piloto de la señal recibida a través del canal de realimentación rápida y luego estima un canal. Después, la BS compensa la distorsión de canal de los símbolos de información utilizando el canal estimado y realiza la demodulación y decodificación de los símbolos de información.

45 Después de detectar el flujo de bits de realimentación, la BS evalúa si se produce un error en el flujo de bits de realimentación detectado en la etapa 1315. Por ejemplo, la BS determina la aparición de error realizando el procesamiento de comprobación de redundancia cíclica (CRC), estimación de la fiabilidad en la decodificación de canal, etc.

50 Si se determina que no hay ningún error en la etapa 1315, la BS evalúa la información de realimentación en la etapa 1317. En otras palabras, la BS divide los flujos de bits de realimentación en un flujo de bits de información y un bit de indicación de conmutación del modo, y evalúa la información de realimentación incluida en el flujo de bits de información. Por ejemplo, la BS evalúa un CQI, una subbanda preferente, un PMI, un rango, etc., de la MS que utiliza la información de realimentación.

55 Después de evaluar la información de realimentación, la BS determina si el bit de indicación de conmutación del modo está activado en la etapa 1319. En otras palabras, la BS determina si el bit de indicación de conmutación del modo se establece en "1". Es decir, la BS determina si se solicita a la MS la conmutación al modo BFCH. Si se determina que el bit de indicación de conmutación del modo está activado en la etapa 1319, la BS continúa en la etapa 1325.

60 Si se determina que se produce un error en la etapa 1315, la BS detecta una secuencia de códigos Tx que utiliza valores de correlación entre cada una de las secuencias de códigos candidatas y la señal recibida en la etapa 1321. Más específicamente, la BS calcula los valores de correlación entre cada una de las secuencias de códigos disponibles y la señal recibida. En este caso, la BS calcula los valores de correlación para cada una de una pluralidad de mosaicos y luego realiza una operación cuadrada en cada valor de correlación. Además, la BS suma los valores de correlación al cuadrado calculados usando la misma secuencia de códigos candidato a partir de los valores de correlación calculados de cada mosaico, y luego busca una secuencia de códigos candidato correspondiente a una suma máxima de los valores de correlación al cuadrado.

Después de detectar la secuencia de códigos, la BS determina si la secuencia de códigos detectada es un código E2 en la etapa 1323. En otras palabras, la BS determina si la secuencia de códigos detectada es para conmutar al modo BFCH. Es decir, la BS determina si se solicita a la MS la conmutación al modo BFCH. De acuerdo con otro modo de realización ejemplar de la presente invención, se puede determinar si se solicita la conmutación al modo BFCH de acuerdo con si se recibe una secuencia de códigos que indica un modo MIMO preferente. En este caso, la BS determina si se recibe la secuencia de códigos que indica el modo MIMO preferente.

Por el contrario, si se determina que la secuencia de códigos detectada es el código E2 en la etapa 1323, la BS determina conmutar el canal de realimentación rápida al modo BFCH en una trama siguiente en la etapa 1325. Por consiguiente, en la trama siguiente, la BS detecta información de realimentación de acuerdo con el modo BFCH.

En el proceso de operar la BS como se muestra en la FIG. 13, la BS intenta detectar el código E2 para conmutar al modo BFCH y también intenta detectar si el bit de indicación de conmutación del modo está activado. Sin embargo, de acuerdo con un modo de realización ejemplar de la presente invención, la etapa 1321 y la etapa 1323 pueden omitirse cuando la BS no intenta detectar el código E2 para conmutar al modo BFCH, o la etapa 1319 puede omitirse cuando la BS no intenta para detectar si el bit de indicación de conmutación del modo está activado.

La FIG. 14 es un diagrama de flujo que ilustra el funcionamiento de una MS para conmutar de un modo BFCH a un modo EFCH bajo el control de una BS en un sistema de comunicación inalámbrica de banda ancha de acuerdo con un modo de realización ejemplar de la presente invención.

En referencia a la FIG. 14, la MS determina si es el momento de transmitir información de realimentación en la etapa 1401. Dado que la MS transmite periódicamente la información de realimentación a través de un canal de realimentación rápida asignado por la BS, la MS determina si transcurre un período después de que la información de realimentación se haya transmitido previamente. El período se determina de acuerdo con un modo del canal de realimentación. El canal de realimentación de la MS opera actualmente en el modo BFCH.

Si se determina que es el momento de transmitir la información de realimentación en la etapa 1401, la MS transmite la información de realimentación de acuerdo con el modo BFCH en la etapa 1403. Más específicamente, la MS genera la información de realimentación y selecciona una secuencia de códigos correspondiente a la información de realimentación. Además, la MS convierte la secuencia de códigos en símbolos complejos y transmite los símbolos complejos a través del canal de realimentación del modo BFCH. Después, la MS vuelve a la etapa 1401.

Si se determina que no es el momento de transmitir la información de realimentación en la etapa 1401, la MS determina si es necesario conmutar al modo EFCH en la etapa 1405. La conmutación al modo EFCH se determina de acuerdo con los cambios en un tipo de información de realimentación. El tipo de información de realimentación se determina de acuerdo con un modo de comunicación. Por ejemplo, cuando se pretende operar en un modo MIMO, la MS determina la conmutación al modo EFCH. Si no es necesario conmutar al modo EFCH, la MS vuelve a la etapa 1401.

Por el contrario, si se determina que la conmutación al modo EFCH es necesario en la etapa 1405, la MS transmite una secuencia del código de solicitud de conmutación de modo del modo BFCH en la etapa 1407. En otras palabras, la MS selecciona una secuencia de códigos asignada para una solicitud de conmutación del modo a partir de una pluralidad de secuencias de códigos que se puede transmitir en el modo BFCH, convierte la secuencia de códigos en símbolos complejos y transmite los símbolos complejos a través del canal de realimentación del modo BFCH. Por ejemplo, la secuencia del código de solicitud de conmutación de modo es un código E1 asignado de forma exclusiva para conmutar del modo BFCH al modo EFCH o una secuencia de códigos que indica un modo MIMO preferente que utiliza el modo EFCH que se va a conmutar.

En la etapa 1409, la MS determina si es el momento de transmitir información de realimentación. Dado que la MS transmite periódicamente la información de realimentación a través del canal de realimentación rápida asignado por la BS, la MS determina si transcurre un período después de que la información de realimentación se haya transmitido previamente. El período se determina de acuerdo con el modo del canal de realimentación. Dado que no hay permiso de la BS después de transmitir la secuencia del código de solicitud de conmutación de modo, el canal de realimentación opera actualmente en el modo BFCH.

Si se determina que es el momento de transmitir la información de realimentación en la etapa 1409, la MS transmite la información de realimentación de acuerdo con el modo BFCH en la etapa 1411. Más específicamente, la MS genera la información de realimentación y selecciona una secuencia de códigos correspondiente a la información de realimentación. Además, la MS convierte la secuencia de códigos en símbolos complejos y transmite los símbolos complejos a través del canal de realimentación que opera en el modo BFCH. Después, la MS vuelve a la etapa 1409.

Si se determina que no es el momento de transmitir la información de realimentación en la etapa 1409, la MS determina si en la etapa 1413 se recibe la información de asignación del canal de realimentación para permitir la conmutación al EFCH. La información de asignación del canal de realimentación incluye información que indica la ubicación del canal

de realimentación, un período de realimentación, un modo de realimentación, etc. En este caso, la información de asignación del canal de realimentación incluye información para asignar un canal de realimentación del modo EFCH.

Al recibir la información de asignación del canal de realimentación, la MS determina si es el momento de transmitir la información de realimentación en la etapa 1415. Dado que la MS transmite periódicamente la información de realimentación a través del canal de realimentación rápida asignado por la BS, la MS determina si transcurre un período después de que la información de realimentación se haya transmitido previamente. El período se determina de acuerdo con el modo del canal de realimentación. Dado que la BS permite la conmutación al modo EFCH, el canal de realimentación funciona actualmente en el modo BFCH.

Si se determina que es el momento de transmitir la información de realimentación en la etapa 1415, la MS transmite la información de realimentación de acuerdo con el modo EFCH en la etapa 1417. Más específicamente, la MS genera la información de realimentación y genera símbolos complejos para ser transmitidos a través del EFCH codificando y modulando la información de realimentación. Además, la MS transmite los símbolos complejos y los símbolos piloto a través del canal de realimentación del modo EFCH.

La FIG. 15 es un diagrama de flujo que ilustra el funcionamiento de una BS para controlar la conmutación de un modo BFCH a un modo EFCH en un sistema de comunicación inalámbrica de banda ancha de acuerdo con un modo de realización ejemplar de la presente invención.

En referencia a la FIG. 15, la BS determina si se recibe una señal de realimentación del modo BFCH en la etapa 1501. Es decir, un canal de realimentación de una MS correspondiente opera actualmente en el modo BFCH, y la señal de realimentación se recibe periódicamente.

Al recibir la señal de realimentación del modo BFCH, la BS detecta una secuencia de códigos Tx que utiliza el valor de correlación entre cada una de las secuencias de códigos candidatas y la señal recibida en la etapa 1503. Es decir, la BS detecta la secuencia de códigos Tx a partir de la señal recibida a través del canal de realimentación rápida de acuerdo con un esquema de demodulación no coherente. Más específicamente, la BS calcula los valores de correlación entre cada una de las secuencias de códigos disponibles y la señal recibida. Por ejemplo, la BS calcula los valores de correlación para cada una de una pluralidad de mosaicos y luego realiza una operación cuadrada en cada valor de correlación. Además, la BS suma los valores de correlación al cuadrado calculados usando la misma secuencia de códigos candidato a partir de los valores de correlación calculados de cada mosaico, y luego busca una secuencia de códigos candidato correspondiente a una suma máxima de los valores de correlación al cuadrado.

Después de detectar la secuencia de códigos transmitida, la BS determina si la secuencia de códigos detectada es una secuencia del código de solicitud de conmutación de modo en la etapa 1505. La secuencia del código de solicitud de conmutación de modo implica una secuencia de códigos asignada para una solicitud de conmutación del modo a partir de una pluralidad de secuencias de códigos que se puede transmitir en el modo BFCH. Dado que el canal de realimentación opera actualmente en el modo BFCH, la secuencia del código de solicitud de conmutación de modo implica una secuencia de códigos para solicitar la conmutación del modo BFCH al modo EFCH. Por ejemplo, la secuencia del código de solicitud de conmutación de modo es un código E1 asignado de forma exclusiva para conmutar del modo BFCH al modo EFCH o una secuencia de códigos que indica un modo MIMO preferente que utiliza el modo EFCH que se va a conmutar.

Si se determina que la secuencia de códigos detectada no es la secuencia del código de solicitud de conmutación de modo en la etapa 1505, la BS evalúa una palabra código correspondiente a la secuencia de códigos detectada y procesa la información de realimentación indicada por la palabra código en la etapa 1507. Por ejemplo, la información de realimentación puede ser un CQI, un desencadenante de eventos, etc.

Por el contrario, si la secuencia de códigos detectada es la secuencia del código de solicitud de conmutación de modo en la etapa 1505, la BS determina si se permitirá la conmutación del modo del canal de realimentación en la etapa 1509. Si se permite la conmutación del modo se determina por el número de canales de realimentación desocupados, la capacidad de admitir una operación de un modo correspondiente, etc. Si no se puede permitir la conmutación del modo del canal de realimentación, la BS vuelve a la etapa 1501.

Por el contrario, si se determina que se puede permitir la conmutación del modo del canal de realimentación en la etapa 1509, la BS transmite la información de asignación del canal de realimentación para permitir la conmutación al modo EFCH en la etapa 1511. La información de asignación del canal de realimentación incluye información que indica la ubicación del canal de realimentación, un período de realimentación, un modo de realimentación, etc. En este caso, la información de asignación del canal de realimentación incluye información para asignar el canal de realimentación del modo EFCH.

En la etapa 1513, la BS determina si se recibe una señal de realimentación del modo EFCH. Es decir, el canal de realimentación de la MS opera actualmente en el modo EFCH y la señal de realimentación se recibe periódicamente.

Al recibir la señal de realimentación del modo EFCH, la BS determina un flujo de bits de realimentación realizando la estimación, demodulación y decodificación del canal en la etapa 1515. Es decir, la BS detecta un flujo de bits de realimentación de una señal recibida a través del canal de realimentación rápida de acuerdo con un esquema de demodulación coherente. Más específicamente, la BS extrae símbolos piloto de la señal recibida a través del canal de realimentación rápida y luego estima un canal. Después, la BS compensa la distorsión de canal de los símbolos de información utilizando el canal estimado y realiza la demodulación y decodificación de los símbolos de información.

Después de detectar el flujo de bits de realimentación, la BS procesa la información de realimentación indicada por el flujo de bits detectado en la etapa 1517. Por ejemplo, la BS evalúa un CQI, una subbanda preferente, un PMI, un rango, etc., que utiliza la información de realimentación. Después, la BS vuelve a la etapa 1513.

La FIG. 16 es un diagrama de flujo que ilustra el funcionamiento de una MS para conmutar temporalmente de un modo EFCH a un modo BFCH en un sistema de comunicación inalámbrica de banda ancha de acuerdo con un modo de realización ejemplar de la presente invención.

En referencia a la FIG. 16, la MS determina si es el momento de transmitir información de realimentación en la etapa 1601. Dado que la MS transmite periódicamente la información de realimentación a través de un canal de realimentación rápida asignado por una BS, la MS determina si transcurre un período después de que la información de realimentación se haya transmitido previamente. El período se determina de acuerdo con un modo del canal de realimentación. El canal de realimentación de la MS opera actualmente en el modo EFCH.

Si se determina que es el momento de transmitir la información de realimentación en la etapa 1601, la MS transmite la información de realimentación de acuerdo con el modo EFCH en la etapa 1603. Más específicamente, la MS genera la información de realimentación y genera símbolos complejos para ser transmitidos a través de un EFCH codificando y modulando la información de realimentación. Además, la MS transmite los símbolos complejos y los símbolos piloto a través del canal de realimentación del modo EFCH. Después, la MS vuelve a la etapa 1601.

Si se determina que no es el momento de transmitir la información de realimentación en la etapa 1601, la MS determina si es necesario conmutar al modo BFCH en la etapa 1605. La conmutación al modo BFCH se determina de acuerdo con los cambios en un tipo de información de realimentación. El tipo de información de realimentación se determina de acuerdo con un modo de comunicación. Por ejemplo, cuando se intenta desactivar un modo MIMO mientras se opera en el modo MIMO, la MS determina la conmutación al modo BFCH. Si no es necesario conmutar al modo BFCH, la MS vuelve a la etapa 1601.

Por el contrario, si se determina que la conmutación al modo BFCH es necesario en la etapa 1605, la MS transmite la información de realimentación que incluye una solicitud de conmutación del modo de acuerdo con el modo EFCH en la etapa 1607. Es decir, la MS transmite la información de realimentación de acuerdo con un período de transmisión añadiendo la solicitud de conmutación del modo a la información de realimentación. Por ejemplo, la solicitud de conmutación del modo puede ser un indicador de 1 bit como se muestra en el bit 420 de indicación de conmutación del modo de la FIG. 4. Es decir, un indicador que indica que la solicitud de conmutación del modo se incluye en la información de realimentación transmitida de acuerdo con el modo EFCH, y se establece en un valor activado si se solicita la conmutación del modo y se establece en un valor inactivo si no se solicita la conmutación del modo. Sin embargo, la información de realimentación transmitida de acuerdo con el modo EFCH puede tener diversos formatos y, en este caso, la información de realimentación de todos los formatos puede incluir el indicador, o solo la información de realimentación de algunos formatos puede incluir el indicador.

En la etapa 1609, la MS determina si es el momento de transmitir información de realimentación. Dado que la MS transmite periódicamente la información de realimentación a través del canal de realimentación rápida asignado por la BS, la MS determina si transcurre un período después de que la información de realimentación previa se haya transmitido. El período se determina de acuerdo con el modo del canal de realimentación. Dado que la información de realimentación se transmite de acuerdo con el modo EFCH que incluye la solicitud de conmutación del modo, el canal de realimentación de la MS opera actualmente en un modo BFCH temporal.

Si se determina que es el momento de transmitir la información de realimentación en la etapa 1609, la MS transmite la información de realimentación de acuerdo con el modo BFCH en la etapa 1611. Más específicamente, la MS genera la información de realimentación y selecciona una secuencia de códigos correspondiente a la información de realimentación. Además, la MS convierte la secuencia de códigos en símbolos complejos y transmite los símbolos complejos a través del canal de realimentación que opera en el modo BFCH. Después, la MS vuelve a la etapa 1609.

Si se determina que no es el momento de transmitir la información de realimentación en la etapa 1601, la MS determina si transcurre un tiempo de conmutación del modo temporal en la etapa 1613. Es decir, después de transmitir la información de realimentación que incluye la solicitud de conmutación del modo, el tiempo de conmutación del modo temporal comienza a transcurrir y la MS determina si transcurre el tiempo de conmutación del modo temporal. Si no transcurre el tiempo de conmutación del modo temporal, la MS vuelve a la etapa 1609. De lo contrario, si transcurre el tiempo de conmutación del modo temporal, la MS vuelve a la etapa 1601.

La FIG. 17 es un diagrama de flujo que ilustra el funcionamiento de una BS correspondiente a una MS para conmutar temporalmente de un modo EFCH a un modo BFCH en un sistema de comunicación inalámbrica de banda ancha de acuerdo con un modo de realización ejemplar de la presente invención.

5 En referencia a la FIG. 17, la BS determina si se recibe una señal de realimentación del modo EFCH en la etapa 1701. Es decir, un canal de realimentación de la MS opera actualmente en el modo EFCH y la señal de realimentación se recibe periódicamente.

10 Al recibir la señal de realimentación del modo EFCH, la BS detecta un flujo de bits de realimentación realizando la estimación, demodulación y decodificación del canal en la etapa 1703. Es decir, la BS detecta un flujo de bits de realimentación de una señal recibida a través del canal de realimentación rápida de acuerdo con un esquema de demodulación coherente. Más específicamente, la BS extrae símbolos piloto de la señal recibida a través del canal de realimentación rápida y luego estima un canal. Después, la BS compensa la distorsión de canal de los símbolos de información utilizando el canal estimado y realiza la demodulación y decodificación de los símbolos de información.

15 Después de detectar el flujo de bits de realimentación, la BS determina si se incluye una solicitud de conmutación del modo en el flujo de bits de realimentación en la etapa 1705. La solicitud de conmutación del modo es información para notificar una solicitud de conmutación del modo EFCH al modo BFCH. Por ejemplo, la solicitud de conmutación del modo puede ser un indicador de 1 bit como se muestra en el bit 420 de indicación de conmutación del modo de la FIG. 4. Es decir, un indicador que indica que la solicitud de conmutación del modo se incluye en la información de realimentación transmitida de acuerdo con el modo EFCH, y se establece en un valor activado si se solicita la conmutación del modo y se establece en un valor inactivo si no se solicita la conmutación del modo. Sin embargo, la información de realimentación transmitida de acuerdo con el modo EFCH puede tener diversos formatos y, en este caso, la información de realimentación de todos los formatos puede incluir el indicador, o solo la información de realimentación de algunos formatos puede incluir el indicador.

20 Por el contrario, si se determina que la solicitud de conmutación del modo no está incluida en la etapa 1705, la BS procesa la información de realimentación indicada por el flujo de bits detectado en la etapa 1707. Por ejemplo, la BS evalúa un CQI, una subbanda preferente, un PMI, un rango, etc., que utiliza la información de realimentación. Después, la BS vuelve a la etapa 1701.

30 Por el contrario, si se determina que la solicitud de conmutación del modo se incluye en la etapa 1705, la BS determina si se recibe una señal de realimentación del modo BFCH en la etapa 1709. Es decir, el canal de realimentación de la MS opera actualmente en un modo BFCH temporal como consecuencia de la solicitud de conmutación del modo, y la señal de realimentación se recibe periódicamente.

35 Al recibir la señal de realimentación del modo BFCH en la etapa 1709, la BS detecta una secuencia de códigos Tx que utiliza valores de correlación entre cada una de las secuencias de códigos candidatas y la señal recibida en la etapa 1711. Es decir, la BS detecta la secuencia de códigos Tx a partir de la señal recibida a través del canal de realimentación rápida de acuerdo con un esquema de demodulación no coherente. Más específicamente, la BS calcula los valores de correlación entre cada una de las secuencias de códigos disponibles y la señal recibida. Por ejemplo, la BS calcula los valores de correlación para cada una de una pluralidad de mosaicos y luego realiza una operación cuadrada en cada valor de correlación. Además, la BS suma los valores de correlación al cuadrado calculados usando la misma secuencia de códigos candidato a partir de los valores de correlación calculados de cada mosaico, y luego busca una secuencia de códigos candidato correspondiente a una suma máxima de los valores de correlación al cuadrado.

40 En la etapa 1713, la BS evalúa una palabra código correspondiente a la secuencia de códigos detectada y procesa la información de realimentación indicada por la palabra código. Por ejemplo, la información de realimentación puede ser un CQI, un desencadenante de eventos, etc.

45 Si se determina que la señal de realimentación del modo BFCH no se recibe en la etapa 1709, la BS determina si transcurre un tiempo de conmutación del modo temporal en la etapa 1715. Es decir, después de transmitir la información de realimentación que incluye la solicitud de conmutación del modo, el tiempo de conmutación del modo temporal comienza a transcurrir y la BS determina si transcurre el tiempo de conmutación del modo temporal. Si no transcurre el tiempo de conmutación del modo temporal, la BS vuelve a la etapa 1709. De lo contrario, si transcurre el tiempo de conmutación del modo temporal, la BS vuelve a la etapa 1701.

50 La FIG. 18 es un diagrama de flujo que ilustra el funcionamiento de una MS para conmutar a un modo BFCH temporal y para solicitar la conmutación a un modo BFCH desde el modo BFCH temporal en un sistema de comunicación inalámbrica de banda ancha de acuerdo con un modo de realización ejemplar de la presente invención.

55 En referencia a la FIG. 18, la MS determina si es el momento de transmitir información de realimentación en la etapa 1801. Dado que la MS transmite periódicamente la información de realimentación a través de un canal de realimentación rápida asignado por una BS, la MS determina si transcurre un período después de que la información

60

65

de realimentación se haya transmitido previamente. El período se determina de acuerdo con un modo del canal de realimentación. El canal de realimentación actualmente opera en el modo EFCH.

5 Si se determina que es el momento de transmitir la información de realimentación en la etapa 1801, la MS transmite la información de realimentación de acuerdo con el modo EFCH en la etapa 1803. Más específicamente, la MS genera la información de realimentación y genera símbolos complejos para ser transmitidos a través de un EFCH codificando y modulando la información de realimentación. Además, la MS transmite los símbolos complejos y los símbolos piloto a través del canal de realimentación del modo EFCH. Después, la MS vuelve a la etapa 1801.

10 Si se determina que no es el momento de transmitir la información de realimentación en la etapa 1801, la MS determina si es necesario conmutar al modo BFCH en la etapa 1805. La conmutación al modo BFCH se determina de acuerdo con los cambios en un tipo de información de realimentación. El tipo de información de realimentación se determina de acuerdo con un modo de comunicación. Por ejemplo, cuando se intenta desactivar un modo MIMO mientras se opera en el modo MIMO, la MS determina la conmutación al modo BFCH. Si no es necesario conmutar al modo BFCH, la MS vuelve a la etapa 1801.

15 Por el contrario, si se determina que la conmutación al modo BFCH es necesario en la etapa 1805, la MS transmite la información de realimentación que incluye una solicitud de conmutación del modo de acuerdo con el modo EFCH en la etapa 1807. Es decir, la MS transmite la información de realimentación de acuerdo con un período de transmisión añadiendo la solicitud de conmutación del modo a la información de realimentación. Por ejemplo, la solicitud de conmutación del modo puede ser un indicador de 1 bit como se muestra en el bit 420 de indicación de conmutación del modo de la FIG. 4. Es decir, un indicador que indica que la solicitud de conmutación del modo se incluye en la información de realimentación transmitida de acuerdo con el modo EFCH, y se establece en un valor activado si se solicita la conmutación del modo y se establece en un valor inactivo si no se solicita la conmutación del modo. Sin embargo, la información de realimentación transmitida de acuerdo con el modo EFCH puede tener diversos formatos y, en este caso, la información de realimentación de todos los formatos puede incluir el indicador, o solo la información de realimentación de algunos formatos puede incluir el indicador.

20 En la etapa 1809, la MS determina si es el momento de transmitir información de realimentación. Dado que la MS transmite periódicamente la información de realimentación a través del canal de realimentación rápida asignado por la BS, la MS determina si transcurre un período después de que la información de realimentación previa se haya transmitido. El período se determina de acuerdo con el modo del canal de realimentación. Dado que la información de realimentación se transmite actualmente de acuerdo con el modo EFCH que incluye la solicitud de conmutación del modo, el canal de realimentación de la MS opera en el modo BFCH temporal.

25 Si se determina que es el momento de transmitir la información de realimentación en la etapa 1809, la MS transmite una secuencia del código de solicitud de conmutación de modo del modo BFCH en la etapa 1811. En otras palabras, la MS selecciona una secuencia de códigos asignada para una solicitud de conmutación del modo a partir de una pluralidad de secuencias de códigos que se puede transmitir en el modo BFCH, convierte la secuencia de códigos en símbolos complejos y transmite los símbolos complejos a través del canal de realimentación del modo BFCH. Por ejemplo, la secuencia del código de solicitud de conmutación de modo es un código El asignado de forma exclusiva para conmutar del modo BFCH al modo EFCH o una secuencia de códigos que indica un modo MIMO preferente que utiliza el modo EFCH que se va a conmutar.

30 En la etapa 1813, la MS determina si es el momento de transmitir información de realimentación. Dado que la MS transmite periódicamente la información de realimentación a través del canal de realimentación rápida asignado por la BS, la MS determina si transcurre un período después de que la información de realimentación se haya transmitido previamente. El período se determina de acuerdo con el modo del canal de realimentación. Dado que la información de realimentación se transmite de acuerdo con el modo EFCH que incluye la solicitud de conmutación del modo, el canal de realimentación de la MS opera actualmente en el modo BFCH temporal.

35 Si se determina que no es el momento de transmitir la información de realimentación en la etapa 1813, la MS determina si en la etapa 1815 se recibe desde la BS la información de asignación del canal de realimentación para permitir la conmutación al modo BFCH. La información de asignación del canal de realimentación incluye información que indica la ubicación del canal de realimentación, un período de realimentación, un modo de realimentación, etc. En este caso, la información de asignación del canal de realimentación incluye información para asignar el canal de realimentación del modo BFCH.

40 Si se determina que la información de asignación del canal de realimentación no se recibe en la etapa 1815, la MS determina si transcurre un tiempo de conmutación del modo temporal en la etapa 1817. Es decir, después de transmitir la información de realimentación que incluye la solicitud de conmutación del modo, el tiempo de conmutación del modo temporal comienza a transcurrir y la MS determina si transcurre el tiempo de conmutación del modo temporal. Si no transcurre el tiempo de conmutación del modo temporal, la MS vuelve a la etapa 1813.

45 Es decir, repitiendo las etapas 1813 a 1817, la MS determina si llega el tiempo de transmisión de la información de realimentación, si se recibe la información de asignación del canal de realimentación o si transcurre el tiempo de

conmutación del modo temporal. Si el tiempo de transmisión de información de realimentación llega antes de que se reciba la información de asignación del canal de realimentación o antes de que transcurra el tiempo de conmutación del modo temporal en la etapa 1813, la MS transmite la información de realimentación de acuerdo con el modo BFCH en la etapa 1819. Más específicamente, la MS genera la información de realimentación y selecciona una secuencia de códigos correspondiente a la información de realimentación. Además, la MS convierte la secuencia de códigos en símbolos complejos y transmite los símbolos complejos a través del canal de realimentación que opera en el modo BFCH. Después, la MS vuelve a la etapa 1813.

Por el contrario, si la información de asignación del canal de realimentación para permitir la conmutación al modo BFCH se recibe antes de que transcurra el tiempo de conmutación del modo temporal en la etapa 1815, la MS determina si es el momento de transmitir la información de realimentación en la etapa 1821. Dado que la MS transmite periódicamente la información de realimentación a través del canal de realimentación rápida asignado por la BS, la MS determina si transcurre un período después de que la información de realimentación se haya transmitido previamente. El período se determina de acuerdo con el modo del canal de realimentación. Dado que se recibe la información de asignación del canal de realimentación para permitir la conmutación al modo BFCH, el canal de realimentación de la MS opera actualmente en el modo BFCH.

Al llegar el momento de transmitir la información de realimentación, la MS transmite la información de realimentación de acuerdo con el modo BFCH en la etapa 1823. Más específicamente, la MS genera la información de realimentación y selecciona una secuencia de códigos correspondiente a la información de realimentación. Además, la MS convierte la secuencia de códigos en símbolos complejos y transmite los símbolos complejos a través del canal de realimentación que opera en el modo BFCH. Después, la MS vuelve a la etapa 1801.

Si el tiempo de conmutación del modo temporal transcurre antes de que se reciba la información de asignación del canal de realimentación en la etapa 1817, la MS determina si es el momento de transmitir la información de realimentación en la etapa 1825. Dado que la MS transmite periódicamente la información de realimentación a través de un canal de realimentación rápida asignado por una BS, la MS determina si transcurre un período después de que la información de realimentación se haya transmitido previamente. El período se determina de acuerdo con un modo del canal de realimentación. Dado que transcurre el tiempo de conmutación del modo temporal, el canal de realimentación de la MS opera actualmente en el modo EFCH.

Si se determina que es el momento de transmitir la información de realimentación en la etapa 1825, la MS transmite la información de realimentación de acuerdo con el modo EFCH en la etapa 1827. Más específicamente, la MS genera la información de realimentación y genera símbolos complejos para ser transmitidos a través de un EFCH codificando y modulando la información de realimentación. Además, la MS transmite los símbolos complejos y los símbolos piloto a través del canal de realimentación del modo EFCH.

Después de transmitir la información de realimentación de acuerdo con el modo EFCH, o si no es el momento de transmitir la información de realimentación, la MS determina si la información de asignación del canal de realimentación para permitir la conmutación al modo BFCH se recibe desde la BS en la etapa 1829. La información de asignación del canal de realimentación incluye información que indica la ubicación del canal de realimentación, un período de realimentación, un modo de realimentación, etc. En este caso, la información de asignación del canal de realimentación incluye información para asignar el canal de realimentación del modo BFCH. Si se recibe la información de asignación del canal de realimentación, volviendo a la etapa 1821, la MS usa el canal de realimentación en el modo BFCH. De lo contrario, si no se recibe la información de asignación del canal de realimentación, la MS vuelve a la etapa 1825.

La FIG. 19 es un diagrama de flujo que ilustra el funcionamiento de una BS correspondiente a una MS para conmutar a un modo BFCH temporal y para solicitar la conmutación a un modo BFCH desde el modo BFCH temporal en un sistema de comunicación inalámbrica de banda ancha de acuerdo con un modo de realización ejemplar de la presente invención.

En referencia a la FIG. 19, la BS determina si se recibe una señal de realimentación del modo EFCH en la etapa 1901. Es decir, el canal de realimentación de la MS opera actualmente en el modo EFCH y la señal de realimentación se recibe periódicamente.

Al recibir la señal de realimentación del modo EFCH, la BS determina un flujo de bits de realimentación realizando la estimación, demodulación y decodificación del canal en la etapa 1903. Es decir, la BS detecta un flujo de bits de realimentación de una señal recibida a través del canal de realimentación rápida de acuerdo con un esquema de demodulación coherente. Más específicamente, la BS extrae símbolos piloto de la señal recibida a través del canal de realimentación rápida y luego estima un canal. Después, la BS compensa la distorsión de canal de los símbolos de información utilizando el canal estimado y realiza la demodulación y decodificación de los símbolos de información.

Después de detectar el flujo de bits de realimentación, la BS determina si se incluye una solicitud de conmutación del modo en el flujo de bits de realimentación en la etapa 1905. La solicitud de conmutación del modo es información para notificar una solicitud de conmutación del modo EFCH al modo BFCH. Por ejemplo, la solicitud de conmutación del modo puede ser un indicador de 1 bit como se muestra en el bit 420 de indicación de conmutación del modo de la FIG.

4. Es decir, un indicador que indica que la solicitud de conmutación del modo se incluye en la información de realimentación transmitida de acuerdo con el modo EFCH, y se establece en un valor activado si se solicita la conmutación del modo y se establece en un valor inactivo si no se solicita la conmutación del modo. Sin embargo, la información de realimentación transmitida de acuerdo con el modo EFCH puede tener diversos formatos y, en este caso, la información de realimentación de todos los formatos puede incluir el indicador, o solo la información de realimentación de algunos formatos puede incluir el indicador.

Por el contrario, si se determina que la solicitud de conmutación del modo no está incluida en la etapa 1905, la BS procesa la información de realimentación indicada por el flujo de bits detectado en la etapa 1907. Por ejemplo, la BS evalúa un CQI, una subbanda preferente, un PMI, un rango, etc., que utiliza la información de realimentación. Después, la BS vuelve a la etapa 1901.

Por el contrario, si se determina que la solicitud de conmutación del modo se incluye en la etapa 1905, la BS determina si se recibe una señal de realimentación del modo BFCH en la etapa 1909. Es decir, el canal de realimentación de la MS opera actualmente en el modo BFCH temporal como consecuencia de la solicitud de conmutación del modo, y la señal de realimentación se recibe periódicamente.

Si se determina que la señal de realimentación del modo BFCH no se recibe en la etapa 1909, la BS determina si transcurre un tiempo de conmutación del modo temporal en la etapa 1911. Es decir, después de transmitir la información de realimentación que incluye la solicitud de conmutación del modo, el tiempo de conmutación del modo temporal comienza a transcurrir y la BS determina si transcurre el tiempo de conmutación del modo temporal. Si no transcurre el tiempo de conmutación del modo temporal, la BS vuelve a la etapa 1909. De lo contrario, si transcurre el tiempo de conmutación del modo temporal, la BS vuelve a la etapa 1901.

Al recibir la señal de realimentación del modo BFCH en la etapa 1909, la BS detecta una secuencia de códigos Tx que utiliza el valor de correlación entre cada una de las secuencias de códigos candidatas y la señal recibida en la etapa 1913. Es decir, la BS detecta la secuencia de códigos Tx a partir de la señal recibida a través del canal de realimentación rápida de acuerdo con un esquema de demodulación no coherente. Más específicamente, la BS calcula los valores de correlación entre cada una de las secuencias de códigos disponibles y la señal recibida. Por ejemplo, la BS calcula los valores de correlación para cada una de una pluralidad de mosaicos y luego realiza una operación cuadrada en cada valor de correlación. Además, la BS suma los valores de correlación al cuadrado calculados usando la misma secuencia de códigos candidato a partir de los valores de correlación calculados de cada mosaico, y luego busca una secuencia de códigos candidato correspondiente a una suma máxima de los valores de correlación al cuadrado.

En la etapa 1915, la BS determina si la secuencia de códigos detectada es una secuencia del código de solicitud de conmutación de modo. La secuencia del código de solicitud de conmutación de modo implica una secuencia de códigos asignada para una solicitud de conmutación del modo a partir de una pluralidad de secuencias de códigos que se puede transmitir en el modo BFCH. La secuencia del código de solicitud de conmutación de modo implica una secuencia de códigos para solicitar la conmutación del modo EFCH al modo BFCH. Por ejemplo, la secuencia del código de solicitud de conmutación de modo es un código E2 asignado de forma exclusiva para conmutar del modo EFCH al modo BFCH o una secuencia de códigos que indica un modo MIMO preferente usando el modo BFCH.

Si se determina que la secuencia de códigos detectada no es la secuencia del código de solicitud de conmutación de modo en la etapa 1915, la BS evalúa una palabra código correspondiente a la secuencia de códigos detectada y procesa la información de realimentación indicada por la palabra código en la etapa 1917. Por ejemplo, la información de realimentación puede ser un CQI, un desencadenante de eventos, etc.

Por el contrario, si se determina que la secuencia de códigos detectada es la secuencia del código de solicitud de conmutación de modo en la etapa 1915, la BS determina si se permitirá la conmutación del modo del canal de realimentación en la etapa 1919. Si se permite la conmutación del modo se determina por el número de canales de realimentación desocupados, la capacidad de admitir una operación de un modo correspondiente, etc. Si no se puede permitir la conmutación del modo del canal de realimentación, la BS vuelve a la etapa 1909.

Si se determina que se puede permitir la conmutación del modo del canal de realimentación en la etapa 1919, la BS transmite la información de asignación del canal de realimentación para permitir la conmutación al modo BFCH en la etapa 1921. La información de asignación del canal de realimentación incluye información que indica la ubicación del canal de realimentación, un período de realimentación, un modo de realimentación, etc. En este caso, la información de asignación del canal de realimentación incluye información para asignar el canal de realimentación del modo BFCH.

En la etapa 1923, la BS determina si se recibe una señal de realimentación del modo BFCH. Es decir, el canal de realimentación de la MS opera actualmente en el modo BFCH dado que se permite la conmutación del modo y la señal de realimentación se recibe periódicamente.

Al recibir la señal de realimentación del modo BFCH, la BS detecta una secuencia de códigos Tx que utiliza valores de correlación entre cada una de las secuencias de códigos candidatas y la señal recibida en la etapa 1925. Es decir,

- 5 la BS detecta la secuencia de códigos Tx a partir de la señal recibida a través del canal de realimentación rápida de acuerdo con el esquema de demodulación no coherente. Más específicamente, la BS calcula los valores de correlación entre cada una de las secuencias de códigos disponibles y la señal recibida. Por ejemplo, la BS calcula los valores de correlación para cada una de una pluralidad de mosaicos y luego realiza una operación cuadrada en cada valor de correlación. Además, la BS suma los valores de correlación al cuadrado calculados usando la misma secuencia de códigos candidato a partir de los valores de correlación calculados de cada mosaico, y luego busca una secuencia de códigos candidato correspondiente a una suma máxima de los valores de correlación al cuadrado.
- 10 Después de detectar la secuencia de códigos, la BS evalúa una palabra código correspondiente a la secuencia de códigos detectada y procesa la información de realimentación indicada por la palabra código en la etapa 1927. Por ejemplo, la información de realimentación puede ser un CQI, un desencadenante de eventos, etc. Después, la BS vuelve a la etapa 1923.
- 15 La FIG. 20 es un diagrama de flujo que ilustra el funcionamiento de una MS para solicitar la conmutación a un modo BFCH temporal mientras se conmuta periódicamente a un modo BFCH en un sistema de comunicación inalámbrica de banda ancha de acuerdo con un modo de realización ejemplar de la presente invención.
- 20 En referencia a la FIG. 20, la MS determina si es el momento de transmitir información de realimentación en la etapa 2001. Dado que la MS transmite periódicamente la información de realimentación a través de un canal de realimentación rápida asignado por una BS, la MS determina si transcurre un período después de que la información de realimentación se haya transmitido previamente. El período se determina de acuerdo con un modo del canal de realimentación. El canal de realimentación actualmente opera en un modo EFCH.
- 25 Si se determina que es el momento de transmitir la información de realimentación en la etapa 2001, la MS transmite la información de realimentación de acuerdo con el modo EFCH en la etapa 2003. Más específicamente, la MS genera la información de realimentación y genera símbolos complejos para ser transmitidos a través de un EFCH codificando y modulando la información de realimentación. Además, la MS transmite los símbolos complejos y los símbolos piloto a través del canal de realimentación del modo EFCH. Después, la MS vuelve a la etapa 2001.
- 30 Si se determina que no es el momento de transmitir la información de realimentación en la etapa 2001, la MS determina si llega un período de conmutación del modo BFCH en la etapa 2005. Es decir, la MS conmuta al modo BFCH de acuerdo con un período específico. El período de conmutación del modo BFCH está determinado por el número de tramas o el número de intentos de realimentación.
- 35 Tras la llegada del período de conmutación del modo BFCH, la MS transmite la información de realimentación de acuerdo con el modo BFCH en la etapa 2007. Más específicamente, la MS genera la información de realimentación y selecciona una secuencia de códigos correspondiente a la información de realimentación. Además, la MS convierte la secuencia de códigos en símbolos complejos y transmite los símbolos complejos a través del canal de realimentación del modo BFCH. Después, la MS vuelve a la etapa 2001.
- 40 Si se determina que el período de conmutación del modo BFCH no llega en la etapa 2005, la MS determina si es necesario conmutar al modo BFCH en la etapa 2009. La conmutación al modo BFCH se determina de acuerdo con los cambios en un tipo de información de realimentación. El tipo de información de realimentación se determina de acuerdo con un modo de comunicación. Por ejemplo, cuando se intenta desactivar un modo MIMO mientras se opera en el modo MIMO, la MS determina la conmutación al modo BFCH. Si no es necesario conmutar al modo BFCH, la MS vuelve a la etapa 2001.
- 45 Por el contrario, si se determina que la conmutación al modo BFCH es necesario en la etapa 2009, la MS transmite la información de realimentación que incluye una solicitud de conmutación del modo de acuerdo con el modo EFCH en la etapa 2011. Es decir, la MS transmite la información de realimentación de acuerdo con un período de transmisión añadiendo la solicitud de conmutación del modo a la información de realimentación. Por ejemplo, la solicitud de conmutación del modo puede ser un indicador de 1 bit como se muestra en el bit 420 de indicación de conmutación del modo de la FIG. 4. Es decir, un indicador que indica que la solicitud de conmutación del modo se incluye en la información de realimentación transmitida de acuerdo con el modo EFCH, y se establece en un valor activado si se solicita la conmutación del modo y se establece en un valor inactivo si no se solicita la conmutación del modo. Sin embargo, la información de realimentación transmitida de acuerdo con el modo EFCH puede tener diversos formatos y, en este caso, la información de realimentación de todos los formatos puede incluir el indicador, o solo la información de realimentación de algunos formatos puede incluir el indicador.
- 50 En la etapa 2013, la MS determina si es el momento de transmitir información de realimentación. Dado que la MS transmite periódicamente la información de realimentación a través del canal de realimentación rápida asignado por la BS, la MS determina si transcurre un período después de que la información de realimentación previa se haya transmitido. El período se determina de acuerdo con el modo del canal de realimentación. Dado que la información de realimentación se transmite actualmente de acuerdo con el modo EFCH que incluye la solicitud de conmutación del modo, el canal de realimentación de la MS opera actualmente en el modo BFCH temporal.
- 65

5 Si se determina que es el momento de transmitir la información de realimentación en la etapa 2013, la MS transmite la información de realimentación de acuerdo con el modo BFCH en la etapa 2015. Más específicamente, la MS genera la información de realimentación y selecciona una secuencia de códigos correspondiente a la información de realimentación. Además, la MS convierte la secuencia de códigos en símbolos complejos y transmite los símbolos complejos a través del canal de realimentación que opera en el modo BFCH. Después, la MS vuelve a la etapa 2013.

10 Si se determina que no es el momento de transmitir la información de realimentación en la etapa 2013, la MS determina si transcurre un tiempo de conmutación del modo temporal en la etapa 2017. Es decir, después de transmitir la información de realimentación que incluye la solicitud de conmutación del modo, el tiempo de conmutación del modo temporal comienza a transcurrir y la MS determina si transcurre el tiempo de conmutación del modo temporal. Si no transcurre el tiempo de conmutación del modo temporal, la MS vuelve a la etapa 2013. De lo contrario, si transcurre el tiempo de conmutación del modo temporal, la MS vuelve a la etapa 2001.

15 La FIG. 21 es un diagrama de flujo que ilustra el funcionamiento de una BS correspondiente a una MS para solicitar la conmutación a un modo BFCH temporal mientras se conmuta periódicamente a un modo BFCH en un sistema de comunicación inalámbrica de banda ancha de acuerdo con un modo de realización ejemplar de la presente invención.

20 En referencia a la FIG. 21, la BS determina si llega un período de conmutación del modo BFCH en la etapa 2101. Es decir, un modo del canal de realimentación de la MS conmuta al modo BFCH de acuerdo con un período específico. El período de conmutación del modo BFCH está determinado por el número de tramas o el número de intentos de realimentación.

25 Tras la llegada del período de conmutación del modo BFCH en la etapa 2101, la BS determina si se recibe una señal de realimentación del modo BFCH en la etapa 2103. Es decir, el canal de realimentación de la MS opera actualmente en un modo BFCH periódico.

30 Al recibir la señal de realimentación del modo BFCH, la BS detecta una secuencia de códigos Tx que utiliza valores de correlación entre cada una de las secuencias de códigos candidatas y la señal recibida en la etapa 2105. Es decir, la BS detecta la secuencia de códigos Tx a partir de la señal recibida a través del canal de realimentación rápida de acuerdo con un esquema de demodulación no coherente. Más específicamente, la BS calcula los valores de correlación entre cada una de las secuencias de códigos disponibles y la señal recibida. Por ejemplo, la BS calcula los valores de correlación para cada una de una pluralidad de mosaicos y luego realiza una operación cuadrada en cada valor de correlación. Además, la BS suma los valores de correlación al cuadrado calculados usando la misma secuencia de códigos candidato a partir de los valores de correlación calculados de cada mosaico, y luego busca una secuencia de códigos candidato correspondiente a una suma máxima de los valores de correlación al cuadrado.

40 En la etapa 2107, la BS evalúa una palabra código correspondiente a la secuencia de códigos detectada y procesa la información de realimentación indicada por la palabra código. Por ejemplo, la información de realimentación puede ser un CQI, un desencadenante de eventos, etc. Después, la BS vuelve a la etapa 2101.

45 Si se determina que el período de conmutación del modo BFCH no llega en la etapa 2101, la BS determina si se recibe una señal de realimentación del modo EFCH en la etapa 2109. Es decir, el canal de realimentación de la MS opera actualmente en el modo EFCH y la señal de realimentación se recibe periódicamente.

50 Al recibir la señal de realimentación del modo EFCH, la BS determina un flujo de bits de realimentación realizando la estimación, demodulación y decodificación del canal en la etapa 2111. Es decir, la BS detecta un flujo de bits de realimentación de una señal recibida a través del canal de realimentación rápida de acuerdo con un esquema de demodulación coherente. Más específicamente, la BS extrae símbolos piloto de la señal recibida a través del canal de realimentación rápida y luego estima un canal. Después, la BS compensa la distorsión de canal de los símbolos de información utilizando el canal estimado y realiza la demodulación y decodificación de los símbolos de información.

55 Después de detectar el flujo de bits de realimentación en la etapa 2111, la BS determina si se incluye una solicitud de conmutación del modo en el flujo de bits de realimentación en la etapa 2113. La solicitud de conmutación del modo es información para notificar una solicitud de conmutación del modo EFCH al modo BFCH. Por ejemplo, la solicitud de conmutación del modo puede ser un indicador de 1 bit como se muestra en el bit 420 de indicación de conmutación del modo de la FIG. 4. Es decir, un indicador que indica que la solicitud de conmutación del modo se incluye en la información de realimentación transmitida de acuerdo con el modo EFCH, y se establece en un valor activado si se solicita la conmutación del modo y se establece en un valor inactivo si no se solicita la conmutación del modo. Sin embargo, la información de realimentación transmitida de acuerdo con el modo EFCH puede tener diversos formatos y, en este caso, la información de realimentación de todos los formatos puede incluir el indicador, o solo la información de realimentación de algunos formatos puede incluir el indicador.

65 Por el contrario, si se determina que la solicitud de conmutación del modo no está incluida en la etapa 2113, la BS procesa la información de realimentación indicada por el flujo de bits detectado en la etapa 2115. Por ejemplo, la BS evalúa un CQI, una subbanda preferente, un PMI, un rango, etc., que utiliza la información de realimentación. Después, la BS vuelve a la etapa 2101.

5 Por el contrario, si se determina que la solicitud de conmutación del modo se incluye en la etapa 2113, la BS determina si se recibe una señal de realimentación del modo BFCH en la etapa 2117. Es decir, el canal de realimentación de la MS opera en el modo BFCH temporal como consecuencia de la solicitud de conmutación del modo, y la señal de realimentación se recibe periódicamente.

10 Al recibir la señal de realimentación del modo BFCH, la BS detecta una secuencia de códigos Tx que utiliza el valor de correlación entre cada una de las secuencias de códigos candidatas y la señal recibida en la etapa 2119. Es decir, la BS detecta la secuencia de códigos Tx a partir de la señal recibida a través del canal de realimentación rápida de acuerdo con el esquema de demodulación no coherente. Más específicamente, la BS calcula los valores de correlación entre cada una de las secuencias de códigos disponibles y la señal recibida. Por ejemplo, la BS calcula los valores de correlación para cada una de una pluralidad de mosaicos y luego realiza una operación cuadrada en cada valor de correlación. Además, la BS suma los valores de correlación al cuadrado calculados usando la misma secuencia de códigos candidato a partir de los valores de correlación calculados de cada mosaico, y luego busca una secuencia de códigos candidato correspondiente a una suma máxima de los valores de correlación al cuadrado.

15 En la etapa 2121, la BS evalúa una palabra código correspondiente a la secuencia de códigos detectada y procesa la información de realimentación indicada por la palabra código. Por ejemplo, la información de realimentación puede ser un CQI, un desencadenante de eventos, etc.

20 Si se determina que la señal de realimentación del modo BFCH no se recibe en la etapa 2117, la BS determina si transcurre un tiempo de conmutación del modo temporal en la etapa 2123. Es decir, después de transmitir la información de realimentación que incluye la solicitud de conmutación del modo, el tiempo de conmutación del modo temporal comienza a transcurrir y la BS determina si transcurre el tiempo de conmutación del modo temporal. Si no transcurre el tiempo de conmutación del modo temporal, la BS vuelve a la etapa 2117. De lo contrario, si transcurre el tiempo de conmutación del modo temporal, la BS vuelve a la etapa 2101.

25 La FIG. 22 es un diagrama de bloques que ilustra una estructura de una MS en un sistema de comunicación inalámbrica de banda ancha de acuerdo con un modo de realización ejemplar de la presente invención.

30 En referencia a la FIG. 22, la MS incluye un receptor de radiofrecuencia (RF) 2202, un demodulador de OFDM 2204, un desmapeador de subportadoras 2206, un medidor de CQI 2208, una unidad de determinación del modo de realimentación 2210, un generador de información de realimentación 2212, una unidad de configuración BFCH 2214, una unidad de configuración EFCH 2216, un mapeador de subportadoras 2218, un modulador de OFDM 2220 y un transmisor de RF 2222.

35 El receptor de RF 2202 convierte una señal de RF recibida a través de una antena en una señal de banda base. El demodulador de OFDM 2204 divide una señal proporcionada desde el receptor de RF 2202 en una unidad de símbolos de OFDM, elimina un prefijo cíclico (CP) y restaura los símbolos complejos mapeados en un dominio de la frecuencia realizando una operación de transformada rápida de Fourier (FFT). El desmapeador de subportadoras 2206 extrae una señal utilizada para la estimación de la calidad del canal, tal como una señal piloto, una señal de preámbulo, etc., entre los símbolos complejos mapeados en el dominio de la frecuencia. El estimador de CQI 2208 estima un CQI de enlace descendente que utiliza una señal usada para la estimación de la calidad del canal, tal como la señal piloto, la señal de preámbulo, etc.

40 La unidad de determinación del modo de realimentación 2210 determina un modo de un modo de realimentación rápida de acuerdo con la calidad del canal estimada por el estimador de CQI 2208. Es decir, si el CQI es menor que un umbral, la unidad de determinación del modo de realimentación 2210 determina el modo del modo de realimentación rápida a un modo BFCH. De lo contrario, si el CQI es mayor o igual que el umbral, la unidad de determinación del modo de realimentación 2210 determina el modo del modo de realimentación rápida a un modo EFCH. Si el modo del canal de realimentación rápida se determina en el modo BFCH, la unidad de determinación del modo de realimentación 2210 controla el generador de información de realimentación 2212 para generar información de realimentación que incluye un elemento correspondiente al modo BFCH, y proporciona información de realimentación a la unidad de configuración BFCH 2214 proporcionada desde el generador de información de realimentación 2212. De lo contrario, si el modo del canal de realimentación rápida se determina en el modo EFCH, la unidad de determinación del modo de realimentación 2210 controla el generador de información de realimentación 2212 para generar información de realimentación que incluye un elemento correspondiente al modo EFCH, y proporciona a la unidad de configuración EFCH 2216 la información de realimentación proporcionada desde el generador de información de realimentación 2212.

45 En particular, la unidad de determinación del modo de realimentación 2210 evalúa un modo actual del canal de realimentación rápida y determina si el modo actual coincide con un modo correspondiente a un formato de la información de realimentación. Si el modo actual no coincide con el modo correspondiente al formato de la información de realimentación, la unidad de determinación del modo de realimentación 2210 controla la unidad de configuración BFCH 2214 o la unidad de configuración EFCH 2216 para transmitir una señal para una solicitud de conmutación del modo. Por ejemplo, si se pretende conmutar del modo BFCH al modo EFCH, la unidad de determinación del modo de

realimentación 2210 controla la unidad de configuración del BFCH 2214 para configurar BFCH que incluye una secuencia de códigos de solicitud de conmutación de modo para una solicitud de conmutación al modo EFCH. Por ejemplo, la secuencia del código de solicitud de conmutación de modo es un código E1 asignado de forma exclusiva para conmutar del modo BFCH al modo EFCH o una secuencia de códigos que indica un modo MIMO preferente que utiliza el modo EFCH que se va a conmutar. De lo contrario, si se pretende conmutar del modo EFCH al modo BFCH, la unidad de determinación del modo de realimentación 2210 controla la unidad de configuración EFCH 2216 para configurar un EFCH que incluye un bit activado de indicación de conmutación del modo para conmutar al modo BFCH, o controla la unidad de configuración BFCH 2214 para configurar un BFCH que incluye una secuencia del código de solicitud de conmutación de modo para una solicitud de conmutación al modo BFCH. Por ejemplo, la secuencia del código de solicitud de conmutación de modo es un código E2 asignado de forma exclusiva para conmutar del modo EFCH al modo BFCH o una secuencia de códigos que indica un modo MIMO preferente usando el modo BFCH.

Cuando se solicita la conmutación al modo BFCH, cuál se transmite entre el BFCH que incluye la secuencia del código de solicitud de conmutación de modo y el EFCH que incluye el bit activado de indicación de conmutación del modo difiere de acuerdo con un modo de realización ejemplar de la presente invención. Es decir, de acuerdo con un modo de realización ejemplar de la presente invención, se transmite de forma selectiva el BFCH que incluye la secuencia del código de solicitud de conmutación de modo o el EFCH que incluye el bit de indicación de conmutación del modo de activación. Por otro lado, de acuerdo con otro modo de realización ejemplar de la presente invención, se transmite el EFCH que incluye el bit activado de indicación de conmutación del modo, y de acuerdo con otro modo de realización ejemplar más de la presente invención, se transmite el EFCH que incluye la secuencia de códigos de solicitud de conmutación del modo.

El generador de información de realimentación 2212 genera información de realimentación que incluye elementos correspondientes al modo del canal de realimentación rápida determinado por la unidad de determinación del modo de realimentación 2210. Por ejemplo, si el modo del canal de realimentación rápida es el modo BFCH, el generador de información de realimentación 2212 genera información de realimentación que indica un CQI. De lo contrario, si el modo del canal de realimentación rápida es el modo EFCH, el generador de información de realimentación 2212 genera información de realimentación que indica un CQI, una subbanda preferente, un PMI, un rango, etc.

La unidad de configuración del BFCH 2214 configura un BFCH que utiliza la información de realimentación proporcionada desde la unidad de determinación del modo de realimentación 2210. Es decir, la unidad de configuración BFCH 2214 genera una señal de realimentación para ser transmitida a través del canal de realimentación rápida de acuerdo con un esquema de modulación no coherente. Como se muestra en la FIG. 23A, la unidad de configuración BFCH 2214 incluye un selector de secuencia de códigos 2252 y una unidad de configuración de canal 2254. El selector de secuencia de códigos 2252 selecciona una secuencia de códigos correspondiente a la información de realimentación. En otras palabras, el selector de secuencia de códigos 2252 selecciona una carga útil correspondiente a la información de realimentación, y luego selecciona una secuencia de códigos correspondiente a la carga útil entre las secuencias de códigos para el BFCH. En particular, si la unidad de determinación del modo de realimentación 2210 da instrucciones para configurar el BFCH que incluye una secuencia de códigos de solicitud de conmutación de modo, el selector de secuencia de códigos 2252 envía la secuencia de códigos de solicitud de conmutación de modo. La unidad de configuración de canal 2254 configura el BFCH utilizando la secuencia de códigos. Es decir, la unidad de configuración de canal 2254 convierte la secuencia de códigos en símbolos complejos y configura el BFCH asignando los símbolos complejos de acuerdo con una estructura del BFCH.

La unidad de configuración EFCH 2216 configura un EFCH que utiliza la información de realimentación proporcionada desde la unidad de determinación del modo de realimentación 2210. Es decir, la unidad de configuración EFCH 2216 genera una señal de realimentación para ser transmitida a través del canal de realimentación rápida de acuerdo con un esquema de modulación coherente. Como se muestra en la FIG. 23B, la unidad de configuración EFCH 2216 incluye un codificador 2262, un modulador de símbolos 2264 y una unidad de configuración de canal 2266. El codificador 2262 codifica la información de realimentación. En este caso, el codificador 2262 establece un valor de un bit de indicación de conmutación del modo bajo la instrucción de la unidad de determinación del modo de realimentación 2210. Es decir, si la unidad de determinación del modo de realimentación 2210 da instrucciones para configurar el EFCH que incluye un bit de indicación de conmutación del modo activado, el codificador 2262 establece el bit de indicación de conmutación del modo en "1". Además, el codificador 2262 codifica el flujo de bits de información de realimentación y el bit de indicación de conmutación del modo. El modulador de símbolos 2264 modula la información de realimentación codificada para generar símbolos complejos, es decir, símbolos de información, que indican la información de realimentación a transmitir a través del EFCH. La unidad de configuración de canal 2266 configura el EFCH utilizando los símbolos de información. Es decir, la unidad de configuración de canal 2266 configura el EFCH asignando los símbolos de información y los símbolos piloto de acuerdo con una estructura del EFCH.

El mapeador de subportadoras 2218 mapea las señales que se van a transmitir a través del canal de realimentación rápida y proporcionadas desde la unidad de configuración BFCH 2214 o la unidad de configuración EFCH 2216 a los recursos asignados para el canal de realimentación rápida. El modulador de OFDM 2220 convierte las señales en el dominio de la frecuencia proporcionadas desde el mapeador de subportadoras 2218 en señales en el dominio del tiempo realizando una operación de transformada rápida de Fourier (FFT), y luego configura los símbolos de OFDM

insertando un CP. El transmisor de RF 2222 convierte los símbolos de OFDM proporcionados desde el modulador de OFDM 2220 en señales de RF y luego transmite las señales de RF a través de una antena.

5 Se describirá una operación de conmutación del modo de un canal de realimentación utilizando la estructura de la MS descrita en la FIG. 22 anterior de acuerdo con un modo de realización ejemplar de la presente invención.

La unidad de determinación del modo de realimentación 2210 controla una operación de generación de señal de realimentación de la unidad de configuración BFCH 2214 y la unidad de configuración EFCH 2216 de acuerdo con un modo del canal de realimentación.

10 Si se determina que el modo del canal de realimentación se conmuta al modo EFCH mientras el canal de realimentación opera en el modo BFCH, la unidad de determinación del modo de realimentación 2210 proporciona un control de manera que una señal para la conmutación del modo del canal de realimentación se transmita a través del canal de realimentación y determina la conmutación al modo EFCH. Por ejemplo, la señal para la conmutación del modo es una secuencia del código de solicitud de conmutación de modo transmitida de acuerdo con el modo BFCH. Por ejemplo, la secuencia del código de solicitud de conmutación de modo es un código E1 asignado de forma exclusiva para conmutar del modo BFCH al modo EFCH o una secuencia de códigos que indica un modo MIMO preferente que utiliza el modo EFCH que se va a conmutar. De acuerdo con un modo de realización ejemplar en la que la conmutación del modo se logra bajo el control de la BS, la unidad de determinación del modo de realimentación 2210 determina la conmutación al modo EFCH tras recibir la información de asignación del canal de realimentación para permitir la conmutación al modo EFCH.

25 Si se determina que el modo del canal de realimentación se conmuta al modo BFCH mientras el canal de realimentación opera en el modo EFCH, la unidad de determinación del modo de realimentación 2210 proporciona un control de manera que una señal para la conmutación del modo del canal de realimentación se transmita a través del canal de realimentación y determina la conmutación al modo BFCH. Por ejemplo, la señal para solicitar la conmutación del modo es una secuencia del código de solicitud de conmutación de modo transmitida de acuerdo con el modo BFCH y la información de realimentación que incluye una solicitud de conmutación del modo transmitida de acuerdo con el modo EFCH. Por ejemplo, la secuencia del código de solicitud de conmutación de modo es un código E2 asignado de forma exclusiva para conmutar del modo EFCH al modo BFCH o una secuencia de códigos que indica un modo MIMO preferente usando el modo BFCH. De acuerdo con otro modo de realización ejemplar de la presente invención, la unidad de determinación del modo de realimentación 2210 determina la conmutación temporal al modo BFCH después de transmitir la información de realimentación que incluye la solicitud de conmutación del modo. Por consiguiente, la unidad de determinación del modo de realimentación 2210 determina la conmutación al modo EFCH de nuevo cuando transcurre una duración específica después de que se realiza la conmutación del modo al modo BFCH. De acuerdo con otro modo de realización ejemplar más de la presente invención, la unidad de determinación del modo de realimentación 2210 proporciona control para transmitir una secuencia de códigos específica dentro de una duración específica, en la que la secuencia de códigos específica se asigna para una solicitud de conmutación del modo EFCH al modo BFCH y pertenece a secuencias de códigos que se pueden transmitir a través del canal de realimentación rápida del modo BFCH, y determina la conmutación al modo BFCH tras recibir la información de asignación del canal de realimentación para permitir la conmutación al modo BFCH. Además, la unidad de determinación del modo de realimentación 2210 puede controlar la unidad de configuración del BFCH 2214 para generar una señal de realimentación que se va a transmitir a través del canal de realimentación rápida del modo BFCH de acuerdo con un período predefinido.

45 La FIG. 24 es un diagrama de bloques que ilustra una estructura de una BS en un sistema de comunicación inalámbrica de banda ancha de acuerdo con un modo de realización ejemplar de la presente invención.

50 En referencia a la FIG. 24, la BS incluye un receptor de RF 2302, un demodulador de OFDM 2304, un desmapeador de subportadoras 2306, un clasificador del modo de realimentación 2308, un detector de BFCH 2310, un detector de EFCH 2312, un gestor del canal de realimentación 2314 y un analizador de información de realimentación 2316.

55 El receptor de RF 2302 convierte una señal de RF recibida a través de una antena en una señal de banda base. El demodulador de OFDM 2304 divide una señal proporcionada desde el receptor de RF 2302 en una unidad de símbolos de OFDM, elimina un CP y restaura los símbolos complejos asignados en un dominio de la frecuencia realizando una operación de FFT. El desmapeador de subportadoras 2306 extrae una señal recibida a través de un canal de realimentación rápida a partir de los símbolos complejos asignados en el dominio de la frecuencia.

60 El clasificador del modo de realimentación 2308 proporciona una señal recibida a través del canal de realimentación rápida de acuerdo con un modo del canal de realimentación rápida al detector de BFCH 2310 y al detector de EFCH 2312. Si una pluralidad de canales de realimentación rápida se asignan respectivamente a una pluralidad de MS, el clasificador del modo de realimentación 2308 confirma el modo del canal de realimentación rápida, y proporciona una señal recibida a través de un canal de realimentación rápida de cada MS de acuerdo con el modo confirmado al detector de BFCH 2310 o al detector de EFCH 2312. Es decir, la pluralidad de MS puede tener canales de realimentación rápidos de diferentes modos.

65

El detector de BFCH 2310 detecta un flujo de bits de realimentación de la señal recibida a través del canal de realimentación rápida de acuerdo con el modo BFCH. Es decir, el detector de BFCH 2310 detecta el flujo de bits de realimentación a partir de la señal recibida a través del canal de realimentación rápida de acuerdo con un esquema de demodulación no coherente. En otras palabras, el detector de BFCH 2310 detecta una secuencia de códigos Tx que utiliza valores de correlación entre cada una de las secuencias de códigos candidatas y la señal recibida. En referencia a la FIG. 25, el detector de BFCH 2310 incluye un divisor de mosaicos 2352, una pluralidad de unidades de correlación 2354-1 a 2354-3, una pluralidad de cuadrantes 2356-1 a 2356-3, un sumador 2358, una unidad de búsqueda del valor máximo 2360 y un convertidor de información 2362. El divisor de mosaicos 2352 divide una señal recibida a través de un canal de realimentación rápida y proporcionada desde el clasificador del modo de realimentación 2308 para cada mosaico, y proporciona una señal para cada mosaico a cada una de las unidades de correlación 2354-1 a 2354-3. Cada una de las unidades de correlación 2354-1 a 2354-3 realiza una operación de correlación en todas las secuencias de códigos candidatas y una señal recibida a través de un mosaico gestionado por cada unidad de correlación. Cada uno de los cuadrantes 2356-1 a 2356-3 eleva al cuadrado los valores de correlación proporcionados por su correspondiente unidad de correlación 2354. El número de unidades de correlación 2354-1 a 2354-3 y el número de cuadrantes 2356-1 a 2356-3 son sustancialmente idénticos al número de mosaicos que constituyen el canal de realimentación rápida. El sumador 2358 suma valores de correlación calculados a partir de la misma secuencia de códigos candidato entre los valores de correlación elevados al cuadrado proporcionados por los cuadrantes 2356-1 a 2356-3. Es decir, el sumador 2358 calcula una suma de valores de correlación elevados al cuadrado correspondientes a las respectivas secuencias de códigos candidatos. La unidad de búsqueda del valor máximo 2360 busca una unidad máxima a partir de las sumas de valores de correlación elevados al cuadrado para detectar una secuencia de códigos Tx. El convertidor de información 2362 evalúa una carga útil correspondiente a la secuencia de códigos detectada y proporciona la carga útil al gestor del canal de realimentación 2314. En este caso, si la secuencia de códigos detectada es una secuencia del código de solicitud de conmutación de modo, el convertidor de información 2362 informa al gestor del canal de realimentación 2314 del hecho de que se detecta la secuencia del código de solicitud de conmutación de modo. Por ejemplo, la secuencia del código de solicitud de conmutación de modo es uno de entre un código E1 asignado exclusivamente para conmutar del modo BFCH al modo EFCH, un código E2 asignado exclusivamente para conmutar del modo EFCH al modo BFCH, una secuencia de códigos que indica un modo MIMO preferente usando el modo EFCH, y una secuencia de códigos que indica un modo MIMO preferente usando el modo BFCH.

El detector de EFCH 2312 detecta un flujo de bits de realimentación de la señal recibida a través del canal de realimentación rápida de acuerdo con el modo EFCH. Es decir, el detector de EFCH 2312 detecta el flujo de bits de realimentación de la señal recibida a través del canal de realimentación rápida de acuerdo con un esquema de demodulación coherente. En otras palabras, el detector de EFCH 2312 detecta un flujo de bits de información de realimentación realizando una estimación, demodulación y decodificación de canal. En referencia a la FIG. 26, el detector de EFCH 2312 incluye un extractor piloto 2372, un estimador de canal 2374, un compensador de distorsión 2376, un demodulador de símbolos 2378, un decodificador 2380 y un divisor de información 2382. El extractor piloto 2372 extrae símbolos piloto de una señal recibida a través del canal de realimentación rápida, y luego proporciona los símbolos piloto al estimador de canal 2374 y proporciona símbolos de información al compensador de distorsión 2376. El estimador de canal 2374 estima un canal del canal de realimentación rápida utilizando los símbolos piloto. El compensador de distorsión 2376 compensa la distorsión de canal de los símbolos de información utilizando el canal estimado por el estimador de canal 2374. El demodulador de símbolos 2378 demodula los símbolos de información para convertirlos en un flujo de bits de código, y el decodificador 2380 decodifica el flujo de bits de código para restaurar un flujo de bits de realimentación. El divisor de información 2382 divide el flujo de bits de realimentación en un flujo de bits de información y un bit de indicación de conmutación del modo, y proporciona el flujo de bits de información al gestor del canal de realimentación 2314. Si el bit de indicación de conmutación del modo está activado, el divisor de información 2382 informa al gestor del canal de realimentación 2314 del hecho de que se detecta el bit activado de indicación de conmutación del modo. Si se produce un error en el flujo de bits de realimentación, el divisor de información 2382 informa al gestor del canal de realimentación 2314 de la aparición del error. La aparición del error se determina mediante la estimación de la fiabilidad en la decodificación del canal, un resultado de procesamiento CRC, etc.

El gestor del canal de realimentación 2314 proporciona al analizador de información de realimentación 2316 una carga útil proporcionada por el detector de BFCH 2310 y un flujo de bits de información proporcionado por el detector de EFCH 2312. Además, el gestor del canal de realimentación 2314 gestiona un modo de un canal de realimentación rápida de cada MS de acuerdo con la notificación proporcionada por el detector de BFCH 2310 para indicar si se detecta la secuencia del código de solicitud de conmutación de modo y de acuerdo con la notificación proporcionada por el detector de EFCH 2312 para indicar si se detecta el bit de indicación de conmutación de modo activado. Es decir, si el detector de BFCH 2310 detecta una secuencia de códigos para solicitar la conmutación al modo EFCH, el gestor del canal de realimentación 2314 determina conmutar el canal de realimentación rápida de una MS correspondiente al modo EFCH, y controla el clasificador del modo de realimentación 2308 para proporcionar una señal recibida a través del canal de realimentación rápida de la MS al detector de EFCH 2312 en una trama siguiente. De forma alternativa, si la secuencia del código de solicitud de conmutación de modo es detectada por el detector de BFCH 2310 o si el bit activado de indicación de conmutación del modo es detectado por el detector de EFCH 2312, el gestor del canal de realimentación 2314 determina conmutar el canal de realimentación rápida de la MS al modo BFCH y controla el clasificador del modo de realimentación 2308 para proporcionar al detector de BFCH 2310 la señal

recibida a través del canal de realimentación rápida de la MS en una trama siguiente. Si el detector de EFCH 2312 reconoce que se produce un error en un flujo de bits de realimentación, el clasificador del modo de realimentación 2308 controla el clasificador del modo de realimentación 2308 para proporcionar al detector de BFCH 2310 la señal recibida a través del canal de realimentación rápida.

5 El analizador de información de realimentación 2316 analiza la información de realimentación proporcionada desde el gestor del canal de realimentación 2314. Es decir, el analizador de información de realimentación 2316 evalúa información tal como un CQI, una subbanda preferente, PMI, un rango, etc., de la MS a partir de la información de realimentación.

10 En la estructura ejemplar de la BS descrita anteriormente en referencia a la FIG. 24 y FIG. 26, la BS intenta detectar la secuencia del código de solicitud de conmutación de modo para conmutar al modo BFCH y también intenta detectar si el bit de indicación de conmutación del modo está activado de acuerdo con un modo de realización ejemplar de la presente invención. De acuerdo con otro modo de realización ejemplar de la presente invención, la BS no intenta  
15 detectar la secuencia del código de solicitud de conmutación de modo para conmutar al modo BFCH, omitiendo así una operación para controlar el clasificador del modo de realimentación 2308 para proporcionar la señal recibida a través del canal de realimentación rápida al detector de BFCH 2310 si se produce un error en el flujo de bits de realimentación. De acuerdo con otro modo de realización ejemplar más de la presente invención, la BS no intenta detectar si el bit de indicación de conmutación del modo está activado, omitiendo así una operación del detector de  
20 EFCH 2312 para determinar si el bit de indicación de conmutación del modo está activado.

Se describirá una operación correspondiente a la conmutación del modo de un canal de realimentación de una MS de acuerdo con un modo de realización ejemplar de la presente invención que utiliza la estructura de la BS descrita anteriormente en referencia a la FIG. 24.

25 El gestor del canal de realimentación 2314 controla las operaciones del detector de BFCH 2310 y el detector de EFCH 2312 de acuerdo con un modo de un canal de realimentación de una MS. Es decir, si el canal de realimentación opera en el modo BFCH, el gestor del canal de realimentación 2314 controla el detector de BFCH 2310 para proporcionar la información de realimentación, y si el canal de realimentación opera en el modo EFCH, el gestor del canal de realimentación 2314 controla el detector de EFCH 2312 para proporcionar la información de realimentación.  
30

Mientras el canal de realimentación opera en el modo BFCH, si se detecta una señal para solicitar la conmutación del modo del modo BFCH al modo EFCH a través del canal de realimentación rápida, el gestor del canal de realimentación 2314 detiene una operación de detección del detector de BFCH 2310, y controla el detector de EFCH 2312 para  
35 detectar la información de realimentación de acuerdo con el modo EFCH. Por ejemplo, la señal para solicitar la conmutación del modo es una secuencia del código de solicitud de conmutación de modo transmitida de acuerdo con el modo EFCH, y la secuencia del código de solicitud de conmutación de modo es un código E1 asignado de forma exclusiva para conmutar del modo BFCH al modo EFCH o una secuencia de códigos que indica un modo MIMO preferente utilizando el modo EFCH que se va a conmutar. De acuerdo con un modo de realización ejemplar en la que  
40 la conmutación del modo se logra bajo el control de la BS, el gestor del canal de realimentación 2314 opera el detector de EFCH 2312 después de determinar si se permite la conmutación al modo EFCH y después de transmitir la información de asignación del canal de realimentación para permitir la conmutación al modo EFCH. Es decir, aunque no se muestra, la BS incluye un generador de mensajes para generar la información de asignación de canales de realimentación, y el gestor del canal de realimentación 2314 controla el generador de mensajes y el transmisor.  
45

Mientras el canal de realimentación opera en el modo EFCH, si se detecta una señal para solicitar la conmutación del modo del modo EFCH al modo BFCH a través del canal de realimentación rápida, el gestor del canal de realimentación 2314 detiene una operación de detección del detector de EFCH 2312, y controla el detector de BFCH 2310 para  
50 detectar la información de realimentación de acuerdo con el modo BFCH. Por ejemplo, la señal para solicitar la conmutación del modo es una secuencia del código de solicitud de conmutación de modo transmitida de acuerdo con el modo BFCH o la información de realimentación que incluye una solicitud de conmutación del modo transmitida de acuerdo con el modo EFCH. En el presente documento, la secuencia del código de solicitud de conmutación de modo es un código E2 asignado de forma exclusiva para conmutar del modo EFCH al modo BFCH o una secuencia de  
55 códigos que indica un modo MIMO preferente usando el modo BFCH. De acuerdo con otro modo de realización ejemplar de la presente invención, el gestor del canal de realimentación 2314 permite temporalmente conmutar al modo BFCH. Si transcurre una duración específica después de que el detector de BFCH 2310 comienza a detectar la información de realimentación de acuerdo con el modo BFCH, el gestor del canal de realimentación 2314 detiene una operación de detección del detector de BFCH 2310 y controla el detector de EFCH 2312 para detectar la información de realimentación de acuerdo con el modo EFCH. De acuerdo con otro modo de realización ejemplar más de la presente invención, tras recibir una secuencia de códigos específica dentro de una duración específica, en la que la secuencia de códigos específica se asigna para una solicitud de conmutación del modo EFCH al modo BFCH y pertenece a secuencias de códigos que se pueden transmitir a través del canal de realimentación rápida del modo BFCH, el gestor del canal de realimentación 2314 controla el generador de mensajes y el transmisor de modo que la  
60 información de asignación del canal de realimentación para permitir que la conmutación al modo BFCH se transmita después de determinar si se permite la conmutación al modo BFCH. Además, el gestor del canal de realimentación  
65

2314 puede controlar el detector de BFCH 2310 para detectar la información de realimentación de acuerdo con el modo BFCH a partir de una señal de realimentación recibida a través del canal de realimentación rápida.

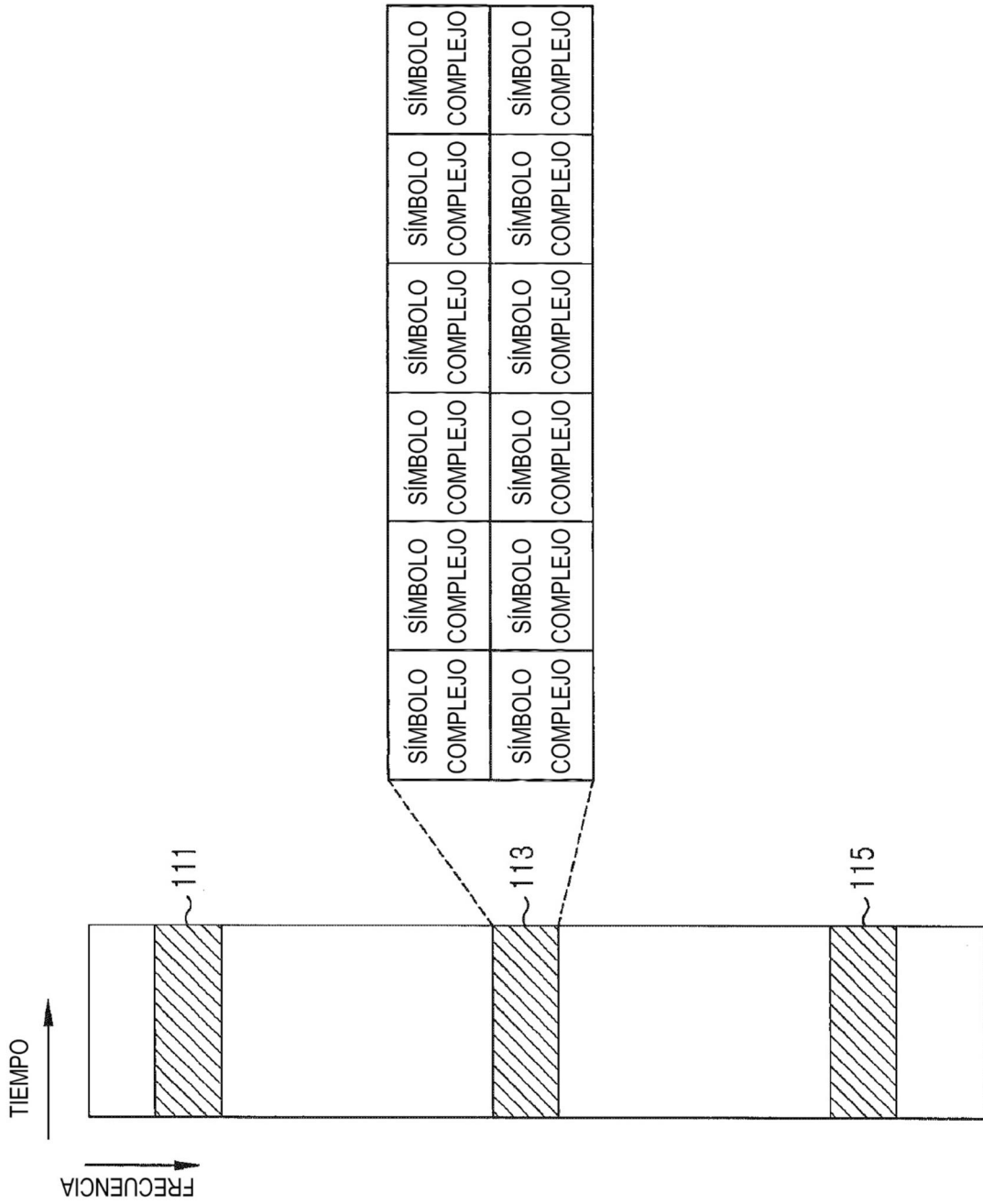
5 De acuerdo con modos de realización ejemplares de la presente invención, se conmuta un modo de un canal de realimentación rápida dependiendo de un tipo de información de realimentación en un sistema de comunicación inalámbrica de banda ancha. Por lo tanto, el canal de realimentación rápida se puede operar eficazmente con una cantidad limitada de recursos.

10 Aunque la invención se ha mostrado y descrito específicamente en referencia a ciertos modos de realización ejemplares de la misma, los expertos en la técnica entenderán que se pueden hacer diversos cambios en la forma y los detalles sin apartarse del alcance de la invención como se define en las reivindicaciones adjuntas.

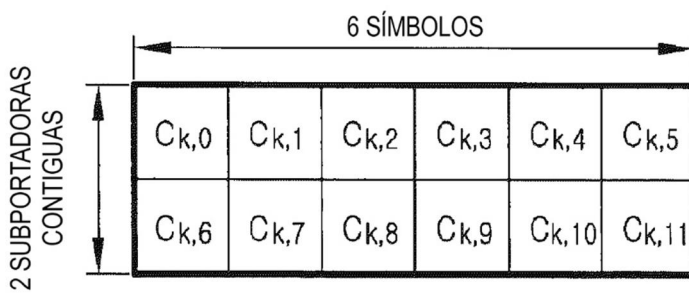
**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Un procedimiento para generar una señal de realimentación desde una estación móvil a una estación base en un sistema de comunicación inalámbrica usando un canal de realimentación que admite al menos dos modos, el procedimiento que comprende:
- 10 determinar si se debe generar una señal de realimentación para el canal de realimentación de acuerdo con un primer modo usando un esquema de modulación/demodulación coherente, o un segundo modo usando un esquema de modulación/demodulación no coherente, y  
generar la señal de realimentación de acuerdo con el modo determinado.
- 15 2. Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la señal de realimentación se genera codificando y modulando la información de realimentación.
3. Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el procedimiento comprende:  
20 recibir instrucciones de una estación base (604) para conmutar el modo.
4. Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el procedimiento comprende:  
transmitir una señal para solicitar conmutar un modo del canal de realimentación a través del canal de realimentación.
- 25 5. Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el procedimiento comprende:  
recibir información de asignación del canal de realimentación (620) para permitir la conmutación al primer o segundo modo.
6. Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el procedimiento comprende:  
30 determinar conmutar un modo de realimentación del primer modo al segundo modo o del segundo modo al primer modo.
7. Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el procedimiento comprende:  
transmitir la señal de realimentación generada a una estación base (604).
8. Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el procedimiento comprende:  
35 transmitir la señal de realimentación generada a través del canal de realimentación de acuerdo con un modo indicado por una estación base (604).
9. Un aparato dispuesto para implementar un procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8.
- 40 10. Un aparato de acuerdo con la reivindicación 9, que incluye una unidad de determinación del modo de realimentación (2210), un modulador de OFDM (2220) y un transmisor de radiofrecuencia (2222).
11. Un procedimiento para detectar una señal de realimentación desde una estación móvil a una estación base en un sistema de comunicación inalámbrica usando un canal de realimentación que admite al menos dos modos, el procedimiento que comprende:  
45 detectar una señal de realimentación en un canal de realimentación recibido de acuerdo con un primer modo usando un esquema de modulación/demodulación coherente o un segundo modo usando un esquema de demodulación de modulación no coherente.
- 50 12. Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 11, en el que la señal de realimentación se detecta decodificando y demodulando la información de realimentación.
13. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 11, en el que el procedimiento comprende:  
transmitir instrucciones para conmutar el modo.
- 55 14. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 11, en el que el procedimiento comprende:  
recibir una señal para solicitar conmutar un modo del canal de realimentación a través del canal de realimentación, y transmitir información de asignación del canal de realimentación (620) para permitir la conmutación al primer o segundo modo.
- 60 15. Un aparato dispuesto para implementar un procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 11 a 14.
- 65 16. Un aparato de acuerdo con la reivindicación 15, que incluye un receptor de radiofrecuencia (2302), un demodulador de OFDM (2304), un primer detector de modo (2310) y un segundo detector de modo (2312).

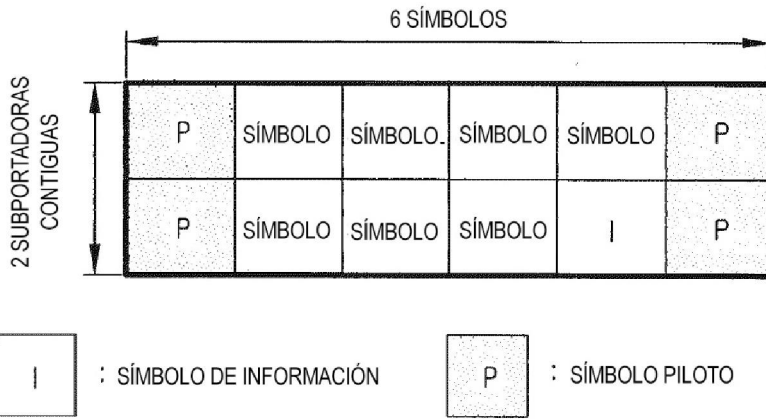
[Fig. 1]



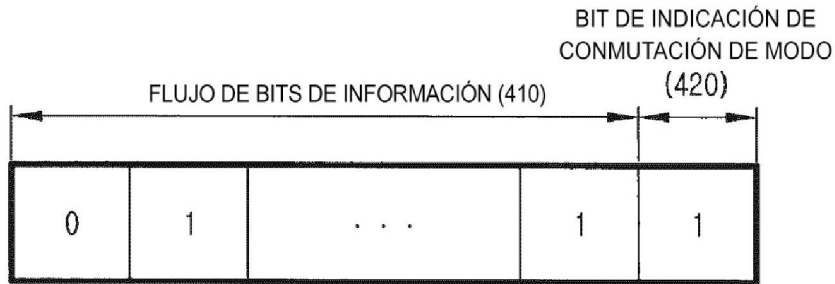
[Fig. 2]



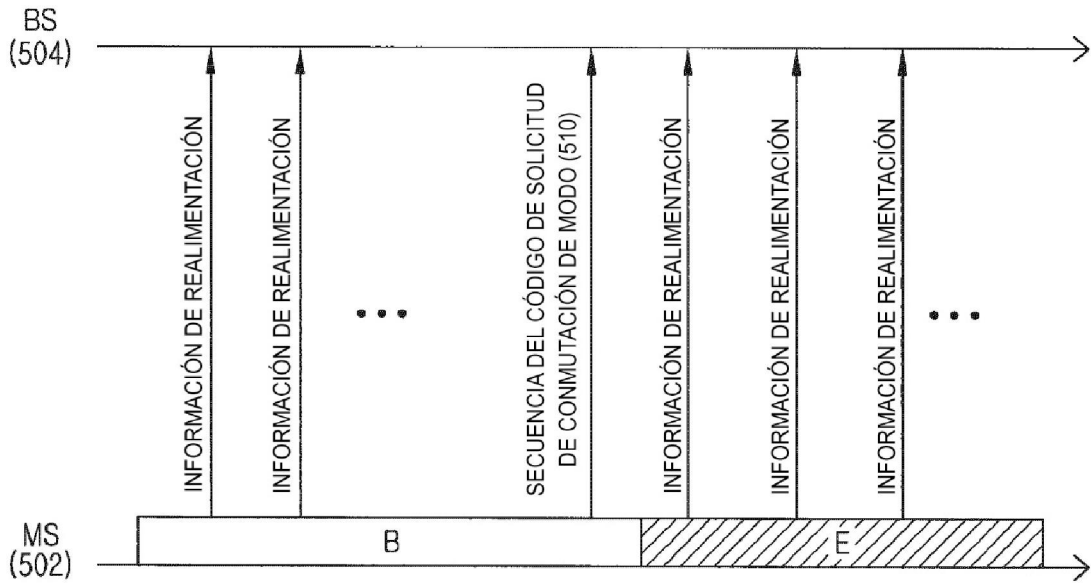
[Fig. 3]



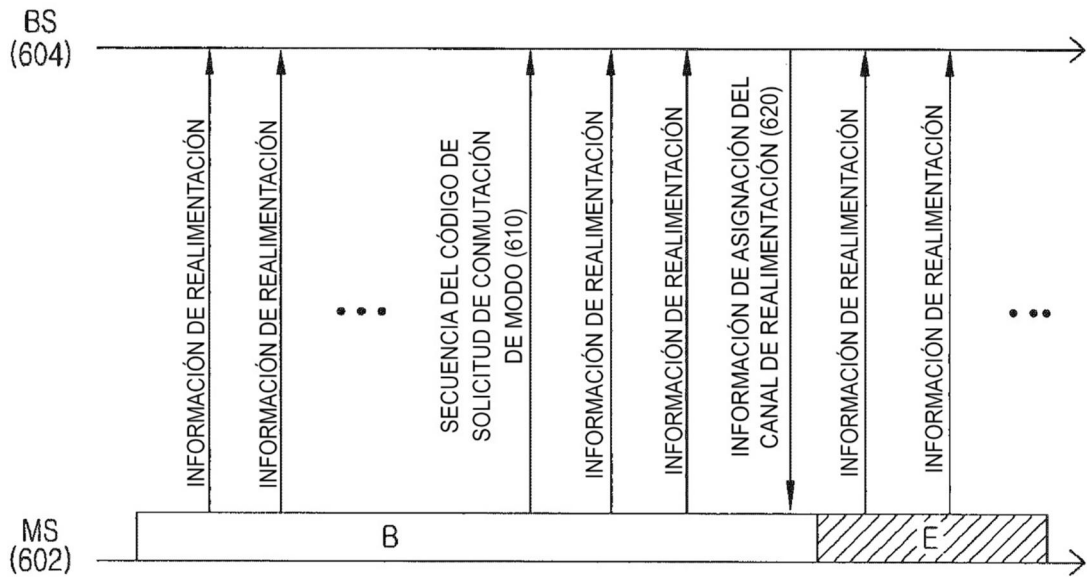
[Fig. 4]



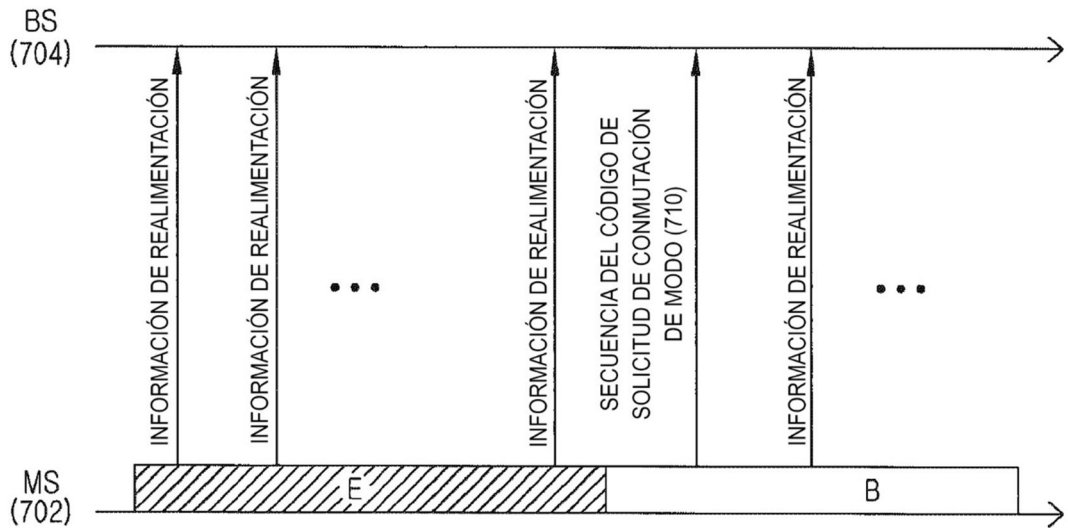
[Fig. 5]



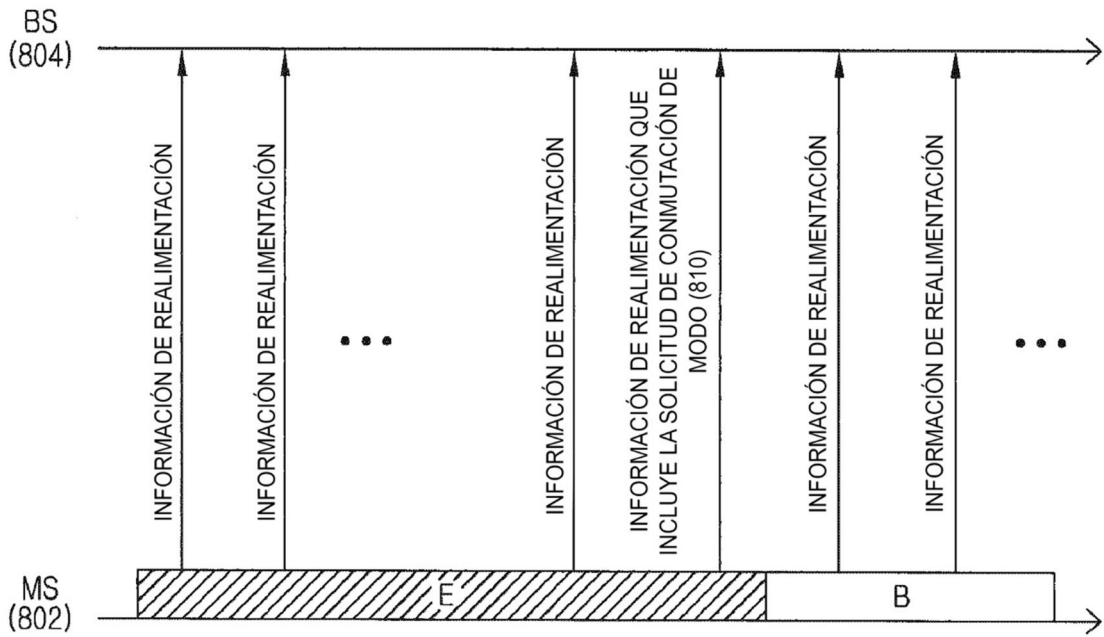
[Fig. 6]



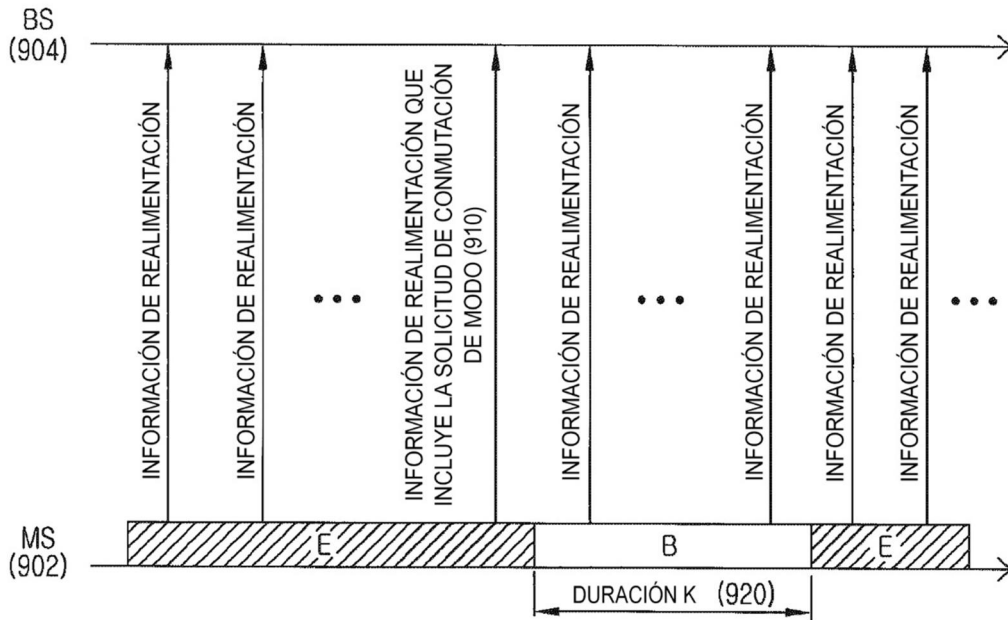
[Fig. 7]



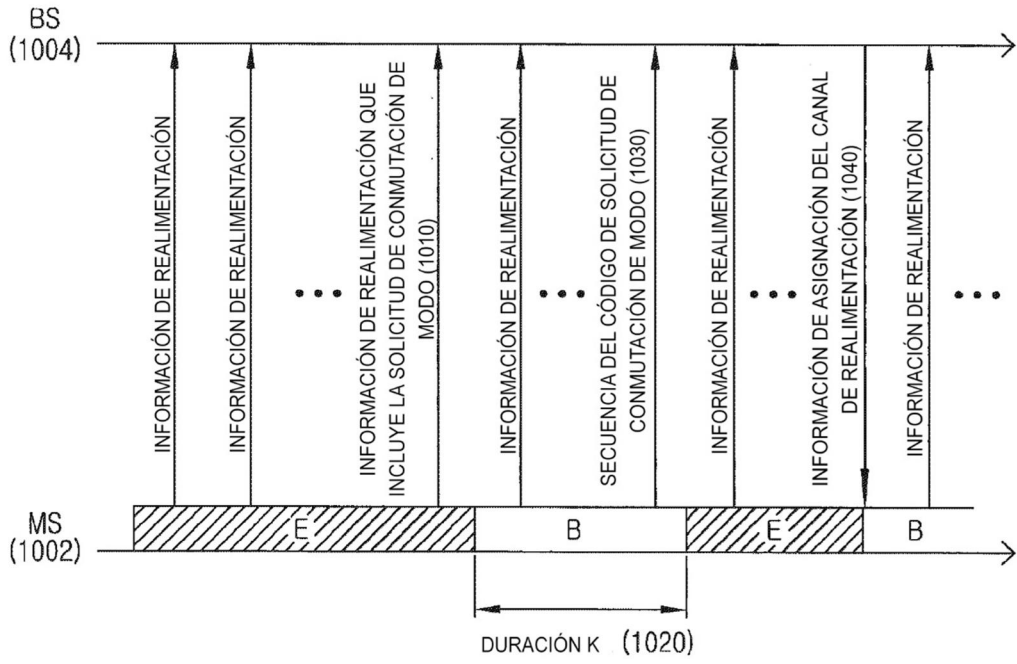
[Fig. 8]



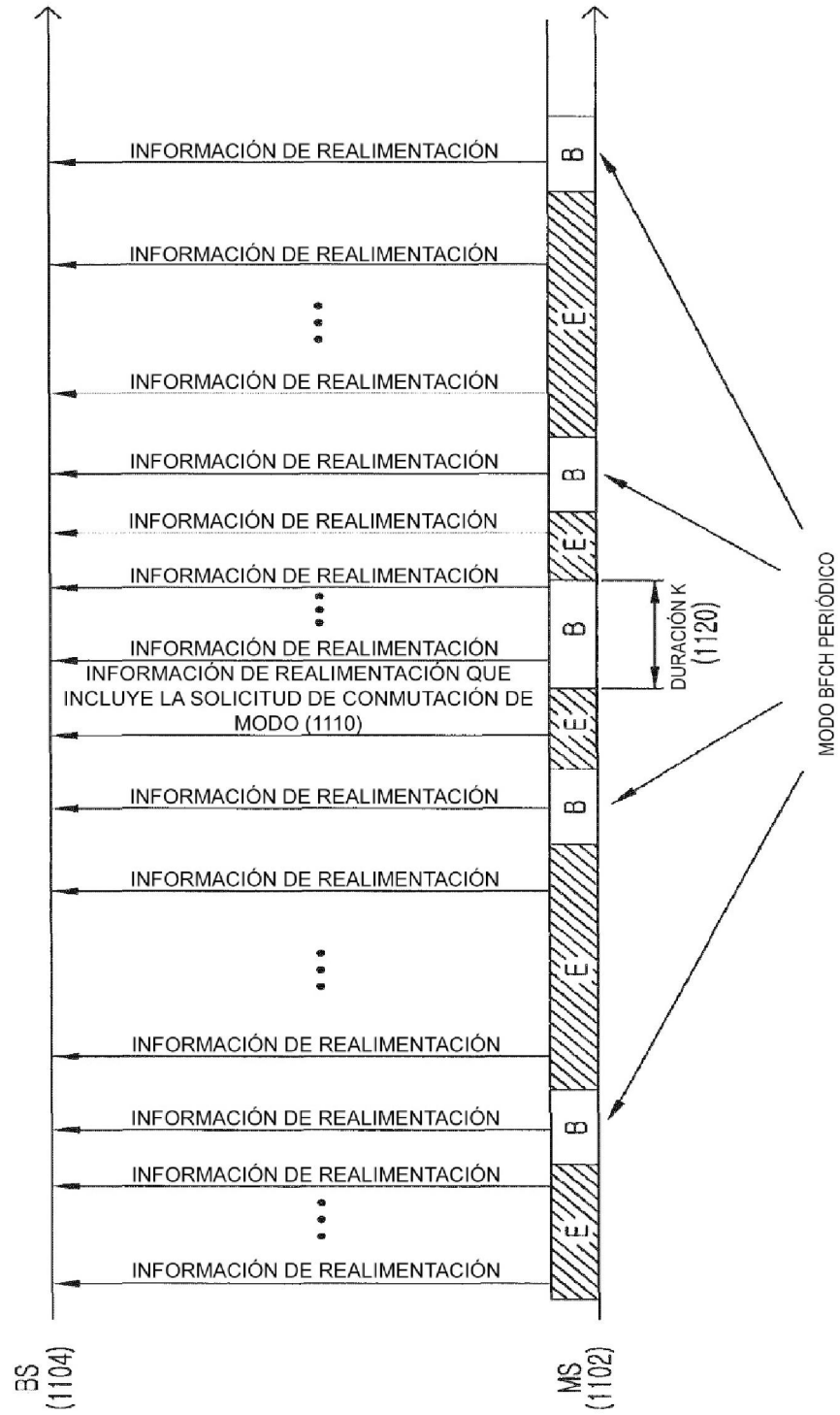
[Fig. 9]



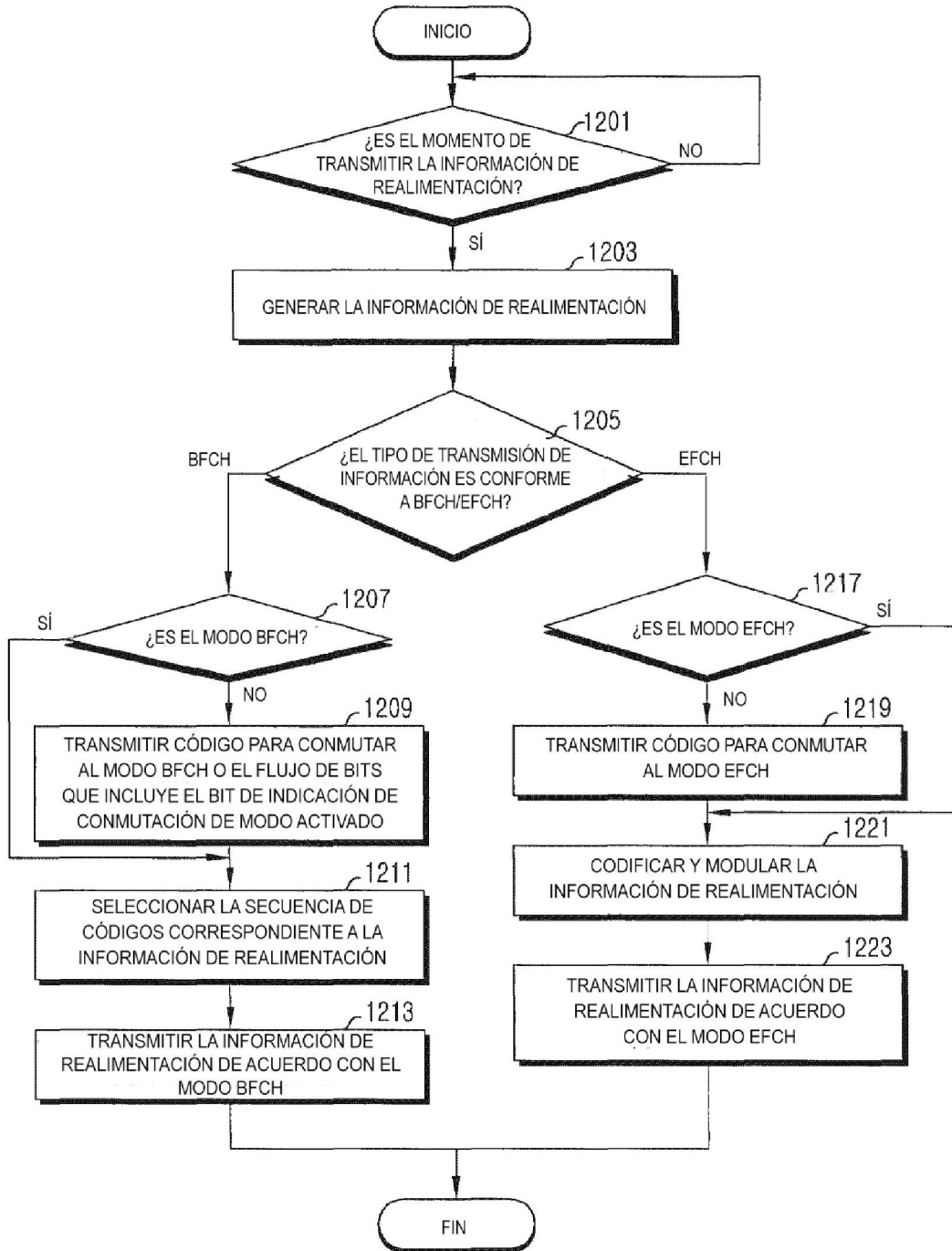
[Fig. 10]



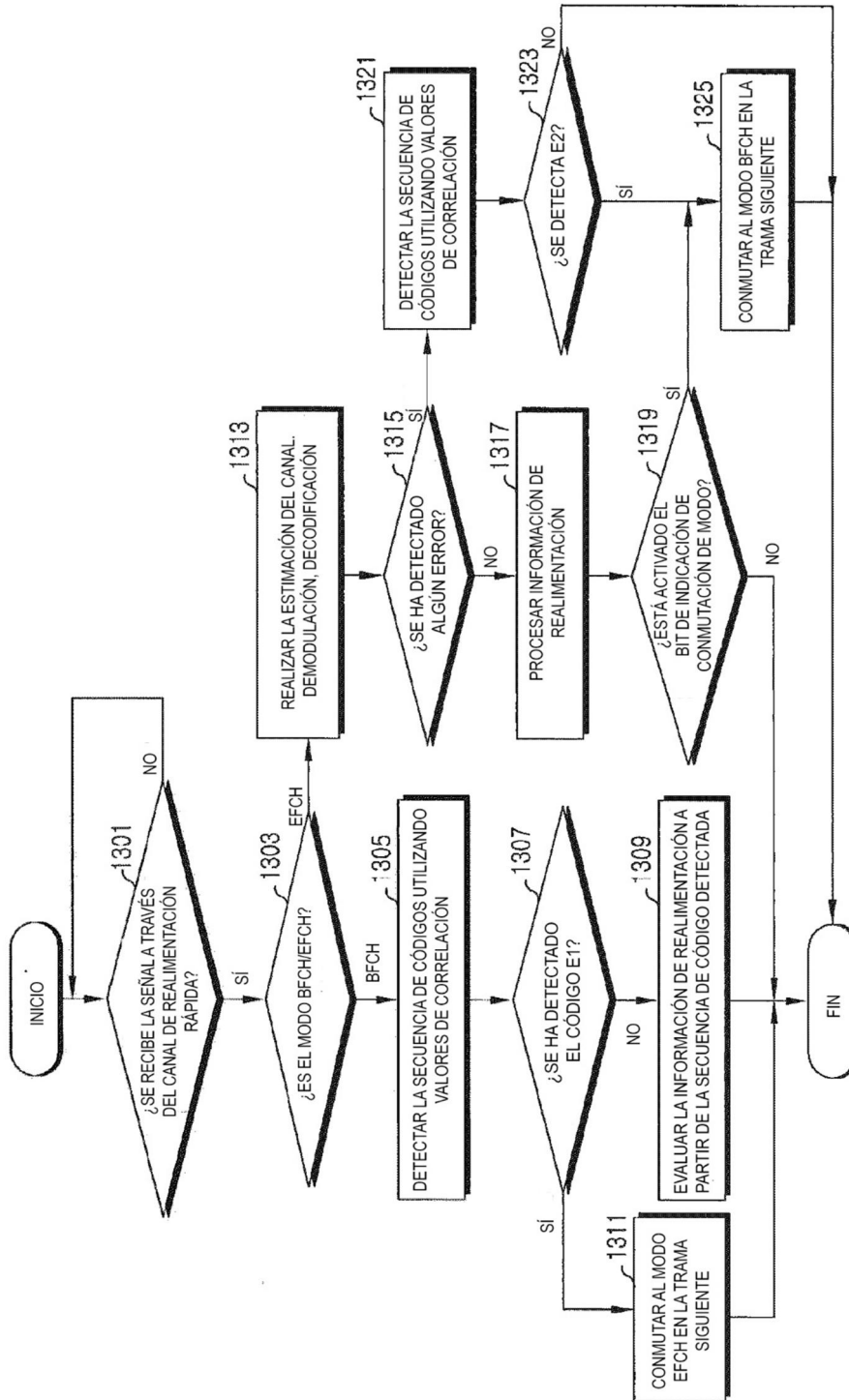
[Fig. 11]



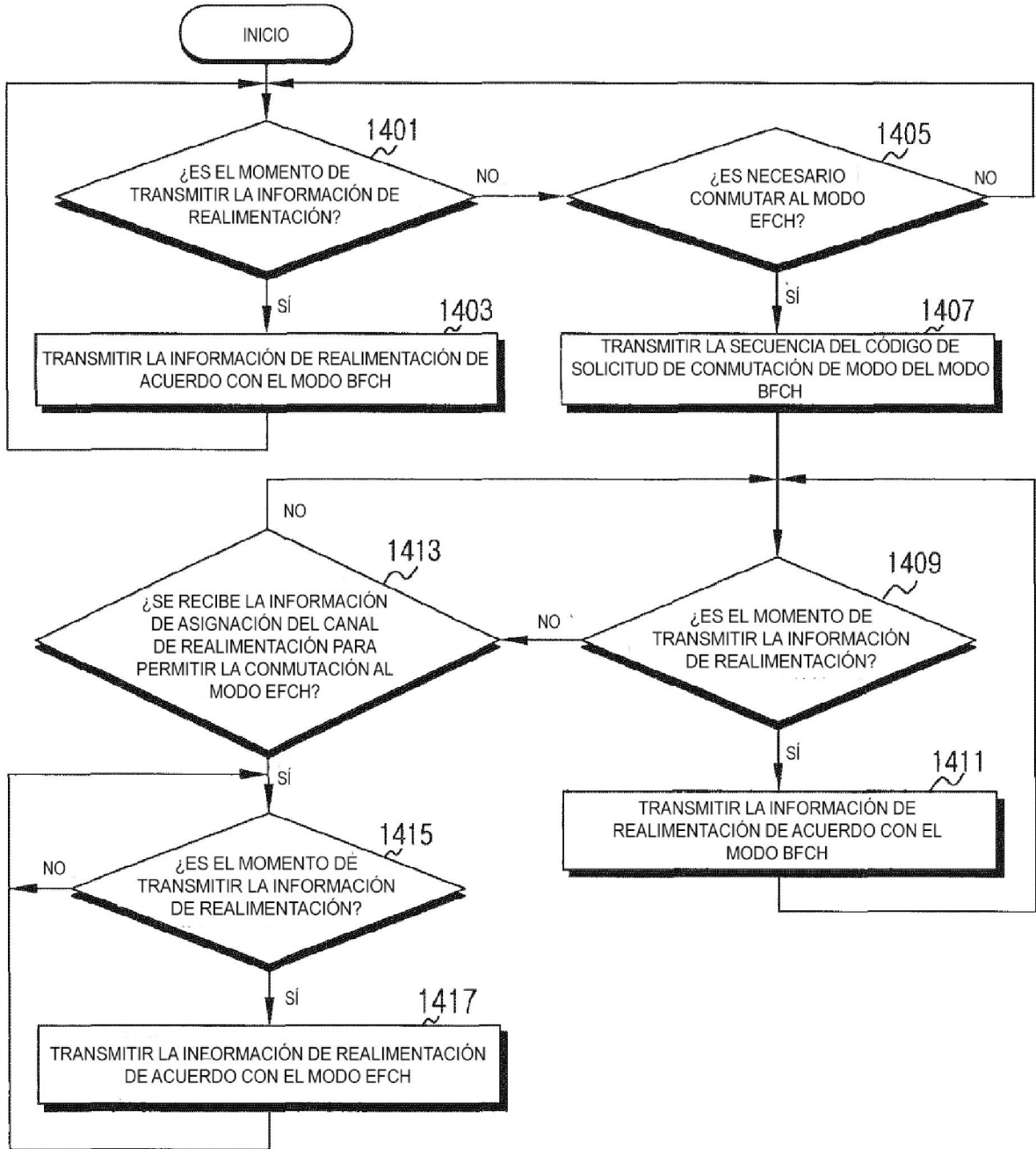
[Fig. 12]



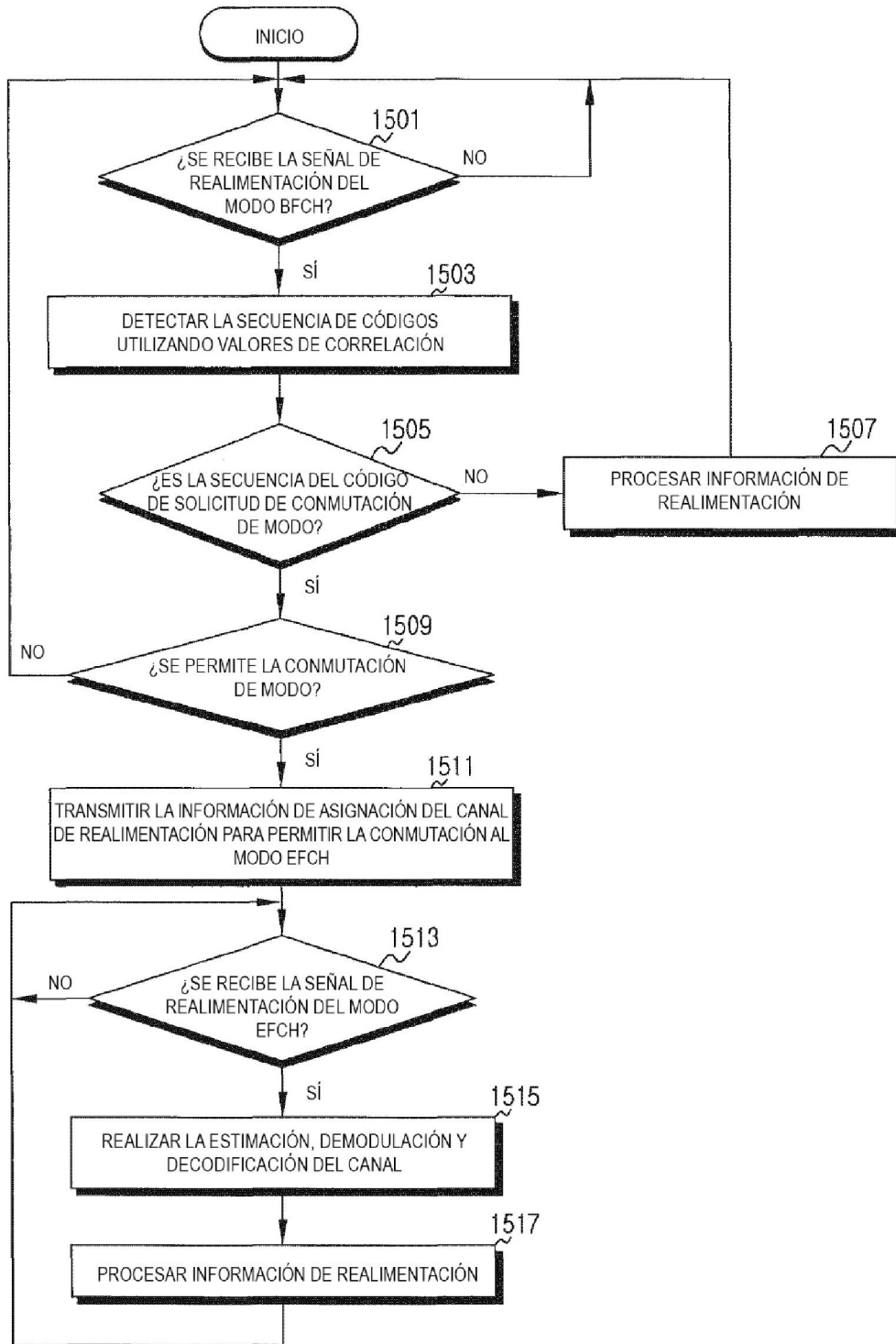
[Fig. 13]



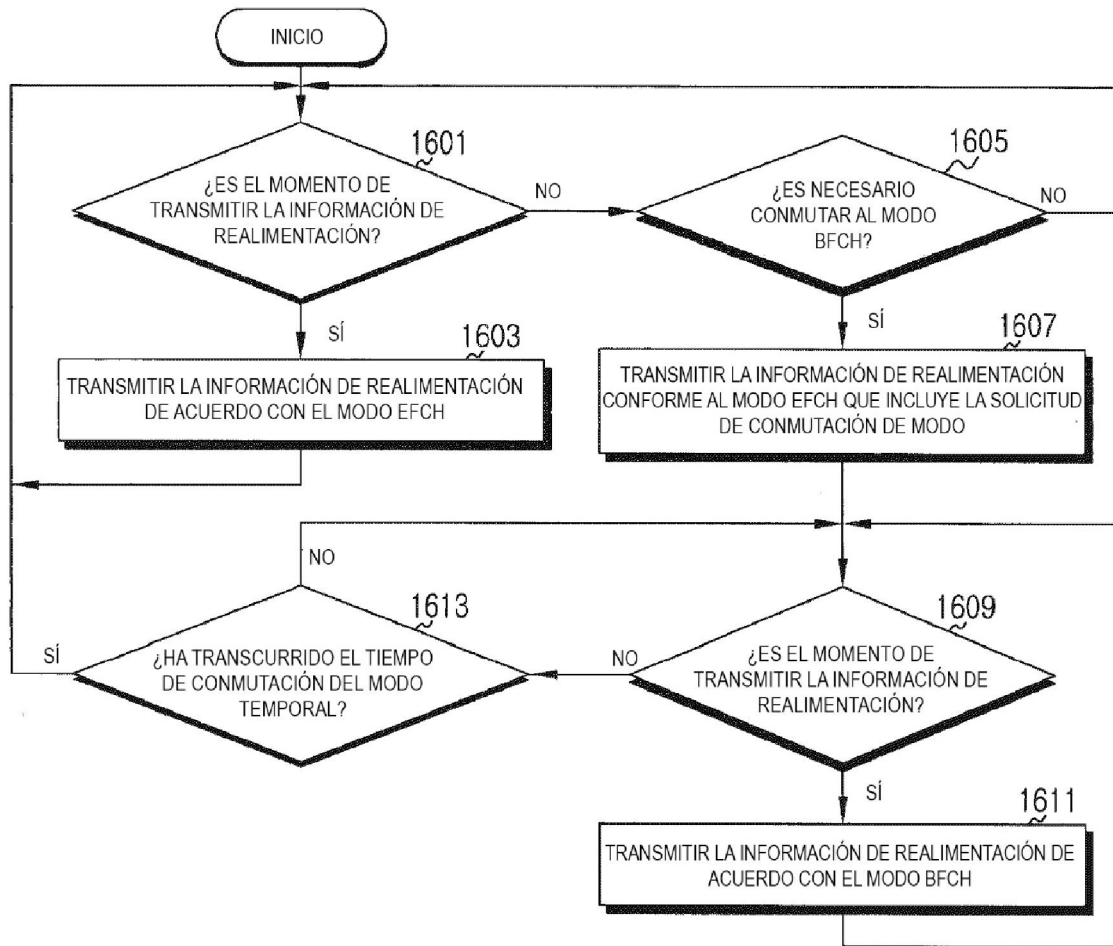
[Fig. 14]



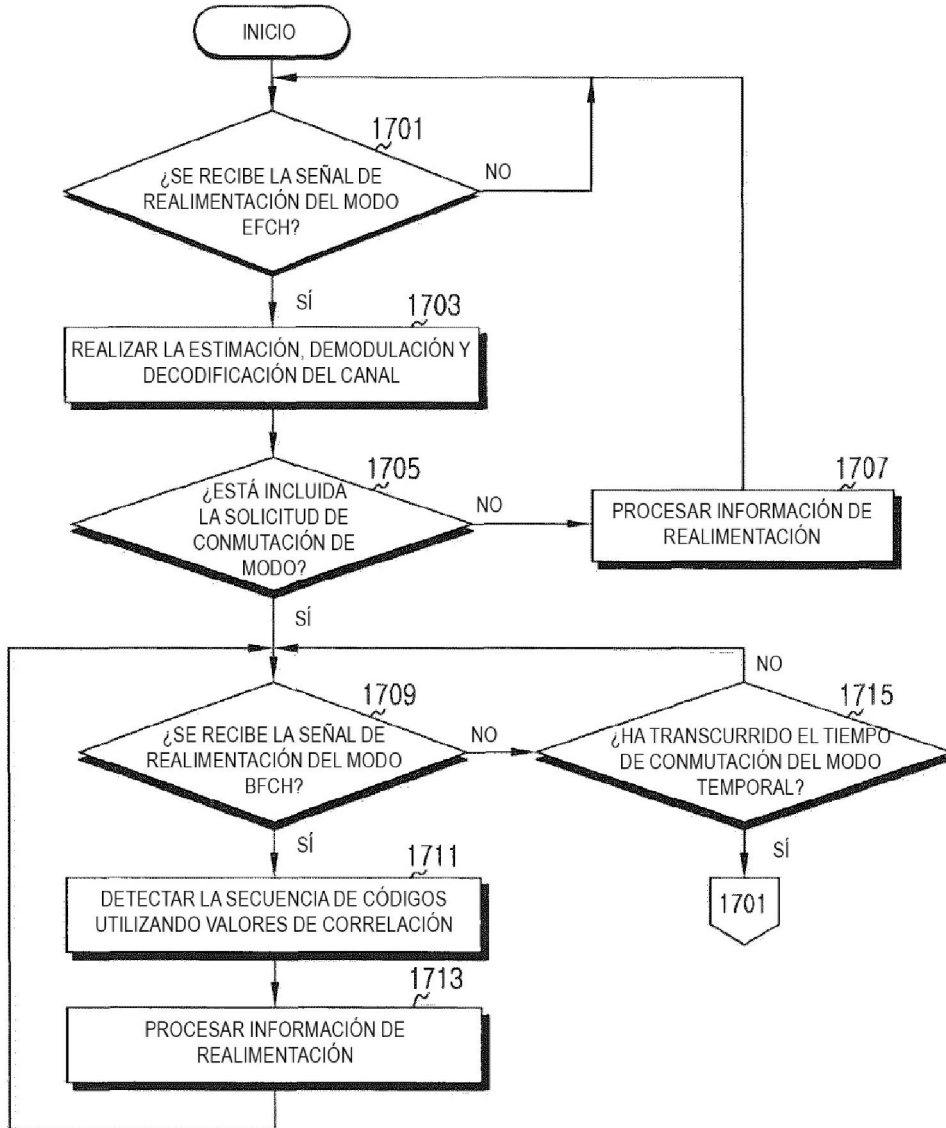
[Fig. 15]



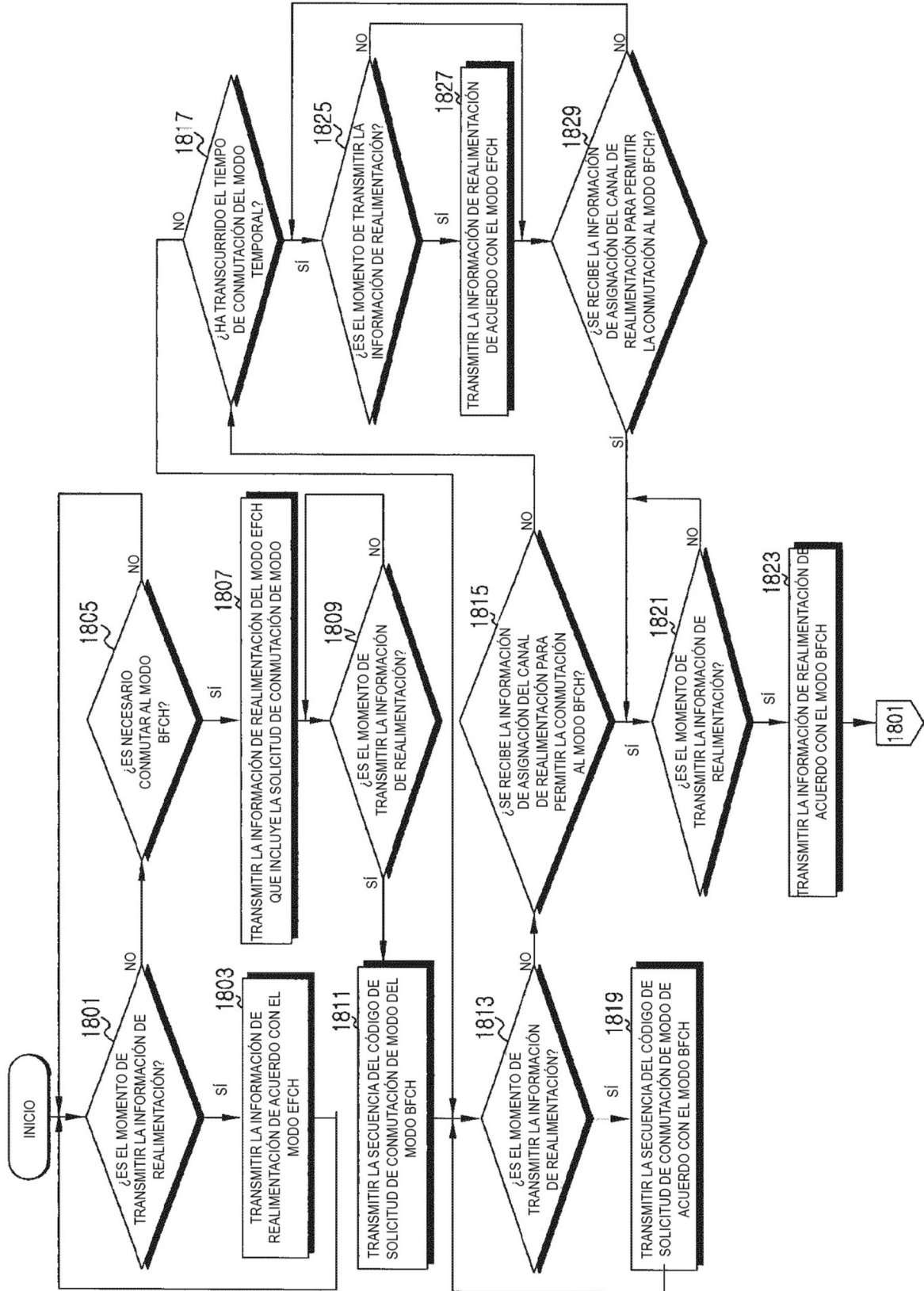
[Fig. 16]



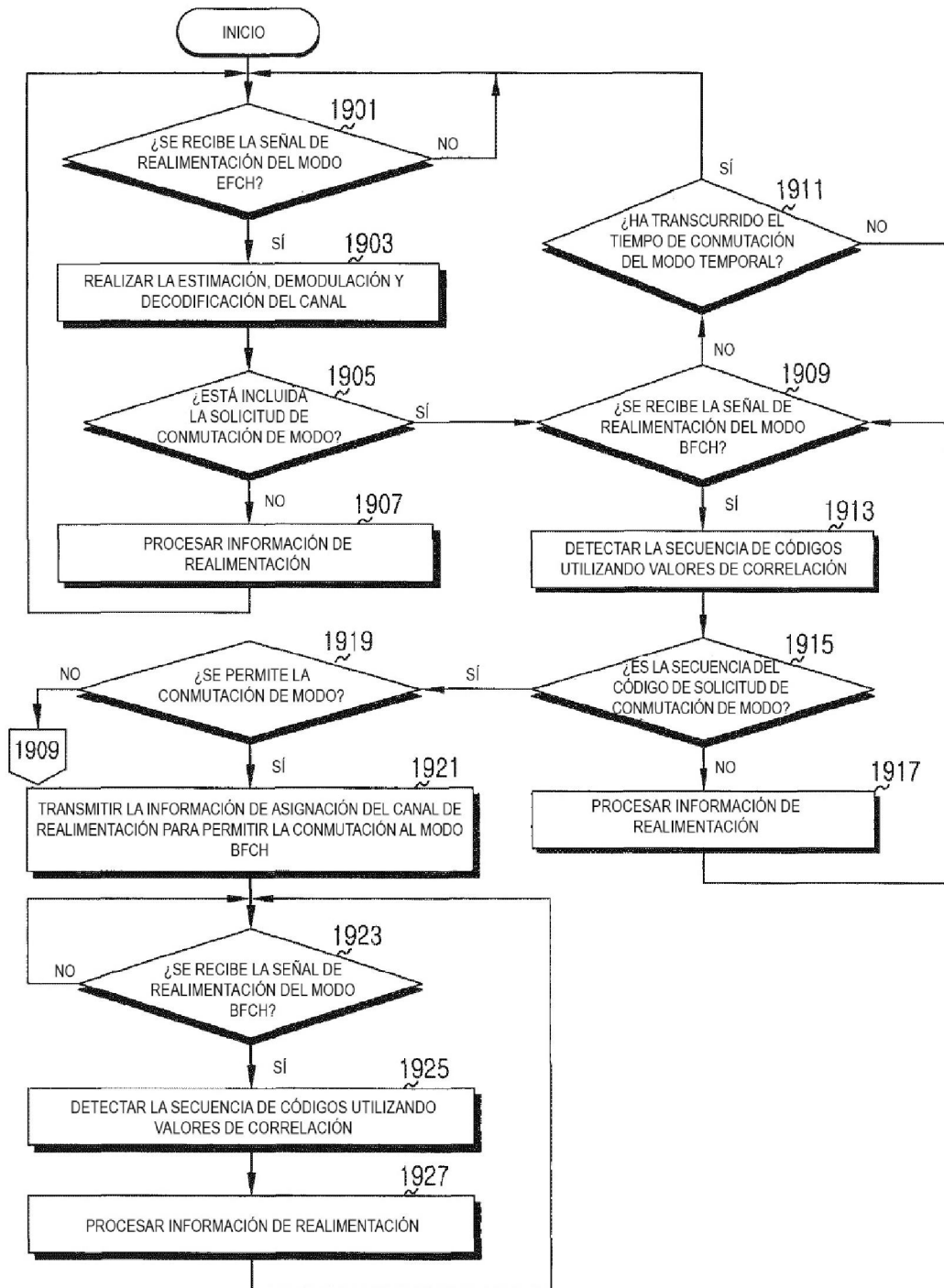
[Fig. 17]



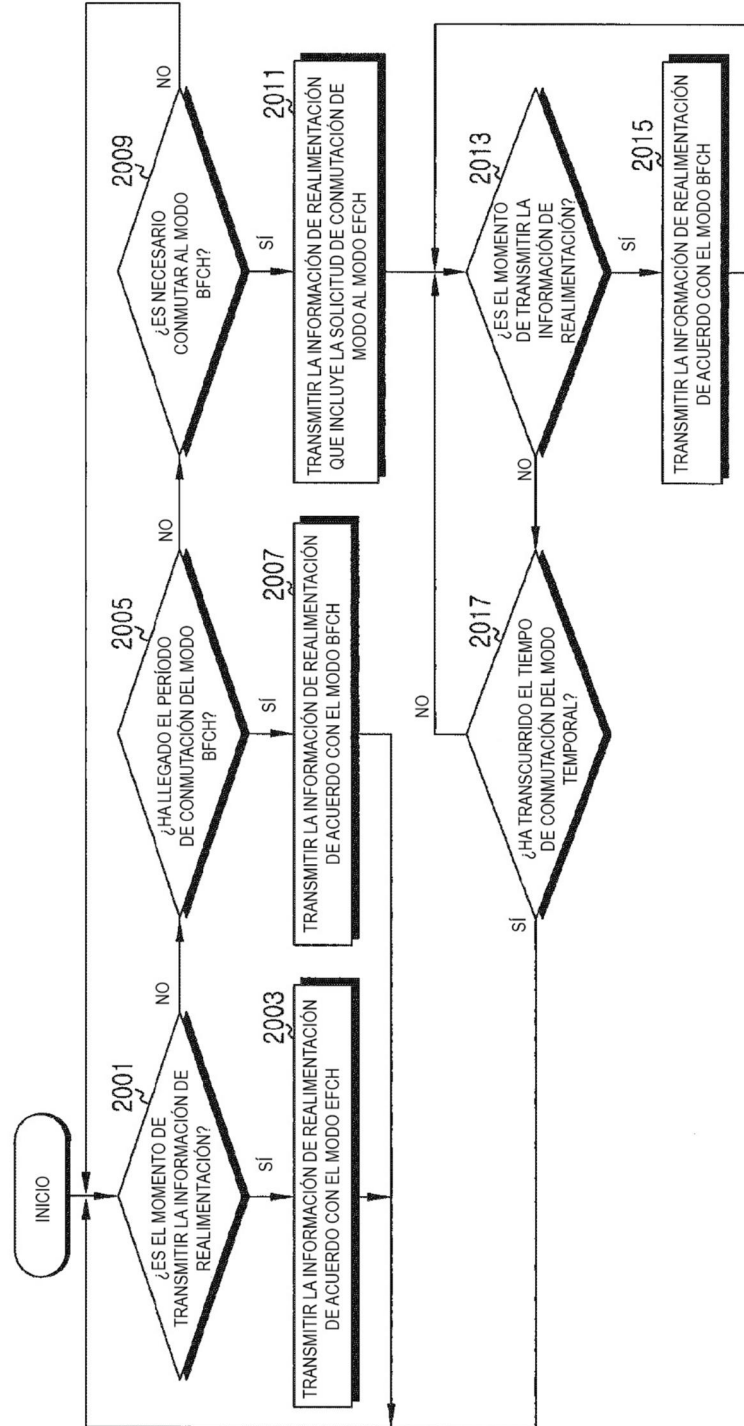
[Fig. 18]



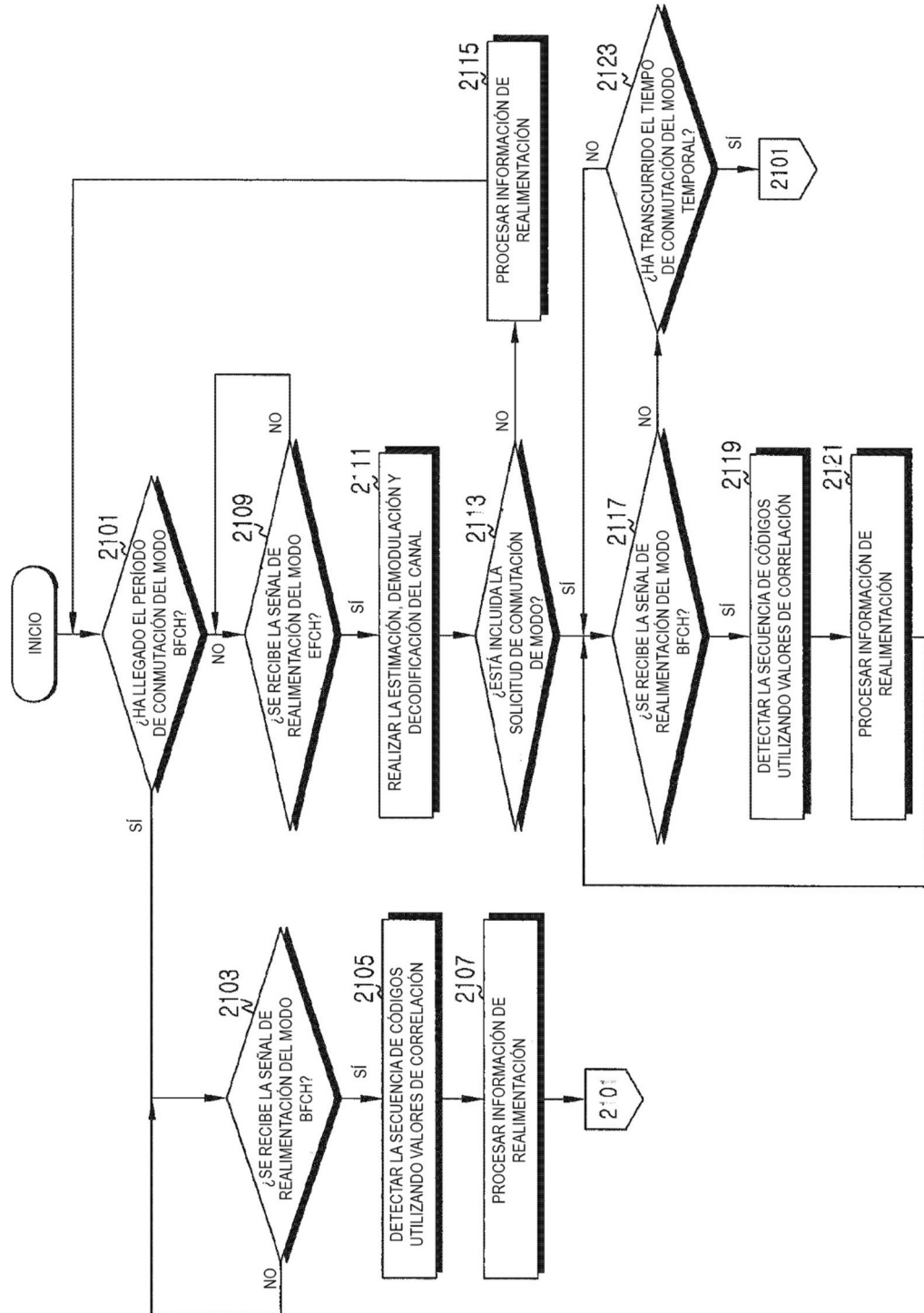
[Fig. 19]



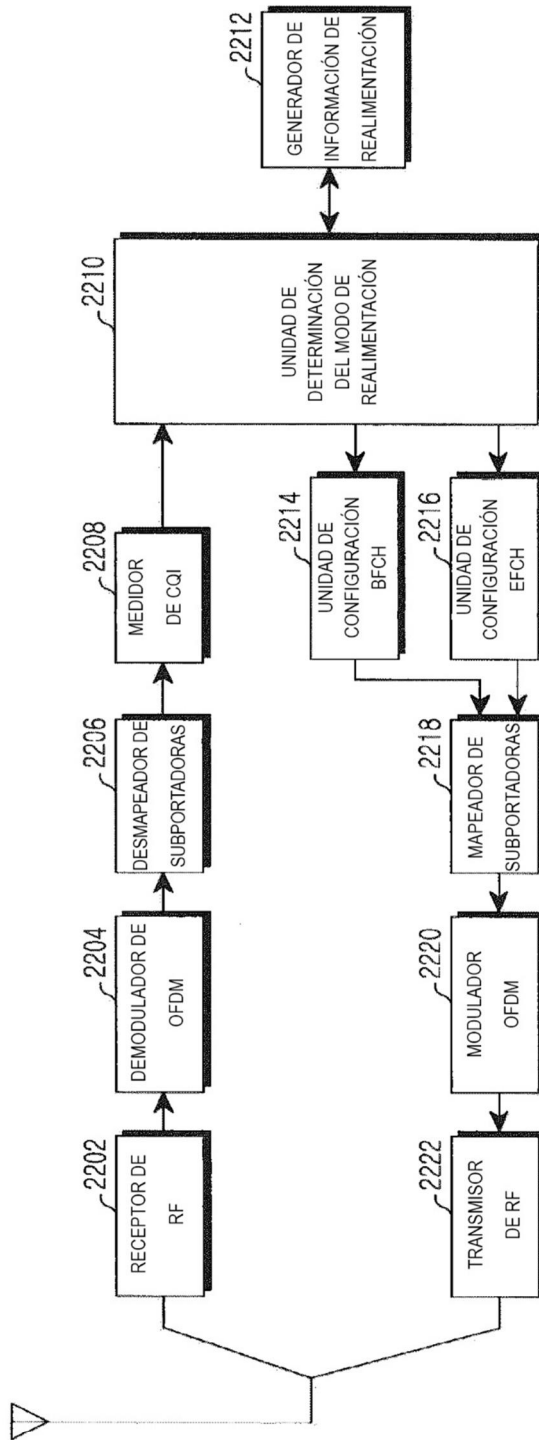
[Fig. 20]



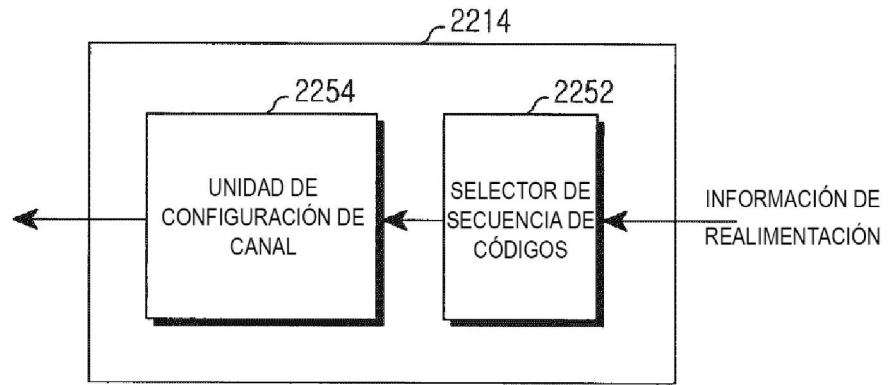
[Fig. 21]



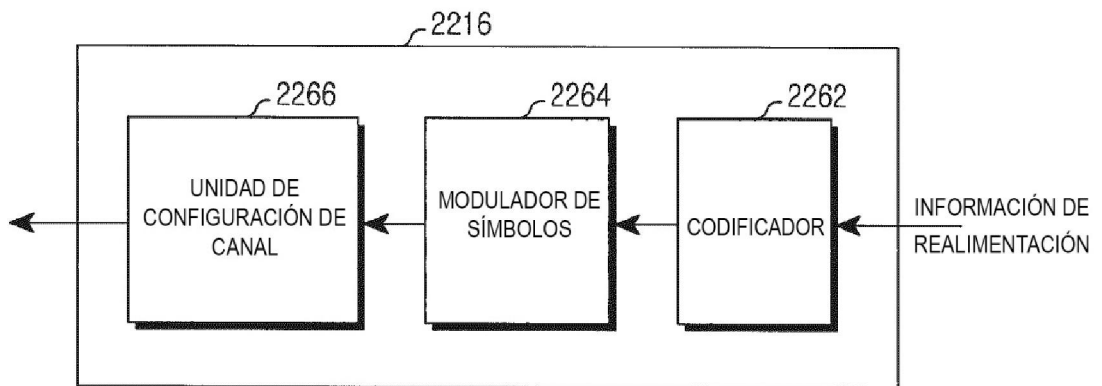
[Fig. 22]



[Fig. 23]

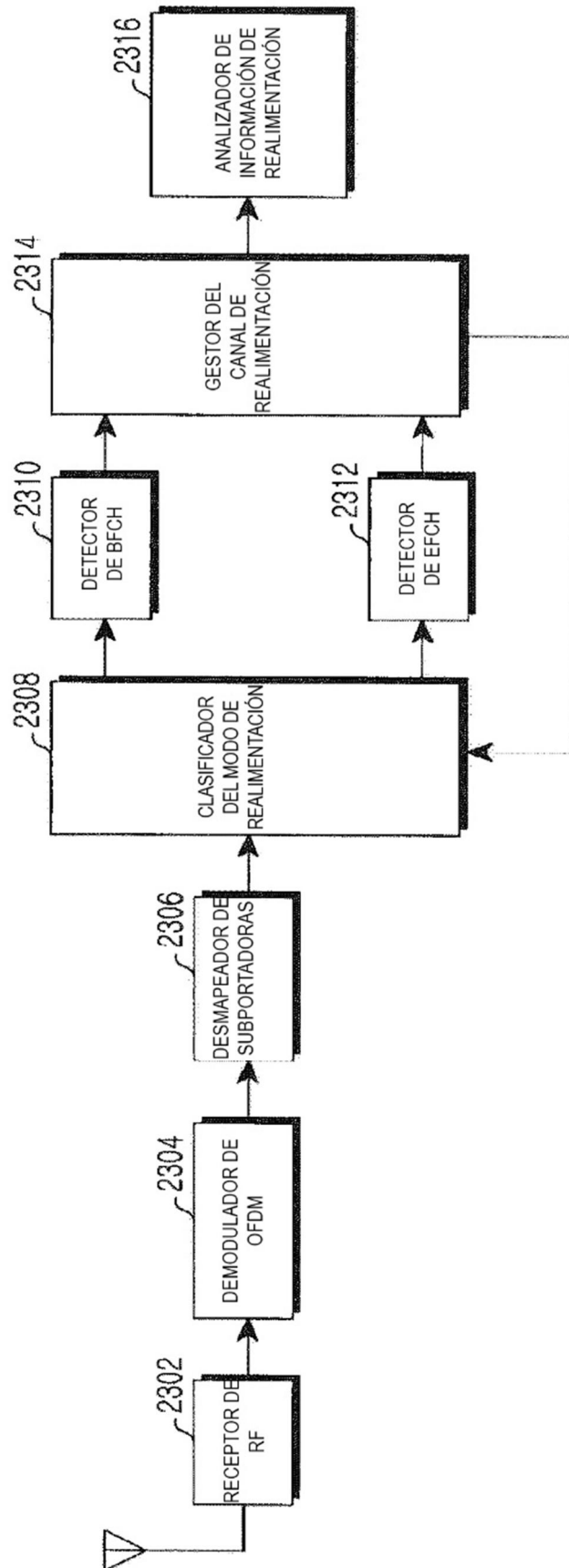


A

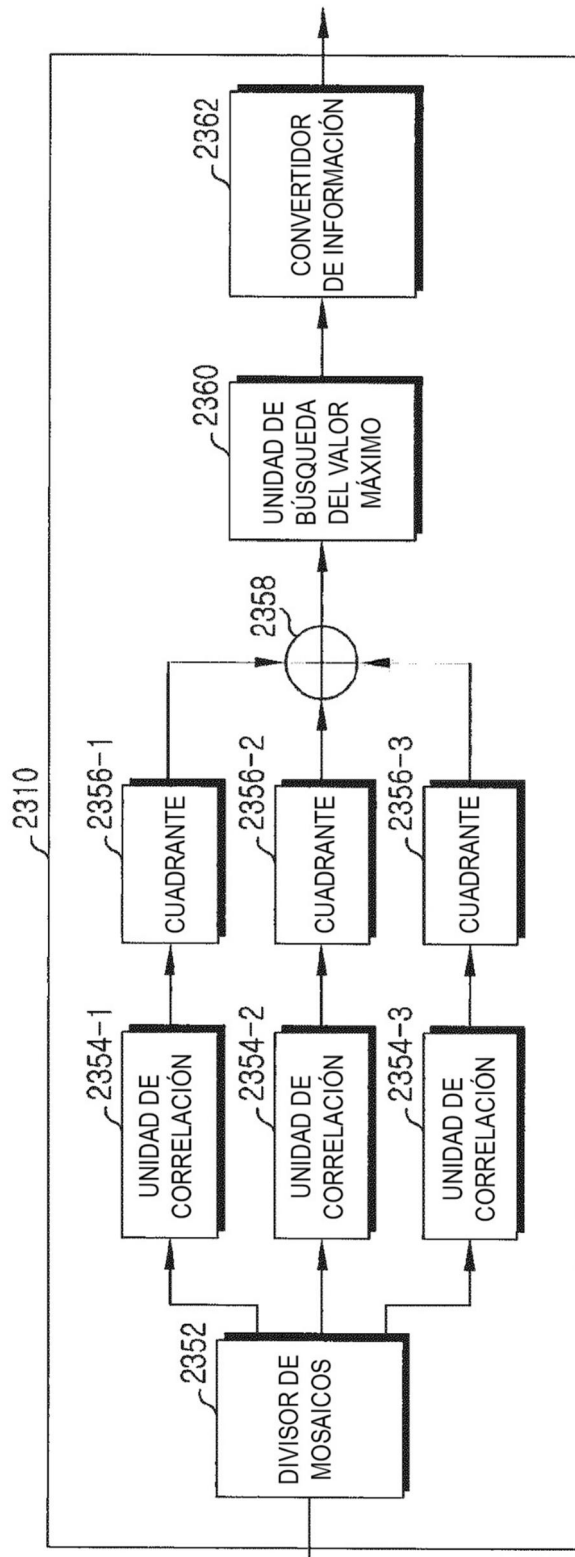


B

[Fig. 24]



[Fig. 25]



[Fig. 26]

