

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 731 840**

51 Int. Cl.:

H04L 27/18 (2006.01)

H04B 7/06 (2006.01)

H04B 1/40 (2015.01)

H04L 1/00 (2006.01)

H04L 27/34 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.12.2008 E 17199186 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.05.2019 EP 3301877**

54 Título: **Transmisión de canal de difusión física (PBCH) para una detección fiable de configuración de antena**

30 Prioridad:

07.12.2007 US 996857 P
07.11.2008 US 291274

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
19.11.2019

73 Titular/es:

SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD. (100.0%)
129 Samsung-ro, Yeongtong-gu
Suwon-si, Gyeonggi-do 443-742, KR

72 Inventor/es:

ZHANG, JIANZHONG;
KHAN, FAROOQ;
PI, ZHOUYUE;
CHO, JOONYOUNG y
LEE, JUHO

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 731 840 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

Transmisión de canal de difusión física (PBCH) para una detección fiable de configuración de antena

Campo técnico de la invención

5 La presente solicitud se refiere en general a comunicaciones inalámbricas y, más específicamente, a una técnica para la estimación de potencia de interferencia mejorada.

Antecedentes de la invención

10 Los sistemas de comunicación modernos incluyen transceptores que comprenden una pluralidad de antenas dispuestas en una pluralidad de configuraciones. Para transmitir información usando estos transceptores, la información relacionada con la configuración de las antenas necesita ser comunicada al dispositivo que se comunica con el transceptor. Sin embargo, esta comunicación requiere un ancho de banda considerable y no se realiza fácilmente. El transporte de la configuración de las antenas representa una sobrecarga significativa para un sistema de comunicación. Por lo tanto, existe una necesidad en la técnica de un sistema y procedimiento mejorados para transportar la información de configuración de antena.

15 3GPP TSG-RAN WG1 N° 50-bis, R073970, "Discussion on the improvement of the blind detection of the antenna", por Nortel, desvela un modo de configuraciones de antena de transmisión de señalización sobre una secuencia de cifrado.

Sumario de la invención

En las reivindicaciones adjuntas se dan a conocer un procedimiento y un aparato para recibir datos relacionados con la configuración de antenas de transmisión.

20 Antes de emprender la descripción detallada de la invención a continuación, puede ser ventajoso exponer las definiciones de ciertas palabras y frases usadas durante todo este documento de patente: los términos "incluyen" y "comprenden", así como derivados de los mismos, significan inclusión sin límites; el término "o" es inclusivo, significando y/o; las frases "asociados con" y "asociados a", así como sus derivadas, pueden significar incluir, estar incluidas dentro de, interconectarse con, contener, estar contenidas dentro de, conectarse a o con, acoplada a o con, ser comunicables con, cooperar con, intercalar, yuxtaponer, estar cerca de, estar enlazado a o tener, tener, tener una propiedad de, o similares; y el término "controlador" significa cualquier dispositivo, sistema o parte del mismo que controle al menos una operación, dicho dispositivo puede implementarse en hardware, firmware o software, o en alguna combinación de al menos dos de los mismos. Cabe señalar que la funcionalidad asociada con cualquier controlador en particular puede ser centralizada o distribuida, ya sea local o remotamente. Las definiciones para ciertas palabras y frases se proporcionan a lo largo de este documento de patente, los expertos en la materia deben entender que, en muchas, si no en la mayoría de las instancias, tales definiciones se aplican a los usos anteriores, así como futuros usos de tales palabras y frases definidas.

Breve descripción de los dibujos

35 Para una comprensión más completa de la presente descripción y sus ventajas, se hace ahora referencia a la siguiente descripción tomada conjuntamente con los dibujos adjuntos, en los que números de referencia similares representan partes similares:

La figura 1 ilustra una red inalámbrica ejemplar que transmite mensajes ACK/NACK en el enlace ascendente de acuerdo con los principios de la presente descripción;

40 La figura 2 es un diagrama de alto nivel de un transmisor OFDMA de acuerdo con una realización de la presente descripción;

La figura 3 es un diagrama de alto nivel de un receptor OFDMA de acuerdo con una realización de la presente descripción;

La figura 4 es un diagrama de alto nivel de una cadena de transmisión de acuerdo con una realización de la presente descripción;

45 La figura 5 es un diagrama de una asignación de constelación de modulación QPSK de acuerdo con una realización de la presente descripción;

La figura 6 es un diagrama de una asignación de constelación modificada de la modulación QPSK de acuerdo con una realización de la presente descripción;

50 La figura 7 es un diagrama de una segunda asignación de constelación modificada de modulación QPSK de acuerdo con una realización de la presente descripción;

La figura 8 es un diagrama de una tercera asignación de constelación modificada de modulación QPSK de acuerdo con una realización de la presente descripción;

La figura 9 es un diagrama de una cuarta asignación de constelación modificada de modulación QPSK de acuerdo con una realización de la presente descripción;

55 La figura 10 es un ejemplo de una cadena de transporte que ilustra la reasignación de constelaciones de acuerdo con una realización de la presente descripción;

La figura 11 es un diagrama de flujo de la interpretación de señales por una estación de abonado de acuerdo con una realización de la presente divulgación;

La figura 12 es un diagrama de bloques de la asignación de constelaciones y enmascaramiento de CRC de acuerdo con una realización de la presente descripción;

5 La figura 13 es un diagrama de bloques de enmascaramiento de CRC de acuerdo con una realización de la presente descripción;

La figura 14 es un diagrama de flujo de la interpretación de señales por una estación de abonado de acuerdo con una realización de la presente divulgación;

10 La figura 15 es un diagrama de bloques de la reasignación de constelaciones y asignación de CRC de acuerdo con una realización de la presente descripción; y

La figura 16 es un diagrama de flujo de la interpretación de señales por una estación de abonado que usa tanto una constelación QPSK como una máscara CRC de la presente descripción.

Descripción detallada de la invención

15 Las figuras 1 a 16, discutidas a continuación, y las diversas realizaciones usadas para describir los principios de la presente descripción en este documento de patente son solo a modo de ilustración y no deben interpretarse de ninguna manera para limitar el alcance de la divulgación. Los expertos en la materia entenderán que los principios de la presente descripción pueden implementarse en cualquier sistema de comunicación inalámbrica dispuesto de forma adecuada.

20 La figura 1 ilustra una red inalámbrica ejemplar 100, que transmite mensajes ACK/NACK de acuerdo con los principios de la presente descripción. En la realización ilustrada, la red inalámbrica 100 incluye la estación 101 de base (BS), la estación 102 de base (BS), la estación 103 de base (BS) y otras estaciones base similares (no mostradas). La estación 101 de base está en comunicación con la estación 102 de base y la estación 103 de base. La estación 101 de base también está en comunicación con Internet 130 o una red similar basada en IP (no mostrada).

25 La estación 102 de base proporciona acceso inalámbrico de banda ancha (a través de la estación 101 de base) a Internet 130 a una primera pluralidad de estaciones de abonado dentro del área 120 de cobertura de la estación 102 de base. La primera pluralidad de estaciones de abonado incluye la estación 111 de abonado, que puede estar ubicada en una pequeña empresa (SB), la estación 112 de abonado, que puede estar ubicada en una empresa (E), la estación 113 de abonado, que puede estar ubicada en un punto de acceso WiFi (HS), la estación 114 de abonado, que puede estar ubicada en una primera residencia (R), la estación 115 de abonado, que puede estar ubicada en una segunda residencia (R), y la estación 116 de abonado, que puede ser un dispositivo móvil (M), como un teléfono celular, una computadora portátil inalámbrica, una PDA inalámbrica o similar.

30 La estación 103 de base proporciona acceso inalámbrico de banda ancha (a través de la estación 101 de base) a Internet 130 a una segunda pluralidad de estaciones de abonado dentro del área de cobertura 125 de la estación 103 de base. La segunda pluralidad de estaciones de abonado incluye la estación 115 de abonado y la estación 116 de abonado. En una realización ejemplar, las estaciones 101-103 de base pueden comunicarse entre sí y con las estaciones 111-116 de abonado usando técnicas OFDM o OFDMA.

35 La estación 101 de base puede estar en comunicación con cualquiera de un número mayor o un número menor de estaciones base. Además, aunque solo se representan seis estaciones de abonado en la figura 1, se entiende que la red 100 inalámbrica puede proporcionar acceso de banda ancha inalámbrico a estaciones de abonado adicionales. Se observa que la estación 115 de abonado y la estación 116 de abonado están situadas en los bordes de ambas área 120 de cobertura y área 125 de cobertura. La estación 115 de abonado y la estación 116 de abonado se comunican con la estación 102 de base y la estación 103 de base y se puede decir que están operando en modo transferencia, como conocen los expertos en la materia.

40 Las estaciones 111-116 de abonado pueden acceder a voz, datos, video, videoconferencia y/u otros servicios de banda ancha a través de Internet 130. En una realización ejemplar, una o más de las estaciones 111-116 de abonado pueden estar asociadas con un punto de acceso (AP) de una WLAN WiFi. La estación 116 de abonado puede ser cualquiera de una serie de dispositivos móviles, incluyendo una computadora portátil habilitada para conexión inalámbrica, un asistente de datos personales, un ordenador portátil, un dispositivo portátil u otro dispositivo habilitado para conexión inalámbrica. Las estaciones 114 y 115 de abonado pueden ser, por ejemplo, un ordenador personal (PC) habilitado para conexión inalámbrica, un ordenador portátil, una puerta de enlace u otro dispositivo.

45 La figura 2 es un diagrama de alto nivel de una ruta de transmisión de acceso múltiple por división de frecuencia ortogonal (OFDMA). La figura 3 es un diagrama de alto nivel de una ruta de recepción de acceso múltiple por división de frecuencia ortogonal (OFDMA). En las figuras 2 y 3, la ruta de transmisión OFDMA se implementa en la estación 102 de base (BS) y la ruta de recepción OFDMA se implementa en la estación 116 de abonado (SS) solo con fines de ilustración y explicación. Sin embargo, los expertos en la técnica entenderán que la ruta de recepción OFDMA también puede implementarse en la BS 102 y la ruta de transmisión OFDMA puede implementarse en la SS 116.

La vía de transmisión en la BS 102 comprende la codificación de canal y el bloque 205 de modulación, el bloque 210 serie a paralelo (S-a-P), el bloque 215 transformada rápida de Fourier inversa (IFFT) de tamaño N, el bloque 220 de paralelo a serie (P a S), añadir el bloque 225 de prefijo cíclico, el convertidor 230 ascendente (UC). La ruta de recepción en SS 116 comprende el convertidor 255 descendente (DC), eliminar el bloque 260 de prefijo cíclico, el bloque 265 de serie a paralelo (S a P), el bloque 270 de transformada rápida de Fourier (FFT) tamaño N, el bloque 275 de paralelo a serie (P a S), el bloque 280 demodulación y descodificación de canal.

Al menos algunos de los componentes en las figuras 2 y 3 pueden ser implementados en software, mientras que otros componentes pueden ser implementados por hardware configurable o una mezcla de software y hardware configurable. En particular, se observa que los bloques de FFT y los bloques de IFFT descritos en este documento de divulgación pueden implementarse como algoritmos de software configurables, donde el valor del tamaño N puede modificarse de acuerdo con la implementación.

Además, aunque esta descripción está dirigida a una realización que implementa la transformada rápida de Fourier y la transformada de Fourier rápida inversa, esto es solo a modo de ilustración y no se deben interpretar para limitar el alcance de la descripción. Se apreciará que, en una realización alternativa de la divulgación, las funciones de transformada rápida de Fourier y las funciones de transformada rápida inversa de Fourier pueden ser reemplazadas fácilmente por funciones de transformada de Fourier discreta (DFT) y transformada de Fourier discreta inversa (IDFT), respectivamente. Se apreciará que para las funciones DFT e IDFT, el valor de la variable N puede ser cualquier número entero (es decir, 1, 2, 3, 4, etc.), mientras que para las funciones FFT e IFFT, el valor de la variable N puede ser cualquier número entero que sea una potencia de dos (es decir, 1, 2, 4, 8, 16, etc.).

En la BS 102, el bloque 205 de codificación y modulación de canal recibe un conjunto de bits de información, se aplica la codificación (por ejemplo, Turbo codificación) y modula (por ejemplo, QPSK, QAM) los bits de entrada para producir una secuencia de símbolos de modulación de dominio de frecuencia. El bloque de serie a paralelo 210 convierte (es decir, desmultiplexa) los símbolos modulados en serie en datos paralelos para producir N secuencias paralelas de símbolos donde N es el tamaño IFFT/FFT utilizado en la BS 102 y la SS 116. El bloque 215 IFFT de tamaño N luego realiza una operación IFFT en las N secuencias de símbolos paralelas para producir señales de salida en el dominio del tiempo. El bloque 220 en paralelo a serie convierte (es decir, multiplexa) los símbolos de salida en el dominio del tiempo en paralelo del bloque IFFT de tamaño N para producir una señal en serie en el dominio del tiempo. Añade el bloque 225 de prefijo cíclico luego inserta un prefijo cíclico en la señal de dominio de tiempo. Finalmente, el convertidor 230 ascendente modula (es decir, convierte hacia arriba) la salida de añadir el bloque 225 de prefijo cíclico a la frecuencia de RF para su transmisión a través de un canal inalámbrico. La señal también puede filtrarse en la banda de base antes de la conversión a la frecuencia de RF.

La señal de RF transmitida llega a la SS 116 después de pasar por el canal inalámbrico y se llevan a cabo las operaciones que revierten a aquellas de la BS 102. El convertidor 255 descendente convierte por disminución la señal recibida en frecuencia de banda de base y elimina el bloque 260 de prefijo cíclico elimina el prefijo cíclico para producir la señal de banda de base en el dominio de tiempo en serie. El bloque 265 de serie a paralelo convierte la señal de banda de base de dominio de tiempo en señales de dominio de tiempo en paralelo. El bloque 270 de FFT de tamaño N luego realiza un algoritmo de FFT para producir N señales de dominio de frecuencia paralelas. El bloque 275 de paralelo a serie convierte las señales de dominio de frecuencia paralelas en una secuencia de símbolos de datos modulados. El bloque 280 de descodificación y demodulación de canal demodula y luego decodifica los símbolos modulados para recuperar el flujo de datos de entrada original.

Cada una de las estaciones 101-103 de base puede implementar una ruta de transmisión que es análoga a la transmisión en el enlace descendente a las estaciones 111-116 de abonado y puede poner en práctica de una ruta de recepción que es análoga a la recepción en el enlace ascendente desde las estaciones 111-116 de abonado. De manera similar, cada una de las estaciones 111-116 de abonado puede implementar una ruta de transmisión correspondiente a la arquitectura para transmitir en el enlace ascendente a las estaciones 101-103 de base y puede implementar una ruta de recepción correspondiente a la arquitectura para recibir en el enlace descendente desde las estaciones base 101- 103.

La presente descripción describe procedimientos y sistemas para transmitir información relativa a la configuración de la estación base a las estaciones de abonado y, más específicamente, a la transmisión de la configuración de antena de la estación base a las estaciones de abonado. Esta información puede transmitirse a través de una pluralidad de procedimientos, que incluyen colocar la configuración de antena en una constelación de desplazamiento de fase en cuadratura (QPSK) (por ejemplo, señal de modulación de amplitud en cuadratura n (QAM), donde n es 2^x) y colocar la configuración de antena en los datos de corrección de errores (por ejemplo, datos de verificación de redundancia cíclica (CRC)). Al codificar la información de la antena en la constelación QPSK o en los datos de corrección de errores, las estaciones 101-103 de base pueden transportar las estaciones 101-103 de base configuración de antena sin tener que transmitir por separado la configuración de la antena. Estos sistemas y procedimientos permiten la reducción de la sobrecarga al tiempo que aseguran una comunicación fiable entre las estaciones 101-103 de base y una pluralidad de estaciones de abonado.

En algunas realizaciones dadas a conocer en el presente documento, los datos se transmiten usando QAM. El QAM es un esquema de modulación que transmite datos modulando la amplitud de dos ondas portadoras. Estas dos

- ondas se denominan portadoras de cuadratura, y generalmente están desfasadas entre sí 90 grados. El QAM puede estar representado por una constelación que comprende 2^x puntos, donde x es un número entero mayor que 1. En las realizaciones discutidas en este documento, las constelaciones discutidas serán constelaciones de cuatro puntos (4-QAM). En una constelación 4-QAM, se representa un gráfico bidimensional con un punto en cada cuadrante del gráfico bidimensional. Sin embargo, se entiende explícitamente que las innovaciones discutidas en este documento se pueden usar con cualquier esquema de modulación con cualquier número de puntos en la constelación. Se entiende además que, con constelaciones con más de cuatro puntos, se puede transmitir información adicional (por ejemplo, señal de potencia de referencia) relacionada con la configuración de las estaciones 101-103 de base en consonancia con los sistemas y procedimientos divulgados.
- 5 Se entiende que el transmisor dentro de las estaciones 101-103 de base realiza una pluralidad de funciones antes de realizar la transmisión de datos. En la realización de 4-QAM, los símbolos modulados de QAM se convierten de serie a paralelo y se introducen en una transformada de Fourier rápida inversa (IFFT). A la salida de la IFFT, se obtienen N muestras del dominio del tiempo. En las realizaciones descritas, N se refiere al tamaño de la IFFT/transformada rápida de Fourier (FFT) utilizada por el sistema OFDM. La señal después que la IFFT se convierte en paralelo a serie y un prefijo cíclico (CP) se agrega a la secuencia de señal. La secuencia resultante de muestras se denomina símbolo OFDM.
- 10 En el receptor dentro de la estación de abonado, este proceso se invierte, y el prefijo cíclico se elimina primero. Entonces la señal se convierte de serie a paralelo antes de ser alimentada a la FFT. La salida de la FFT se convierte de paralelo a serie, y los símbolos de modulación QAM resultantes se introducen en el demodulador QAM.
- 15 El ancho de banda total en un sistema OFDM se divide en unidades de frecuencia de banda estrecha llamadas subportadoras. El número de subportadoras es igual al tamaño N de FFT/IFFT utilizado en el sistema. En general, el número de subportadoras utilizadas para los datos es menor que N porque algunas subportadoras en el borde del espectro de frecuencias están reservadas como subportadoras de guardia. En general, no se transmite información sobre las subportadoras de guardia.
- 20 En los ejemplos ilustrados por las figuras 4, 10 y 12, el bloque de transporte BCH codificados se asignan a cuatro subtramas (subtramas #0, #1, #2, y #3) dentro de un intervalo de 40 ms. En la realización de 4-QAM, el bloque de transporte de canal de difusión codificado (BCH) se mapea con 4 símbolos OFDM dentro de una subtrama. En caso de CP extendido, esto implica una restricción en el número de símbolos inactivos en el caso de TDD FS tipo 1 a tres símbolos inactivos.
- 25 Para fines de ejemplo, tres configuraciones de antena de las estaciones 101-103 de base se utilizarán como ejemplos en este documento. Estas configuraciones son una antena de transmisión, dos antenas de transmisión que usan un esquema de transmisión de codificación de bloques de frecuencia espacial (SFBC) y cuatro antenas de transmisión que usan SFBC - esquema de transmisión de diversidad de transmisión de conmutación de frecuencia (FSTD). Si bien se utilizan diferentes esquemas de transmisión, es difícil detectar el número de antenas de transmisión basadas en los esquemas. Cada esquema de transmisión tiene una gran parte de la señal que se puede considerar como un subconjunto de los otros esquemas, y por lo tanto es difícil detectar y determinar de manera fiable el esquema que se usa en base a la señal. Por lo tanto, la configuración de la antena deberá codificarse en el bloque de transporte del canal de difusión físico (P-BCH) y la constelación QAM relacionada o los datos de corrección de errores del bloque de transporte P-BCH.
- 30 La modulación QPSK se usa para P-BCH. Como se discutió anteriormente, la constelación 4-QAM comprende cuatro puntos separados que se distribuyen en los cuatro cuadrantes de una asignación bidimensional. La siguiente es una tabla que ilustra la asignación de la constelación que se discutirá en la presente divulgación:
- 35
- 40

Tabla 1: Asignación de constelación

$b(i), b(i+1)$	I	Q
00	$1/\sqrt{2}$	$1/\sqrt{2}$
01	$1/\sqrt{2}$	$-1/\sqrt{2}$
10	$-1/\sqrt{2}$	$1/\sqrt{2}$
11	$-1/\sqrt{2}$	$-1/\sqrt{2}$

- 45 La colocación de datos en la transmisión de salida de las estaciones 101-103 de base es preformada a través de una cadena de transmisión. Una cadena de transmisión es una serie de operaciones preformadas para preparar los datos para la transmisión. Estas operaciones pueden incluir datos de aleatorización, modulación y asignación. Las cadenas de transmisión pueden usarse de manera consistente con una pluralidad de técnicas de comunicación, que incluyen la multiplexación por división de frecuencia ortogonal (OFDM).

5 Con el fin de facilitar la comprensión de las numerosas formas de realización de la transmisión de información de configuración de la antena de las estaciones 101-103 de base, una cadena de transmisión de datos de asignación del canal de difusión (BCH) asignados a través de un intervalo de tiempo predeterminado se ilustra en la figura 4. Se entiende que los ejemplos divulgados en relación con la codificación de los datos divulgados en el presente documento varían de 10 ms - 40 ms, pero que cualquier intervalo de tiempo puede usarse de manera consistente con los sistemas y procedimientos divulgados.

10 La figura 4 es un ejemplo de un procedimiento que puede usarse de acuerdo con esta descripción para codificar datos. La figura 4 es una descripción de alto nivel de la transmisión de un bloque de transporte BCH. El P-BCH es recibido por el mecanismo de asignación en un bloque de transporte BCH (Bloque 301). La codificación de canal que incluye la adaptación de velocidad se aplica al bloque de transporte BCH (Bloque 302). Como se discutirá aquí durante la codificación del canal, los datos pueden modificarse para incorporar información de corrección de errores en los datos del bloque de transporte del BCH que pueden usarse para transportar la configuración de la antena. Los datos codificados y de velocidad ajustada se codifican (Bloque 303) y se modulan (Bloque 304). Los datos modulados resultantes se asignan en el flujo de datos QSPK en cuadros (Bloque 305). En algunas realizaciones, durante la asignación de datos, el mapa se alterará para transportar información de configuración de antena. Se entiende que esta cadena de transmisión se proporciona solo a modo de ejemplo, y que pueden usarse otras cadenas de transmisión, en varios órdenes con varias etapas, de acuerdo con la presente descripción.

20 La figura 5 es una asignación de constelación bidimensional de la modulación QPSK usando los datos mostrados en la Tabla 1. Como se discutió anteriormente en cada cuadro codificado por la cadena de transmisión, hay cuatro elementos que están asignados en el flujo de datos QSPK. Por ejemplo, estos cuatro elementos de información se denominarán 00 (en el cuadrante A), 01 (en el cuadrante B), 10 (en el cuadrante C) y 11 (en el cuadrante D). Se entiende que la asignación de la constelación QPSK puede proporcionar información relacionada con la configuración de las antenas dentro de las estaciones 101-103 de base. En general, dado que hay 4 puntos de constelación en una modulación QPSK, hay un total de 4! (24) asignaciones posibles totales como se muestra a continuación. La siguiente es una tabla de todas las asignaciones disponibles:

TABLA 2: Asignaciones QPSK

índice de asignación #	00	01	10	11
1	A	B	C	D
2	A	B	D	C
3	A	C	B	D
4	A	C	D	B
5	A	D	B	C
6	A	D	C	B
7	B	A	C	D
8	B	A	D	C
9	B	C	A	D
10	B	C	D	A
11	B	D	A	C
12	B	D	C	A
13	C	A	B	D
14	C	A	D	B
15	C	B	A	D
16	C	B	D	A
17	C	D	A	B
18	C	D	B	A
19	D	A	B	C
20	D	A	C	B
21	D	B	A	C
22	D	B	C	A
23	D	C	A	B
24	D	C	B	A

La figura 5 es un ejemplo del índice de asignación # 14 mostrado en la Tabla 2. En su asignación, A, B, C y D son

cuadrantes de la constelación QPSK. La asignación de los elementos 00, 01, 10 y 11 en los cuadrantes A, B, C y D puede ser detectada por la estación de abonado. Esta asignación se compara luego con una tabla conocida, como la Tabla 3.

TABLA 3: Asignaciones QPSK con configuración de antena
 índice de asignación # 00 01 10 11 Configuración

1	A	B	C	D	1
2	A	B	D	C	1
3	A	C	B	D	1
4	A	C	D	B	2 SFBC
5	A	D	B	C	2 SFBC
6	A	D	C	B	2 SFBC
7	B	A	C	D	2 SFBC
8	B	A	D	C	4 SFBC/FSTD
9	B	C	A	D	3 SFBC/FSTD
10	B	C	D	A	3 SFBC/FSTD
11	B	D	A	C	4 SFBC/FSTD
12	B	D	C	A	3 SFBC/FSTD
13	C	A	B	D	3 SFBC/FSTD
14	C	A	D	B	2 SFBC
15	C	B	A	D	3 SFBC/FSTD
16	C	B	D	A	3 SFBC/FSTD
17	C	D	A	B	2 SFBC
18	C	D	B	A	3 SFBC/FSTD
19	D	A	B	C	3 SFBC/FSTD
20	D	A	C	B	3 SFBC/FSTD
21	D	B	A	C	3 SFBC/FSTD
22	D	B	C	A	3 SFBC/FSTD
23	D	C	A	B	3 SFBC/FSTD
24	D	C	B	A	3 SFBC/ FSTD

5

Usando la Tabla 3, se puede determinar la configuración de antena de las estaciones 101-103 de base transmiten la constelación ilustrada en la figura 5. La configuración de la antena se puede determinar mediante la asignación QPSK y es independiente del esquema de transmisión y del número de antenas utilizadas. Por lo tanto, el uso de una asignación de constelación acoplada con una tabla QPSK conocida, tal como la ilustrada por la Tabla 3, ofrece un procedimiento fiable para determinar la configuración de antena de las estaciones 101-103 de base.

10

La figura 5 es un ejemplo de una asignación QPSK, y la figura 6, 7, 8 y 9 son ejemplos de varias otras asignaciones. La figura 6 es un ejemplo de la asignación #1 en la Tabla 2, y es sustancialmente similar a la figura 5 con la adición de la ilustración de la posición de cada asignación con relación a $1/\sqrt{2}$.

15

Las figuras 7, 8 y 9 son ejemplos de asignaciones que se realizan sobre la figura 6. El propósito de estas asignaciones es agregar datos de configuración de antena a la asignación de datos QPSK. Esta adición de datos puede realizarse mediante asignación, desplazamiento o negación como se ilustra en las figuras 7, 8 y 9. Se entiende explícitamente que se puede usar cualquier procedimiento de ajuste de la constelación QPSK.

20

La figura 7 es un desplazamiento de fase de 90 grados de los datos en la figura 6. A través del desplazamiento de fase de la figura 6, la configuración de antena relacionada con el índice de asignación #11 de la Tabla 3 puede ser transportada. Mediante esta asignación, se determina la configuración de 4 SFBC/FSTD.

La figura 8 es un ejemplo de una asignación de negación. La figura 8 es una negación en la parte I después de la asignación del índice #1. A través de la negación, la configuración de antena relacionada con el índice de asignación #17 de la Tabla 3 puede ser transportada. Mediante esta asignación, se determina la configuración de 3 SFBC/FSTD.

La figura 9 es otro ejemplo de una asignación de negación. La figura 8 es una negación en la parte Q después de la asignación del índice #1. A través de la negación, la configuración de antena relacionada con el índice de asignación #8 de la Tabla 3 puede ser transportada. Mediante esta asignación, se determina la configuración de 3 SFBC/FSTD.

5 La figura 10 es un ejemplo de una cadena de transporte 600 que ilustra la reasignación de constelaciones. En la realización mostrada en la figura 10, se realiza una codificación de velocidad de canal que incluye adaptación de velocidad (Bloque 601). Además, la señal de velocidad del canal está codificada (Bloque 602). A continuación, la señal codificada se modula (Bloque 603). Después de que la señal ha sido modulada, se realiza la reasignación de constelaciones (Bloque 604). La reasignación de la constelación se realiza de modo que la asignación resultante transmita la configuración de antena de las estaciones 101-103 de base. La reasignación de la constelación se realiza identificando primero la configuración de la antena de las estaciones 101-103 de base.

Después se determina la configuración de la antena, se selecciona una asignación que corresponde a la configuración de antena. Utilizando la configuración de asignación seleccionada, la reasignación de QPSK se realiza para transmitir la configuración de la antena. Finalmente, el armazón de datos se realiza cuando los datos se colocan en tramas para la transmisión (Bloque 605).

15 Se entiende que en la etapa de modulación (Bloque 603), se utiliza asignación de índice #1 en la Tabla 3. Después de la etapa de reasignación de la constelación, la asignación general de los bits codificados $\tilde{b}(0), \dots, \tilde{b}(M_{bit} - 1)$ a la salida del paso de reasignación de la constelación $\tilde{d}(0), \dots, \tilde{d}(M_{symb} - 1)$ puede describirse como un asignación en la Tabla 3 cuyo índice es una función $f(N_t)$, donde N_t es el número de antenas de transmisión en las estaciones 101-103 de base.

20 En el caso cuando hay 3 posibles configuraciones de antena con 1, 2, o 4 antenas de transmisión, la etapa de modulación y la etapa de constelación de reasignación se definen por 3 (de 24) asignaciones posibles en la Tabla 3. Por ejemplo, la siguiente función muestra la asignación que corresponde al número de antenas en una configuración dada:

$$f(N_t) = \begin{cases} m\#1, & N_t = 1 \\ m\#14, & N_t = 2 \\ m\#11, & N_t = 4 \end{cases}$$

25 Nótese que la notación m#1 se utiliza para denotar la primera asignación en la Tabla 3. La reasignación (Bloque 604) dependerá de la configuración de la antena. Para el caso de configuración de antena de transmisión única, la etapa de reasignación de constelación es simplemente $\tilde{d}(i), \dots, \tilde{d}(i)$ para $i=0, M_{symb} - 1$.

30 En el caso donde hay dos antenas de transmisión, como se muestra en la figura 5, el índice de asignación #14 de la Tabla 3 se puede ver mediante la aplicación de un cambio de 90 grados en la salida de la etapa de modulación. Para la secuencia en la salida de la etapa de modulación, $d(0), \dots, d(M_{symb} - 1)$, $d(i) = d(i) + jd_Q(i)$ para $i = 0, \dots, M_{symb} - 1$, y son partes reales e imaginarias de $d(i)$. Luego, el resultado de la etapa de reasignación de constelaciones da una secuencia de símbolos descrita por:

$$\tilde{d}(i) = j \cdot d(i) = jd_I(i) - d_Q(i) \quad \text{para } i=0, \dots, M_{symb} - 1$$

35 Como se muestra en esta ecuación, el cambio de fase de 90 grados, simplemente se traduce en un interruptor de I-Q con una operación de negación.

En el caso de que hay cuatro antenas de transmisión, un cambio -90 grados se puede aplicar a la salida de la etapa de modulación en la parte superior de la asignación #1. Para la secuencia a la salida de la etapa de modulación $d(0), \dots, d(M_{symb} - 1)$, si denotamos $d(i) = d(i) + jd_Q(i)$ para $i = 0, \dots, M_{symb} - 1$ y $d(i), d_Q(i)$ se denotan como las partes real e imaginaria de $d(i)$, luego la salida de la etapa de reasignación de la constelación da una secuencia de símbolos descrita por $\tilde{d}(i) = -j \cdot d(i) = -jd_I(i) + d_Q(i)$ para $i = 0, \dots, M_{symb} - 1$. Este cambio de fase de -90 grados también se traduce en un interruptor I-Q con una operación de negación.

40 Para otro ejemplo de esta forma de realización, la siguiente función en la reasignación de constelación se describe:

$$f(N_t) = \begin{cases} m\#1, & N_t = 1 \\ m\#17, & N_t = 2 \\ m\#8, & N_t = 4 \end{cases}$$

Como se discutió anteriormente para una sola antena de transmisión la reasignación de constelación es

$$\tilde{d}(i) = d(i) \text{ para } i = 0, \dots, M_{\text{symb}} - 1.$$

5 Cuando hay dos antenas de transmisión el índice de asignación #17 de la Tabla 3 se puede ver mediante la aplicación de una operación de negación sobre el I-parte en la salida de la etapa de modulación. Para la secuencia a la salida de la etapa de modulación $d(0), \dots, d(M_{\text{symb}} - 1)$, si $d(i) = d_I(i) + j d_Q(i)$ para $i = 0, \dots, M_{\text{symb}} - 1$, se denotan como las partes real e imaginaria de $d(i)$, luego la salida de la etapa de reasignación de la constelación da una secuencia de símbolos descrita por $\tilde{d}(i) = -d_I(i) + j d_Q(i)$ para $i = 0, \dots, M_{\text{symb}} - 1$.

10 Donde hay tres antenas de transmisión, el índice de asignación #8 de la Tabla 3 se puede ver mediante la aplicación de una operación de negación sobre la Q-parte en la salida de la etapa de modulación. Para la secuencia a la salida de la etapa de modulación $d(0), \dots, d(M_{\text{symb}} - 1)$, si $d(i) = d_I(i) + j d_Q(i)$ para $i = 0, \dots, M_{\text{symb}} - 1$, y $d_I(i), d_Q(i)$ denotan las partes real e imaginaria de $d(i)$, luego la salida de la etapa de reasignación de la constelación da una secuencia de símbolos descrita por $\tilde{d}(i) = d_I(i) - j d_Q(i)$ para $i = 0, \dots, M_{\text{symb}} - 1$.

15 En otra realización, una función matemática se puede aplicar para determinar la configuración de la antena, eliminando la necesidad para la Tabla 3. En esta realización, se puede aplicar una función mod a un índice que da como resultado la configuración de la antena. En esta realización de ejemplo, el índice de la asignación se aplica a una función de módulo que da como resultado un número entero que se corresponde con una configuración de antena. Por ejemplo, para la función $g(N_t, i)$ cuando (para $i = 0, \dots, M_{\text{symb}} - 1$), se pueden determinar las siguientes relaciones entre la configuración de la antena y las secuencias de asignación:

$$g(1, i) = 1, \text{ para todo } i; \quad g(2, i) = \begin{cases} m\#1 & \text{si } \text{mod}(i, 3) = 0 \\ m\#17, & \text{si } \text{mod}(i, 3) = 1 \\ m\#8, & \text{si } \text{mod}(i, 3) = 2 \end{cases}; \quad g(4, i) = \begin{cases} m\#1 & \text{si } \text{mod}(i, 3) = 0 \\ m\#8 & \text{si } \text{mod}(i, 3) = 1 \\ m\#17, & \text{si } \text{mod}(i, 3) = 2 \end{cases}$$

20 La función de módulo se aplica al índice constelación recibida por la estación de abonado. Esto elimina la necesidad de la Tabla 3, ya que el resultado del módulo corresponde a la configuración de la antena.

Para la configuración de antena única, la reasignación de constelación de módulo es simplemente $\tilde{d}(i) = d(i)$ para $i = 0, \dots, M_{\text{symb}} - 1$.

25 Para la configuración del módulo de antena de transmisión dos, se repite la secuencia de asignación de la longitud-3 $m\#1, m\#17, m\#8$. Para la secuencia en la salida de la etapa de modulación $d(0), \dots, d(M_{\text{symb}} - 1)$, si $d(i) = d_I(i) + j d_Q(i)$ para $i = 0, \dots, M_{\text{symb}} - 1$ denota las partes real e imaginaria de $d(i)$, luego la salida de la etapa de reasignación de la constelación da una secuencia de símbolos descrita por:

$$\tilde{d}(i) = \begin{cases} d_I(i) + j d_Q(i), & \text{si } \text{mod}(i, 3) = 0 \\ -d_I(i) + j d_Q(i), & \text{si } \text{mod}(i, 3) = 1, \text{ para } i = 0, \dots, M_{\text{symb}} - 1. \\ d_I(i) - j d_Q(i), & \text{si } \text{mod}(i, 3) = 2 \end{cases}$$

Para la configuración del módulo de antena de transmisión cuatro, la salida de la etapa de la constelación de reasignación da una secuencia de símbolos descrita mediante:

$$\tilde{d}(i) = \begin{cases} d_I(i) + j d_Q(i), & \text{si } \text{mod}(i, 3) = 0 \\ d_I(i) - j d_Q(i), & \text{si } \text{mod}(i, 3) = 1 \text{ para } i = 0, \dots, M_{\text{symb}} - 1. \\ -d_I(i) + j d_Q(i), & \text{si } \text{mod}(i, 3) = 2 \end{cases}$$

30 La figura 11 es un diagrama de flujo 700 de la interpretación de señales mediante una estación de abonado recibida desde las estaciones 101-103 de base. En este diagrama de flujo, la estación de abonado recibe una señal (Bloque 701). La estación de abonado recoge luego una secuencia de símbolos sobre el recurso PBCH asignado (Bloque 702). En este punto, la constelación se interpreta para determinar el número adecuado de antenas. Se entiende que en la mayoría de los casos esto será suficiente para determinar la configuración de la antena. Esta configuración se puede confirmar utilizando los tres supuestos siguientes. Se entiende que la primera suposición elegida se basará en la información de la constelación, y se utilizará una segunda suposición solo si la primera suposición no da como resultado una verificación verdadera del CRC. Una verificación CRC "verdadera" se refiere a una operación CRC donde no aparece ningún error, y una verificación CRC "falsa" se refiere a una operación CRC donde aparece un error.

5 En el primer supuesto, hay una etapa de reasignación de constelación inversa asumiendo una configuración de antena de tránsito 1 (Bloque 703). La salida de la etapa de reasignación se demodula asumiendo un solo transmisor (Bloque 704). A continuación, descifrado y decodificación se realizan en los datos (Bloque 705). Finalmente, se realiza una verificación CRC en los datos decodificados. (Bloque 707). Si pasa la verificación CRC, y los datos no están dañados, entonces se confirma la suposición de que hay una antena de transmisión.

10 En el segundo supuesto, hay una etapa de reasignación de constelación inversa asumiendo una configuración de dos antenas de tránsito (Bloque 709). La salida de la etapa de reasignación se demodula asumiendo dos transmisores que usan un receptor SFBC (Bloque 710). A continuación, se realizan descifrado y decodificación en los datos (Bloque 711). Finalmente, se realiza una verificación de CRC en los datos decodificados (Bloque 712). Si pasa la verificación CRC y los datos no están dañados, se confirma la suposición de que hay dos antenas de transmisión.

15 En un tercer supuesto, hay una etapa de reasignación de constelación inversa asumiendo una configuración de antena de tránsito cuatro (Bloque 713). La salida de la etapa de reasignación se demodula asumiendo cuatro transmisores usando un receptor SFBC/FSTD (Bloque 714). A continuación, se realizan descifrado y decodificación en los datos (Bloque 715). Finalmente, se realiza una verificación de CRC en los datos decodificados (Bloque 716). Si pasa la verificación CRC y los datos no están dañados, se confirma la suposición de que hay cuatro antenas de transmisión.

20 En cada uno de los bloques 706, 711, y 715 son preformadas cuatro decodificaciones separadas. Estas decodificaciones se realizan en las temporizaciones 10, 20, 30 y 40 ms. Por lo tanto, aunque se puede determinar la configuración de las antenas en las estaciones 101-103 de base, la temporización puede no determinarse. El tiempo se confirma probando las decodificaciones en cada temporización contra la verificación CRC. Cuando el resultado de la verificación CRC es verdadero, se confirma la configuración de temporización y antena.

25 Después de una de las hipótesis se confirma, se conoce el número de antenas de transmisión (Bloque 708). Esta información junto con la sincronización correcta se usa para interpretar el contenido de PBCH. Se entiende que la reasignación de constelación como una función del número de antenas de transmisión se puede aplicar a otro canal físico, y a otras modulaciones tales como BPSK, 16QAM y 64QAM, etc.

30 En otra realización de la presente descripción, se añade una etapa de enmascaramiento CRC al bloque de transporte PBCH. La cadena de transmisión resultante 800 se muestra en la figura 12. El enmascaramiento CRC significa que los bits CRC están enmascarados por una secuencia de bits que es una función del número de antenas de transmisión.

35 La figura 12 muestra que los datos se introducen en el sistema (Bloque 801). Se aplica una máscara CRC a los datos que ingresan al sistema (Bloque 802). Los datos se codifican (Bloque 803) y se modulan (Bloque 804). La asignación previa, como se discutió en la realización anterior, puede agregarse opcionalmente. (Bloque 805). Finalmente, los datos se colocan en tramas de datos (Bloque 806).

La figura 13 es un ejemplo 900 de cómo se puede aplicar la máscara CRC. Se recibe una carga útil P-BCH para la transmisión (Bloque 901). En base a los datos, se genera un código CRC (Bloque 902). Este código CRC es luego enmascarado por una secuencia que es una función del número de antenas de transmisión (Bloque 903).

40 Una comprobación CRC se realiza generalmente en los datos para asegurar la fiabilidad e integridad de los datos. Hay muchas formas de calcular un código CRC y de implementar una verificación CRC. Por ejemplo, un CRC puede ser un polinomio de $x^4 + x + 1$. Esto se puede usar para verificar que los datos estén intactos. Este polinomio se puede aplicar a cualquier dato consistente con el estándar CRC-4. Tomemos por ejemplo los siguientes datos de entrada:

00000001 (datos)

45 Si se envían y reciben por un canal de comunicaciones conocido, y estos datos se mantiene intacta. La siguiente función ilustra que el CRC de estos datos devolverá un resultado verdadero.
CRC (00000001) = verdadero

Sin embargo, con la presente invención, los datos se enmascaran con otra máscara CRC. Por lo tanto, los datos pasan por la siguiente transformación:

50 00000001 (datos) → 00000002 (datos enmascarados)
Usando la antigua verificación CRC, el resultado sería falso.
CRC (00000002) = falso

55 La presente descripción se utiliza una pluralidad de máscaras para alterar los datos. Estas máscaras se verifican luego contra la verificación CRC para determinar cuál es verdadera. Por ejemplo, usando los datos 00000001, se podrían usar las siguientes máscaras:

00000001 (datos) → 00000002 (datos enmascarados, una antena)
 00000001 (datos) → 00000003 (datos enmascarados, dos antenas)
 00000001 (datos) → 00000004 (datos enmascarados, cuatro antenas)

5 Los datos de enmascaramiento, cuando son recibidos por la estación de abonado, pasan a través de un proceso inverso de desenmascaramiento. Si los datos enmascarados son desenmascarados por la máscara "correcta", entonces la verificación CRC será verdadera. Por ejemplo, 00000003 desenmascarado con la máscara de una antena no sería igual a 00000001, y, por lo tanto, la verificación CRC fallaría. El 00000003 desenmascarado con la máscara de dos antenas sería igual a 00000001 y, por lo tanto, la verificación del CRC tendría éxito. De esta forma, los datos transmitidos a una estación de abonado pueden enmascarse con información relacionada con la configuración de antena de las estaciones 101-103 de base.

Volviendo a la figura 13, el P-BCH se concatena con el CRC enmascarado (Bloque 904). En este bloque, los datos se combinan con el CRC enmascarado que permite que los datos sean interpretados apropiadamente por la estación de abonado.

15 La figura 14 es un diagrama de flujo 1000 de la interpretación de señales por una estación de abonado recibida desde estaciones 101-103 de base. En este diagrama de flujo, la estación de abonado recibe una señal (Bloque 1001). La estación de abonado recoge luego una secuencia de símbolos sobre el recurso PBCH asignado (Bloque 1002). En este punto, se hacen tres suposiciones en cuanto a la configuración de la antena. Uno de los tres debería dar como resultado un resultado verdadero, y el resultado verdadero corresponderá a la configuración de antena correcta. A diferencia de la realización que codifica la configuración de antena en la constelación QSPK, la realización de CRC no proporciona información directamente relacionada con la configuración de la antena. Por lo tanto, a diferencia de la realización de la constelación QSPK, se puede intentar cada suposición.

20 En un primer supuesto, hay una etapa de reasignación de constelación inversa asumiendo una configuración de antena de tránsito 1 (Bloque 1003). La salida de la etapa de reasignación se demodula asumiendo un solo transmisor (Bloque 1004). A continuación, se realizan descifrado y decodificación en los datos (Bloque 1005). Finalmente, se realiza una verificación CRC en los datos decodificados usando una primera máscara CRC. (Bloque 1006). Si pasa la verificación CRC, se confirma la suposición de que hay una antena de transmisión.

25 En un segundo supuesto, hay una etapa de reasignación de constelación inversa asumiendo una configuración de dos antenas de tránsito (Bloque 1009). La salida de la etapa de reasignación se demodula asumiendo dos transmisores que usan un receptor SFBC (Bloque 1010). A continuación, se realizan descifrado y decodificación en los datos (Bloque 1011). Finalmente, se realiza una verificación CRC en los datos decodificados usando una segunda máscara CRC (Bloque 1012). Si pasa la verificación CRC, se confirma la suposición de que hay dos antenas de transmisión.

30 En un tercer supuesto, hay una etapa de reasignación de constelación inversa asumiendo una configuración de antena de tránsito cuatro (Bloque 1013). La salida de la etapa de reasignación se demodula asumiendo cuatro transmisores usando un receptor SFBC/FSTD (Bloque 1014). A continuación, se realizan descifrado y decodificación en los datos (Bloque 1015). Finalmente, se realiza una verificación CRC en los datos decodificados usando una tercera máscara CRC (Bloque 1016). Si pasa la verificación CRC, se confirma la suposición de que hay cuatro antenas de transmisión.

35 En cada uno de los bloques 1005, 1011, y 1015, se llevan a cabo cuatro decodificaciones separadas. Estas decodificaciones se realizan en las temporizaciones 10, 20, 30 y 40 ms. Por lo tanto, aunque se hacen tres suposiciones sobre el número de antenas en las estaciones 101-103 de base, cada una de estas configuraciones puede tener cuatro temporizaciones. Por lo tanto, en realidad se realizan doce pruebas para determinar la configuración correcta de las estaciones 101-103 de base.

40 Después de que una de las hipótesis se confirma, se conoce el número de antenas de transmisión. Esta información junto con la temporización correcta se usa para interpretar el contenido de PBCH (Bloque 1007).

45 Se entiende que tanto la constelación QPSK y los códigos correctores de errores pueden ser utilizados en una única realización. La figura 15 es una realización de ejemplo 1100 en la que se usan tanto asignación de constelación QPSK como el enmascaramiento de CRC. Los datos se ingresan al sistema (Bloque 1101). Se aplica una máscara CRC a los datos que ingresan al sistema (Bloque 1102). Los datos se codifican (Bloque 1103) y se modulan (Bloque 1104). La configuración de la antena luego se asigna en la constelación QPSK, y los datos se colocan en tramas de datos (Bloque 1105).

50 La figura 16 es un diagrama de flujo 1200 de la interpretación de señales por una estación de abonado recibida desde las estaciones 101-103 de base usando tanto una constelación QPSK como una máscara CRC. En este diagrama de flujo, la estación de abonado recibe una señal (Bloque 1201). La estación de abonado recoge luego una secuencia de símbolos sobre el recurso PBCH asignado (Bloque 1202). Esta información se usa para determinar la configuración de antena de las estaciones 101-103 de base a través de la constelación QPSK. Se

pueden usar tres suposiciones para confirmar la configuración de la antena obtenida de la constelación QPSK.

5 En una primera suposición, hay una etapa de reasignación de constelación inversa asumiendo una configuración de antena 1 de tránsito (Bloque 1203). La salida de la etapa de reasignación se demodula asumiendo un solo transmisor (Bloque 1204). A continuación, se realizan descifrado y decodificación en los datos (Bloque 1205). Finalmente, se realiza una verificación CRC en los datos decodificados usando una primera máscara CRC (Bloque 1206). Si pasa la verificación CRC, se confirma la suposición de que hay una antena de transmisión.

10 En un segundo supuesto, hay una etapa de reasignación de constelación inversa asumiendo una configuración de antenas de tránsito dos (Bloque 1208). La salida de la etapa de reasignación se demodula asumiendo dos transmisores que usan un receptor SFBC (Bloque 1209). A continuación, se realizan descifrado y decodificación en los datos (Bloque 1210). Finalmente, se realiza una verificación CRC en los datos decodificados usando una segunda máscara CRC (Bloque 1211). Si pasa la verificación CRC, se confirma la suposición de que hay dos antenas de transmisión.

15 En un tercer supuesto, hay una etapa de reasignación de constelación inversa asumiendo una configuración de antena de tránsito cuatro (Bloque 1212). La salida de la etapa de reasignación se demodula asumiendo cuatro transmisores usando un receptor SFBC/FSTD (Bloque 1213). A continuación, se realizan descifrado y decodificación en los datos (Bloque 1214). Finalmente, se realiza una verificación CRC en los datos decodificados usando una tercera máscara CRC (Bloque 1215). Si pasa la verificación CRC, se confirma la suposición de que hay cuatro antenas de transmisión.

20 En cada uno de los bloques 1205, 1210, y 1214, se llevan a cabo cuatro decodificaciones separados. Estas decodificaciones se realizan en las temporizaciones 10, 20, 30 y 40 ms. Por lo tanto, aunque se hacen tres suposiciones sobre el número de antenas en las estaciones 101-103 de base, cada una de estas configuraciones puede tener cuatro temporizaciones. Por lo tanto, en realidad se realizan doce pruebas para determinar la configuración correcta de las estaciones 101-103 de base.

25 Después de una de las hipótesis se confirma, se conoce el número de antenas de transmisión. Esta información junto con la temporización correcta se usa para interpretar el contenido de PBCH (Bloque 1207).

Mediante el uso de ambas constelaciones QPSK y máscaras de CRC, puede ser confirmada la configuración de antena de las estaciones 101-103 de base.

30 Aunque la presente descripción se ha descrito con un ejemplo de realización, varios cambios y modificaciones pueden ser sugeridos por un experto en la técnica. Se pretende que la presente descripción abarque dichos cambios y modificaciones que caigan dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento (700, 1000, 1200) por un terminal en un sistema de comunicación inalámbrico, que comprende:
 - recibir, en un canal de difusión física (PBCH), señales que incluyen datos y una verificación de redundancia cíclica enmascarada (CRC) desde una estación base;
 - 5 realizar una verificación de CRC para el CRC enmascarado usando una pluralidad de secuencias de enmascaramiento, en el que cada una de la pluralidad de secuencias de enmascaramiento corresponde a un número de antenas de transmisión; y
 - determinar un número de antenas de transmisión configuradas en la estación base en función de un resultado de la verificación CRC.
- 10 2. El procedimiento de la reivindicación 1, que comprende, además:
 - desmodular las señales en base a un esquema de transmisión correspondiente al número de antenas de transmisión.
- 15 3. El procedimiento de la reivindicación 2, en el que el esquema de transmisión se basa en un esquema de código de bloque de espacio-frecuencia (SFBC) si el número de antenas de transmisión de la estación base es 2, y el esquema de transmisión se basa en el esquema de diversidad de transmisión de conmutación de frecuencia SFBC (SFBC-FSTD) si el número de antenas de transmisión de la estación base es 4.
4. El procedimiento de la reivindicación 1, que también comprende:
 - descifrar y decodificar las señales en base a un tiempo de transmisión.
- 20 5. El procedimiento de la reivindicación 4, en el que se realizan cuatro descifrados y decodificaciones separados para cuatro tiempos diferentes.
6. El procedimiento de la reivindicación 1, comprendiendo además la determinación: determinar que el número de antenas de transmisión de la estación base es:
 - 1 si la verificación CRC se pasa por una primera secuencia de enmascaramiento entre la pluralidad de
 - 25 secuencias de enmascaramiento,
 - 2 si la verificación CRC se pasa por una segunda secuencia de enmascaramiento entre la pluralidad de secuencias de enmascaramiento, y
 - 4 si la verificación CRC se pasa por una tercera secuencia de enmascaramiento entre la pluralidad de secuencias de enmascaramiento.
- 30 7. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que un esquema de modulación del PBCH se basa en una codificación de desplazamiento de fase en cuadratura (QPSK).
8. Un terminal (116) en un sistema de comunicación inalámbrica, que comprende:
 - un receptor configurado para recibir, en un canal de difusión física (PBCH), señales que incluyen datos y CRC enmascarado desde una estación base; y
 - 35 un procesador configurado para realizar una verificación de CRC para el CRC enmascarado usando una pluralidad de secuencias de enmascaramiento, en el que cada una de la pluralidad de secuencias de enmascaramiento corresponde a un número de antenas de transmisión, y para determinar un número de antenas de transmisión configuradas en la estación base en función de un resultado de la verificación CRC.
9. El terminal de la reivindicación 8, en el que el procesador está configurado además para desmodular las señales en base a un esquema de transmisión correspondiente al número de antenas de transmisión.
- 40 10. El terminal de la reivindicación 8, en el que el esquema de transmisión se basa en un esquema de código de bloque de espacio-frecuencia (SFBC) si el número de antenas de transmisión de la estación base es 2, y el esquema de transmisión se basa en el esquema de diversidad de transmisión de conmutación de frecuencia SFBC (SFBC-FSTD) si el número de antenas de transmisión de la estación base es 4.
- 45 11. El terminal de la reivindicación 8, en el que el procesador está configurado además para descifrar y decodificar las señales en base a un tiempo de transmisión.
12. El terminal de la reivindicación 11, en el que se realizan cuatro descifrados y decodificaciones separados para cuatro tiempos diferentes.
13. El terminal de la reivindicación 9, en el que el procesador está configurado además para determinar que el número de antenas de transmisión de la estación base es:
 - 50 1 si la verificación CRC se pasa por una primera secuencia de enmascaramiento entre la pluralidad de secuencias de enmascaramiento,
 - 2 si la verificación CRC se pasa por una segunda secuencia de enmascaramiento entre la pluralidad de

secuencias de enmascaramiento, y

4 si la verificación CRC se pasa por una tercera secuencia de enmascaramiento entre la pluralidad de secuencias de enmascaramiento.

- 5 14. El terminal de la reivindicación 9, en el que un esquema de modulación del PBCH se basa en una codificación de desplazamiento de fase en cuadratura (QPSK).

FIG . 1

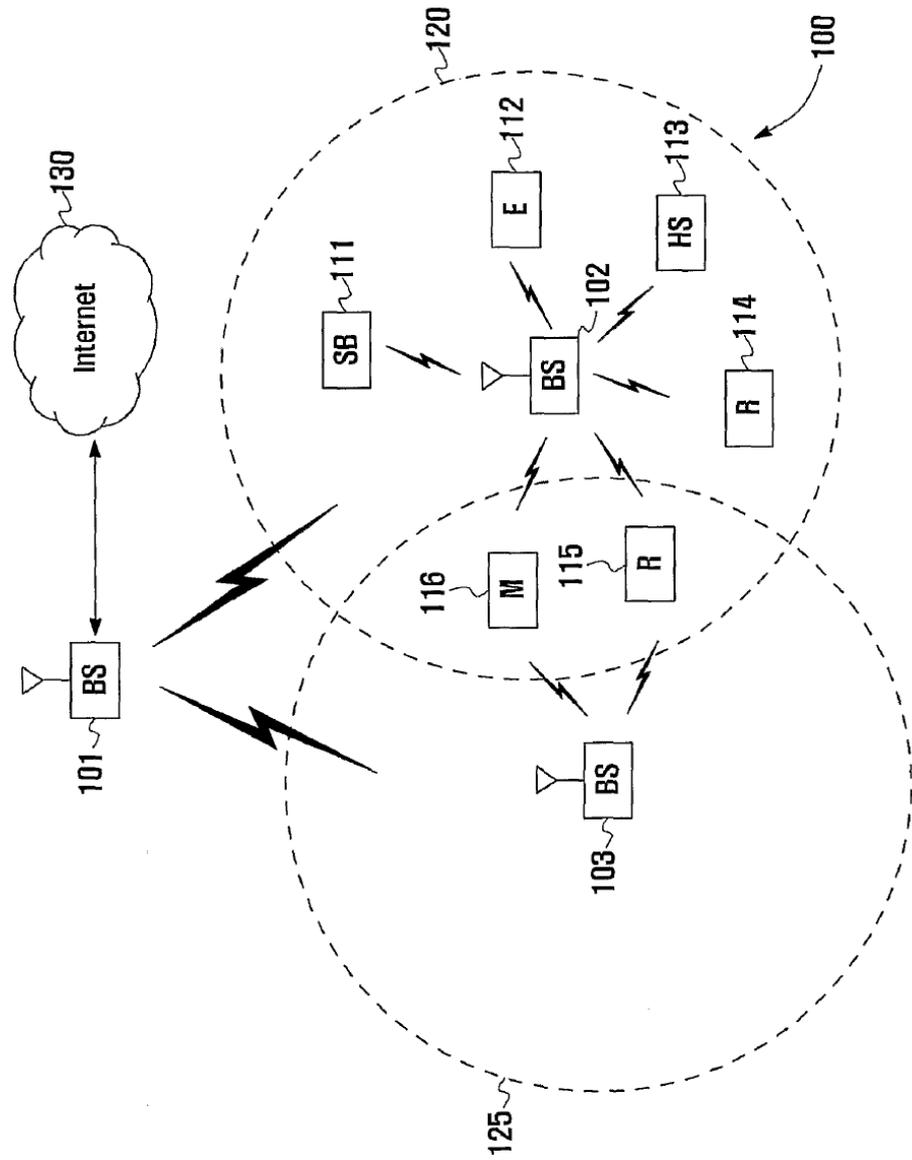


FIG . 2

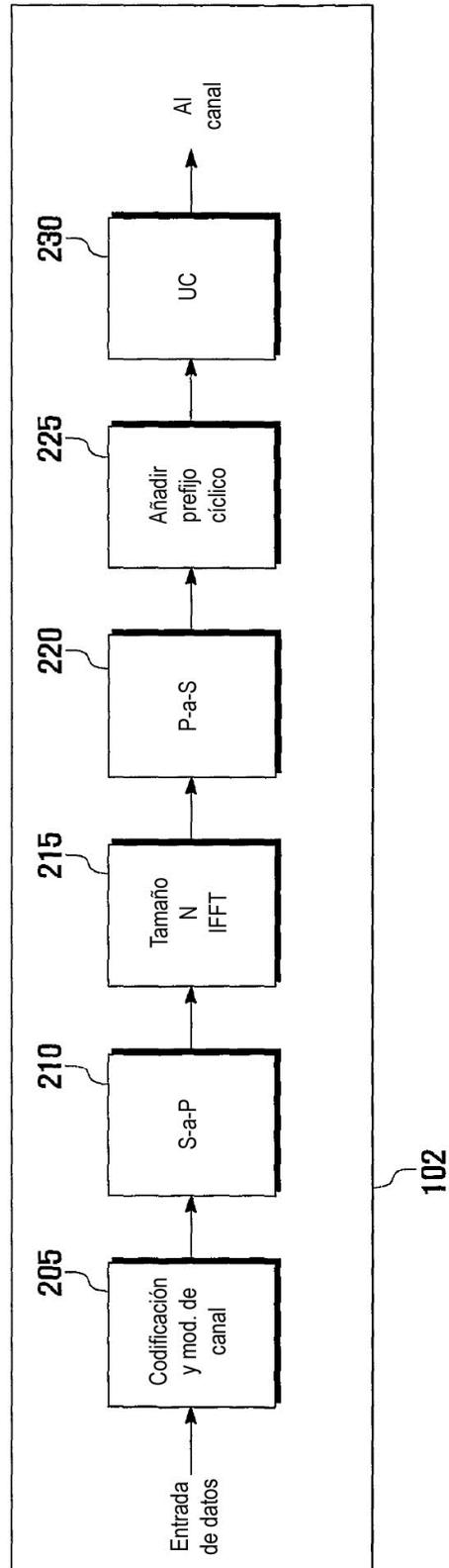


FIG . 3

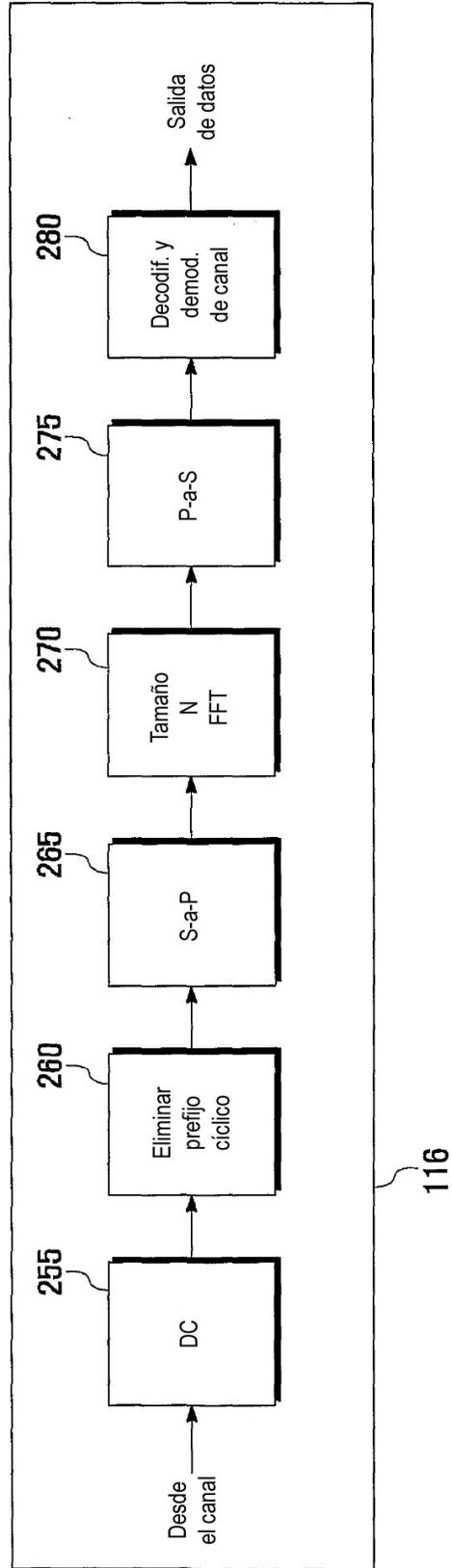


FIG . 4

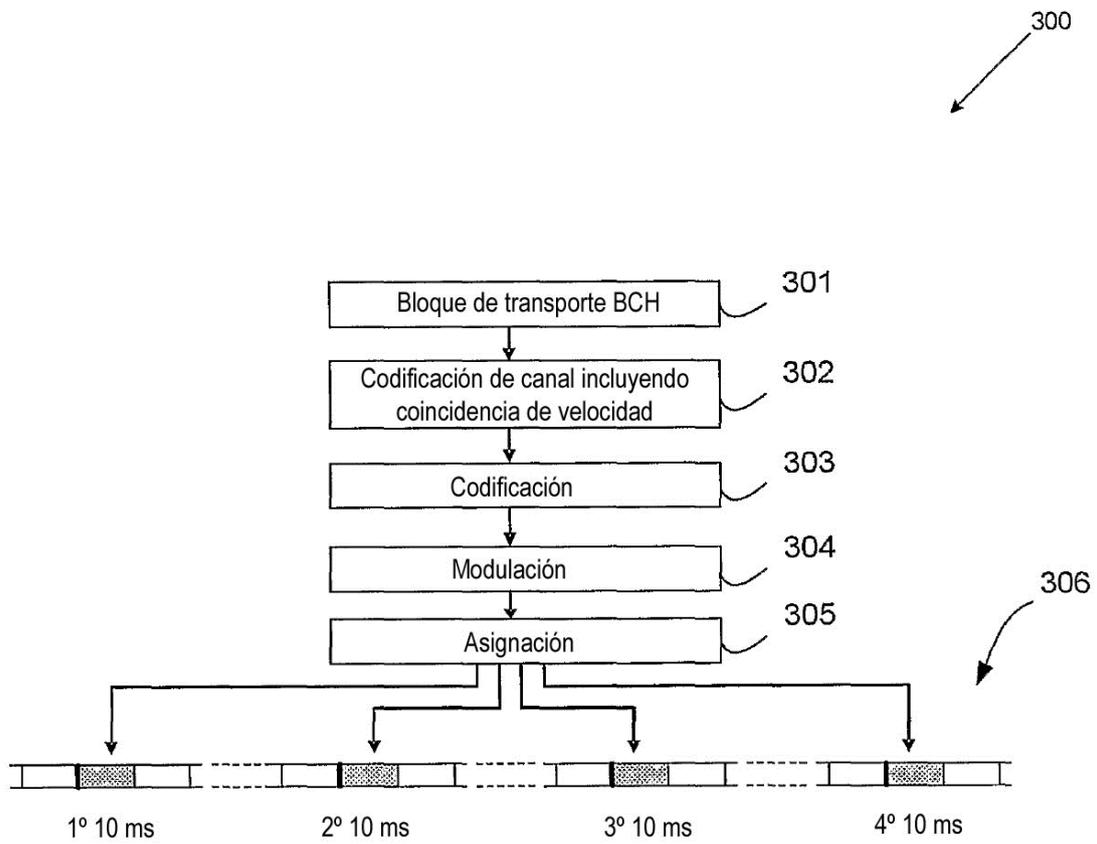


FIG . 5

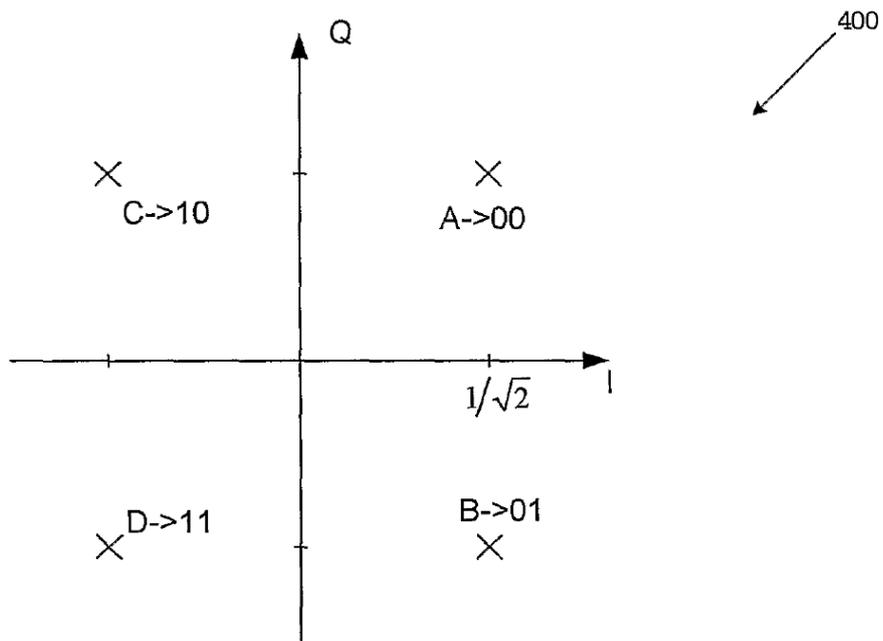


FIG . 6

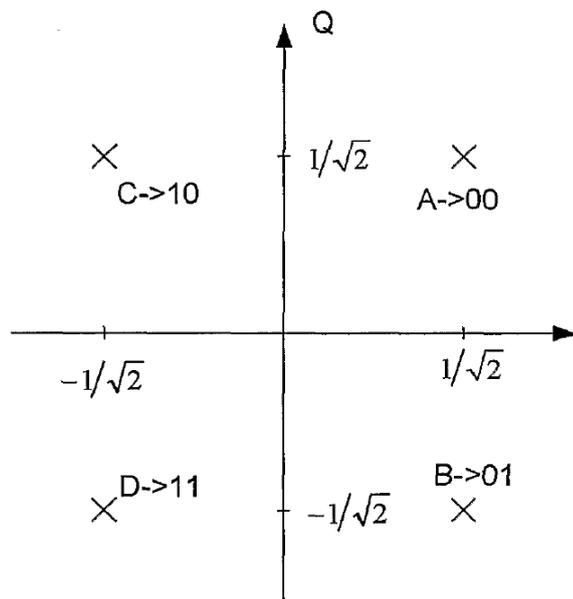


FIG . 7

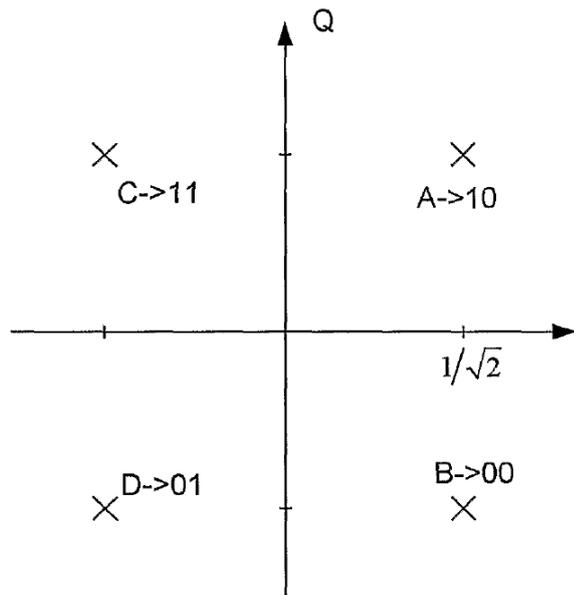


FIG . 8

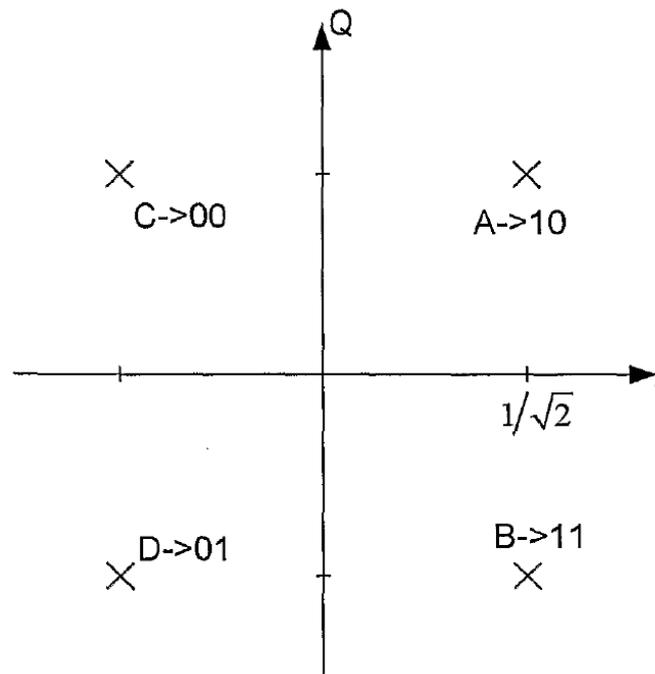


FIG . 9

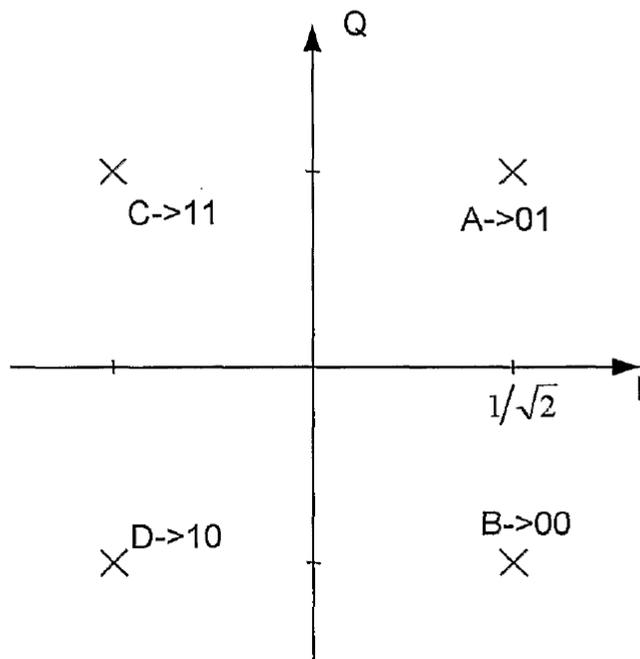


FIG . 10

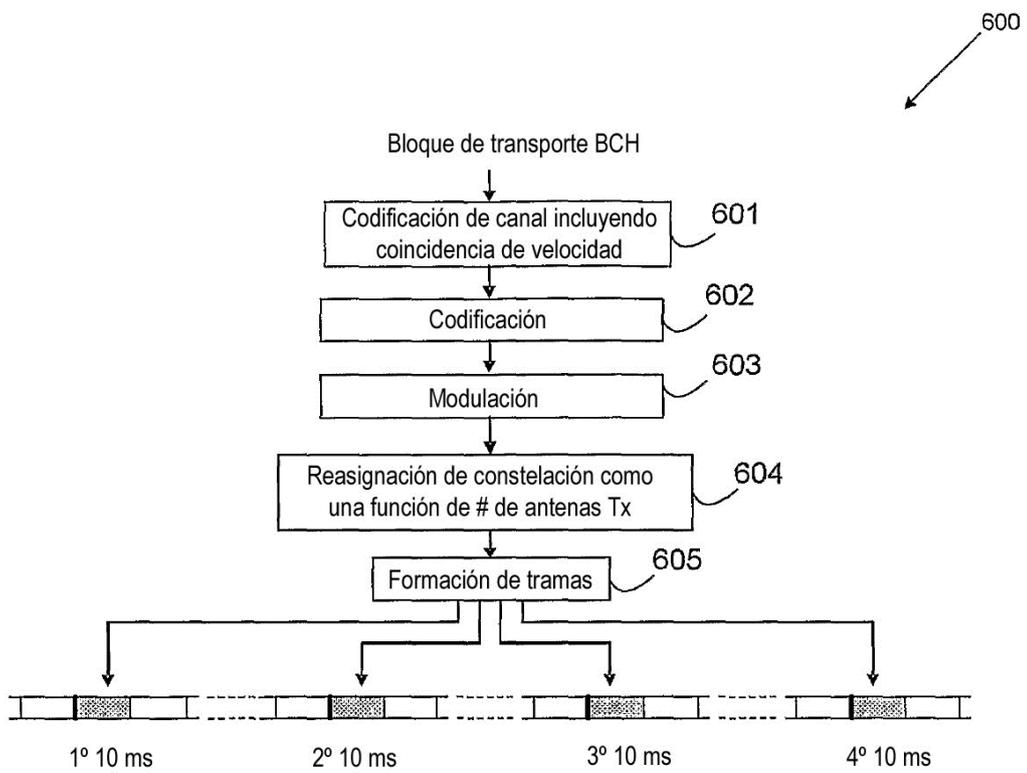


FIG . 11

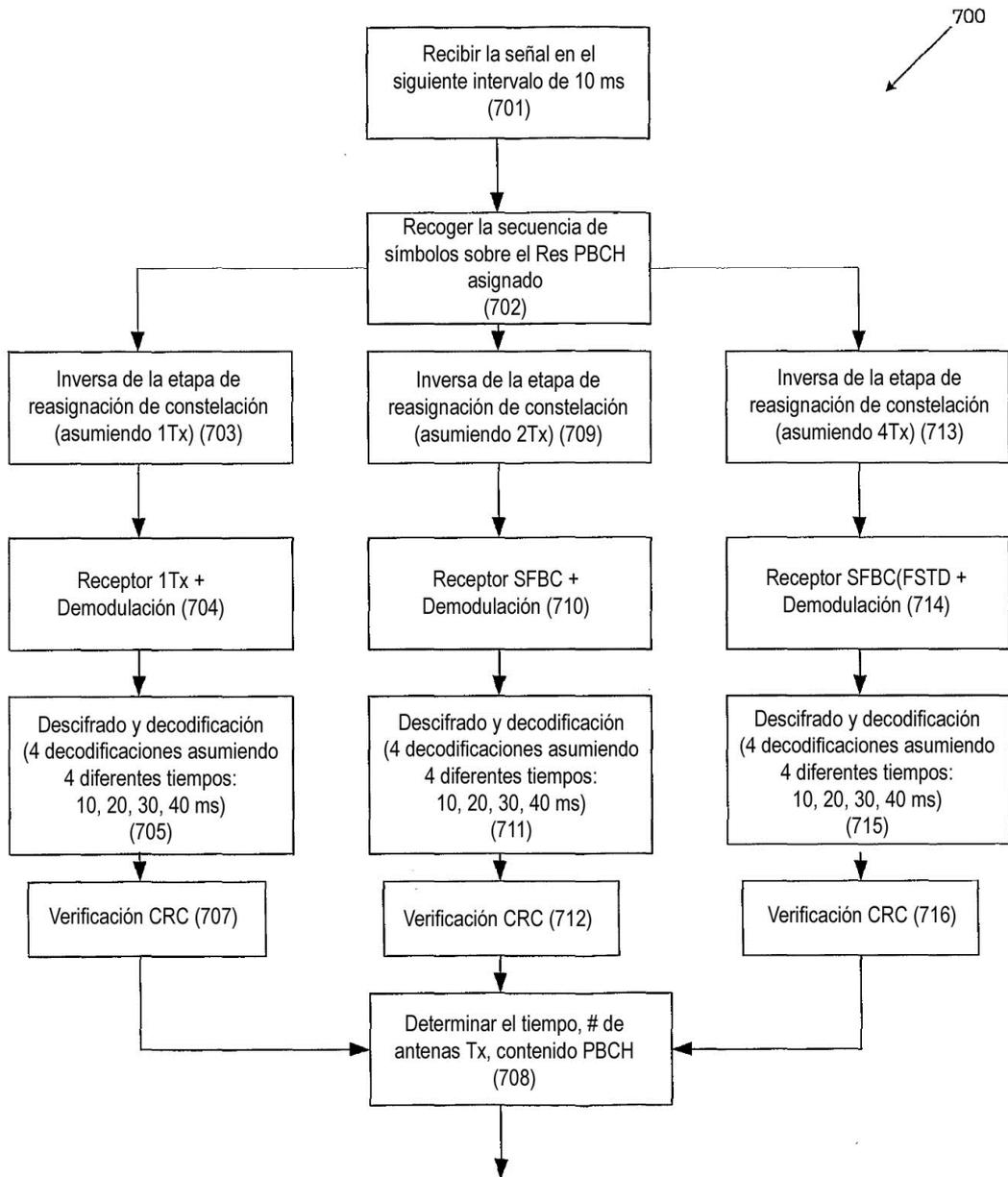


FIG . 12

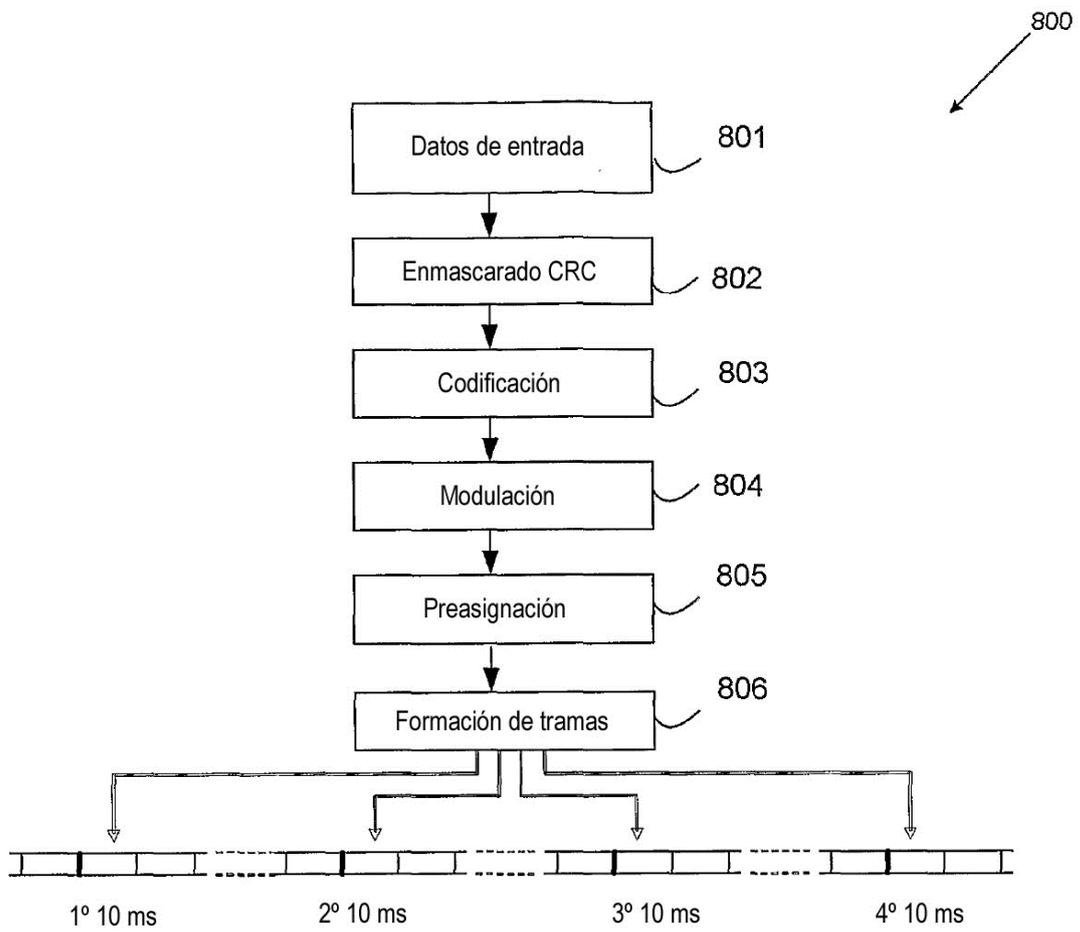


FIG . 13

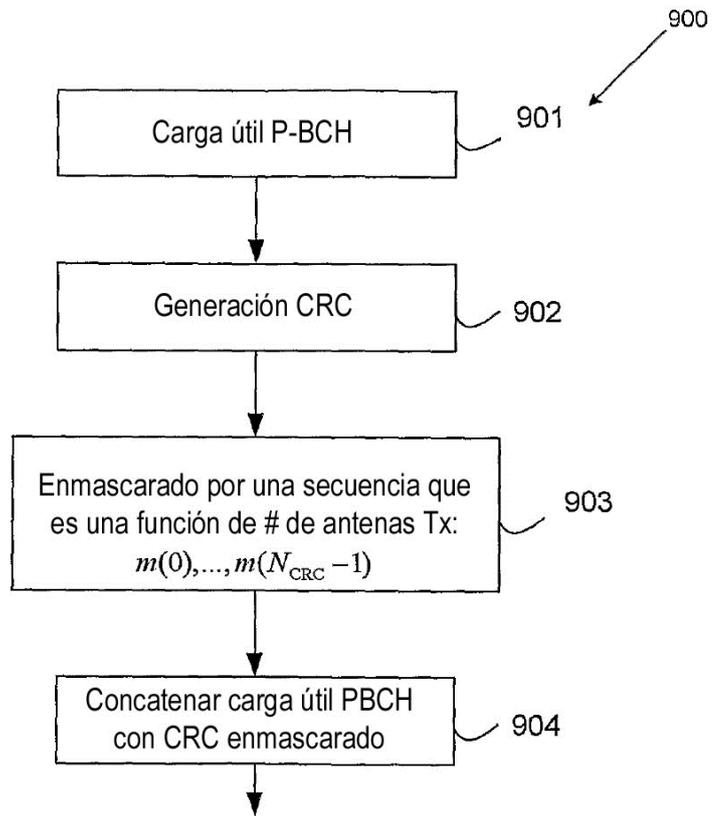


FIG . 14

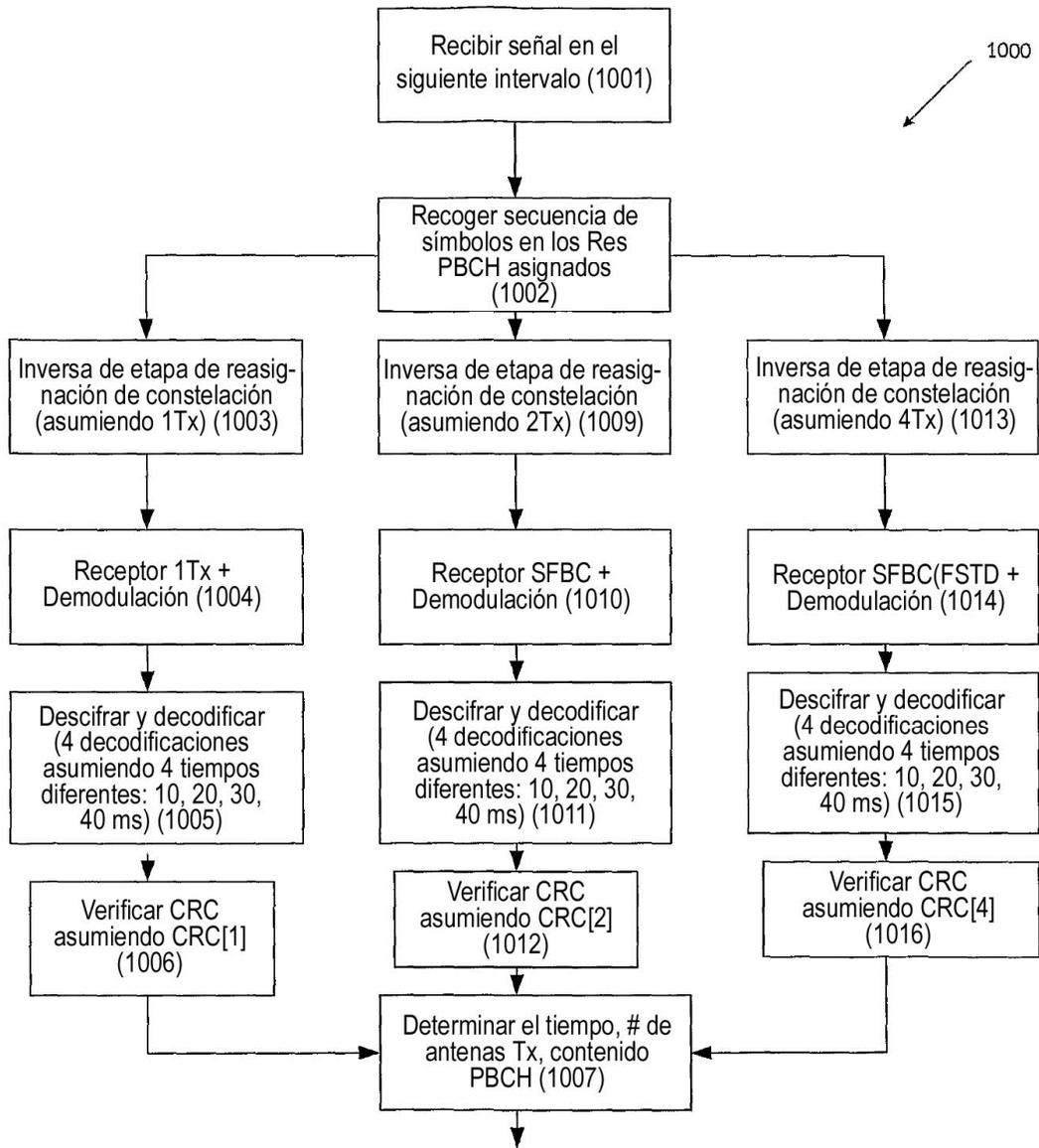


FIG . 15

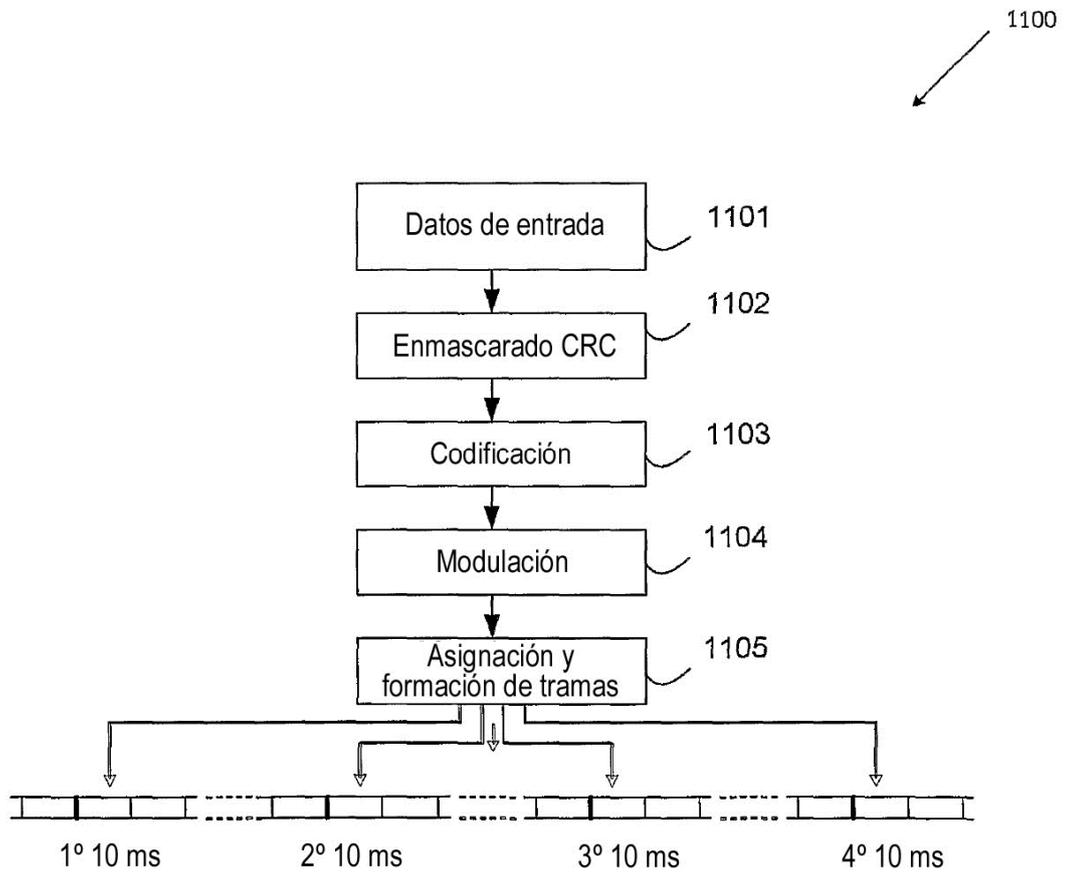


FIG . 16

