

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 599 811**

51 Int. Cl.:

H04J 11/00 (2006.01)

H04B 1/707 (2006.01)

H04L 7/08 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.06.2006 E 14170588 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.08.2016 EP 2790339**

54 Título: **Transmisor, receptor, sistema de comunicación móvil y canal de sincronización**

30 Prioridad:

14.06.2005 JP 2005174391

23.08.2005 JP 2005241901

18.01.2006 JP 2006010500

20.03.2006 JP 2006077821

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la
traducción de la patente:
03.02.2017

73 Titular/es:

NTT DOCOMO, INC. (100.0%)
11-1, Nagatacho 2-chome, Chiyoda-ku
Tokyo 100-6150, JP

72 Inventor/es:

TANNO, MOTOHIRO;
HIGUCHI, KENICHI;
SAWAHASHI, MAMORU y
KISHIYAMA, YOSHIHISA

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 599 811 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

Transmisor, receptor, sistema de comunicación móvil y canal de sincronización

Campo técnico

5 La presente invención se relaciona con un método de transmisión con transmisor, un receptor, un sistema de comunicación móvil y un canal de sincronización.

Técnica antecedente

10 En los esquemas de transmisión de múltiples portadores tales como esquema CDMA de múltiples portadores (Acceso Múltiple de División de Código de Múltiples Portadores: MC-CDMA) y esquema de modulación OFDM (Multiplexación por División de Frecuencias Ortogonales), una señal de información se modula con múltiples subportadores en el lado del transmisor, y se inserta un intervalo de guarda en una señal transmitida con el fin de reducir la distorsión de forma de onda provocada por la onda de trayectos múltiples retardada.

15 Como un método de temporización de FFT de detección en el esquema de transmisión de múltiples portadores que utiliza el esquema de modulación OFDM, se conoce un método de temporización de FFT de detección mediante correlación de una parte de intervalo de guarda insertada para cada símbolo. También, se conoce un método de temporización de FFT de detección al transmitir la misma señal como una señal de detección de temporización dos veces repetidamente y correlacionar dos símbolos en el lado del receptor.

20 Por otra parte, se conoce un transmisor para multiplexar y transmitir una señal de sincronización en determinada temporización. (Por ejemplo, véase el documento de patente 1). En este transmisor, la señal de sincronización se transmite a lo largo de todos los subportadores en un modo de ráfaga. En el transmisor, por ejemplo, si el tiempo de inicio de un único patrón de código cifrado se sincroniza con temporización de transmisión de la señal de sincronización, la señal de sincronización se podría transmitir dos veces durante un intervalo τ de repetición del patrón de código cifrado único.

Documento de patente 1: Solicitud de Patente Japonesa Abierta 2003-152681

25 Documento diferente de patente 1: R. L. Frank and S. A. Zadoff, "Phase shift pulse codes with good periodic correlation properties", IRE Trans. Inform. Theory, vol. IT-8, pp. 381-382, 1962

Documento diferente de patente 2: "Polyphase codes with good periodic correlation properties", IEEE Trans. Inform. Theory, vol. IT-18, pp. 531-532, Julio 1972

Documento diferente de patente 3: "Periodic sequences with optimal properties for estimación de canal and fast start-up equalization", IBMJ. Res. Develop., vol. 27, No. 5, pp. 426-431, 1983

30 Documento diferente de patente 4: B. M. Popovic, "Generalized chirp-like polyphase sequence with optimum correlation properties", IEEE Trans. Inform. Theory, vol. 38, pp. 1406-1409, Julio 1992

Documento diferente de patente 5: N. Suehiro and M. Hatori, "Modulatable orthogonal sequences and their application to SSMA systems", IEEE Trans. Inform. Theory, vol. 34, pp. 93-100, Jan. 1998

Documento diferente de patente. 6: 3GPP TS25.213 Difusión y modulación (FDD)

35 El documento US 2004/085946 divulga un sistema CDMA de múltiples portadores con una estructura de código de sincronización jerárquica (P-SOM, S-SCM) y la inserción de una guarda interna.

Descripción de la invención

[Problema que se va a resolver por la invención]

40 Sin embargo, la técnica anterior mencionada anteriormente tiene algunos problemas, como se describe a continuación.

Las diferentes señales de subportador se agregan a una señal de OFDM en un rango temporal. Por lo tanto, se requiere en un amplificador de transmisión que estas señales se amplifican y se transmiten de forma inalámbrica. En el amplificador de transmisión, sin embargo, es difícil amplificar una señal de algún ancho linealmente. En este caso,

la potencia promedio se puede reducir, y algunos procesamientos tal como el recorte se puede llevar a cabo para evitar la aparición de distorsión.

Sin embargo, dicho tratamiento puede dar lugar a datos degradados y peor precisión en la detección de los canales de sincronización (SCH).

- 5 Adicionalmente, el canal de sincronización induce sobrecarga en un sistema. Con el fin de evitar la reducción en la eficiencia del sistema, no es aceptable la asignación de todos los recursos de radio al canal de sincronización, es decir, sólo una parte del tiempo y la frecuencia se puede asignar al canal de sincronización. En este caso, si la potencia de transmisión del canal de sincronización no es ajustable, la potencia de señal suministrada al canal de sincronización se puede reducir en consecuencia, lo que resulta en tiempo de búsqueda de celda más largo en las estaciones móviles.

La presente invención se destina a eliminar el problema mencionado anteriormente, y el objeto de la presente invención es proporcionar un transmisor, un receptor, un sistema de comunicación móvil y un método de transmisión de canal de sincronización que logra precisión de detección mejorada sobre canales de sincronización.

[Medios para resolver el problema]

- 15 El problema mencionado anteriormente se resuelve de acuerdo con las reivindicaciones adjuntas.

[Ventaja de la invención]

De acuerdo con las realizaciones de la presente invención, es posible proporcionar un transmisor, un receptor, un sistema de comunicación móvil y un método de transmisión de canal de sincronización que alcanza precisión de detección mejorada sobre canales de sincronización.

- 20 Breve descripción de los dibujos

La Figura 1 es un diagrama de bloques que ilustra un transmisor de acuerdo con una realización de la presente invención;

La Figura 2A es un diagrama esquemático que ilustra una forma de onda de repetición en un rango de tiempo;

- 25 La Figura 2B es un diagrama esquemático que ilustra una forma de onda de diente de sierra en un rango de frecuencia;

La Figura 3 es un diagrama esquemático que ilustra correspondencia de ejemplo entre números de canal de sincronización y números de grupo de código cifrado;

La Figura 4A es un diagrama esquemático que ilustra un método de ejemplo para generar una forma de onda de canal de sincronización;

- 30 La Figura 4B es un diagrama esquemático que ilustra una forma de onda de señal de P-SCH que resulta de repetición e inversión de código de una forma de onda fundamental;

La Figura 4C es un diagrama de bloques que ilustra generación de señal de PSCH de ejemplo en una estación base;

La Figura 5A es un diagrama esquemático que ilustra una configuración de ejemplo del canal de sincronización;

- 35 La Figura 5B es un diagrama esquemático que ilustra una configuración de ejemplo del canal de sincronización;

La Figura 5C es un diagrama esquemático que ilustra una configuración de ejemplo del canal de sincronización;

La Figura 5D es un diagrama esquemático que ilustra una configuración de ejemplo del canal de sincronización;

La Figura 6A es un diagrama esquemático que ilustra una configuración de ejemplo del canal de sincronización;

La Figura 6B es un diagrama esquemático que ilustra una configuración de ejemplo del canal de sincronización;

- 40 La Figura 7 es un diagrama esquemático que ilustra una configuración de ejemplo del canal de sincronización;

- La Figura 8 es un diagrama esquemático que ilustra una configuración de ejemplo del canal de sincronización;
- La Figura 9 es un diagrama esquemático que ilustra una forma de onda de ejemplo del canal de sincronización;
- La Figura 10A es un diagrama esquemático que ilustra una disposición de ejemplo del canal de sincronización;
- La Figura 10B es un diagrama esquemático que ilustra una forma de onda de ejemplo para uso en S-SCH;
- 5 La Figura 10C es un diagrama esquemático que ilustra una forma de onda de ejemplo para uso en S-SCH;
- La Figura 11A es un diagrama esquemático que ilustra el tipo de pf del canal de sincronización;
- La Figura 11B es un diagrama esquemático que ilustra un esquema de multiplexión de ejemplo P-SCH con S-SCH;
- La Figura 12 es un diagrama esquemático que ilustra una configuración de ejemplo del canal de sincronización primario;
- 10 La Figura 13A es un diagrama esquemático que ilustra una configuración de ejemplo del canal de sincronización secundario;
- La Figura 13B es un diagrama esquemático que ilustra una disposición de ejemplo del canal de sincronización secundario;
- La Figura 13C es un diagrama esquemático que ilustra una configuración de ejemplo del canal de sincronización secundario;
- 15 La Figura 13D es un diagrama esquemático que ilustra una disposición de ejemplo del canal de sincronización secundario;
- La Figura 13E es un diagrama esquemático que ilustra un esquema de multiplexión de ejemplo P-SCH y S-SCH;
- La Figura 13F es un diagrama esquemático que ilustra una disposición de ejemplo del canal de sincronización secundario;
- 20 La Figura 13G es un diagrama esquemático que ilustra un esquema de multiplexión de ejemplo P-SCH y S-SCH;
- La Figura 13H es un diagrama esquemático que ilustra un esquema de multiplexión de ejemplo P-SCH y S-SCH;
- La Figura 14 es un diagrama esquemático que ilustra correspondencia de ejemplo entre números de código de canal de sincronización y longitudes de CP;
- 25 La Figura 15 es un diagrama esquemático que ilustra correspondencia de ejemplo entre números de código de canal de sincronización, números de código cifrado y longitudes de CP;
- La Figura 16 es un diagrama esquemático que ilustra correspondencia de ejemplo entre números de código de canal de sincronización y números de código cifrado;
- La Figura 17A es un diagrama esquemático que ilustra una disposición de ejemplo de un canal de sincronización;
- 30 La Figura 17B es un diagrama esquemático que ilustra una disposición de ejemplo de un canal de sincronización;
- La Figura 18A es un diagrama de bloques que ilustra un receptor de acuerdo con una realización de la presente invención;
- La Figura 18B es un diagrama de bloques que ilustra un receptor de acuerdo con una realización de la presente invención;
- 35 La Figura 19A es un diagrama esquemático que ilustra la detección de temporización de trama de ejemplo;
- La Figura 19B es un diagrama esquemático que ilustra la detección de temporización de trama de ejemplo;
- La Figura 19C es un diagrama esquemático que ilustra la detección de temporización de trama de ejemplo;

La Figura 20 es un diagrama esquemático que ilustra una configuración de ejemplo de un canal de sincronización;

La Figura 21 es un diagrama esquemático que ilustra una configuración de ejemplo de una subtrama;

La Figura 22 es un diagrama de bloques que ilustra un transmisor de acuerdo con una realización de la presente invención;

5 La Figura 23 es un diagrama esquemático que ilustra un esquema de computación de correlación de ejemplo;

La Figura 24A es un diagrama de bloques que ilustra un receptor de acuerdo con una realización de la presente invención;

La Figura 24B es un diagrama esquemático que ilustra la detección de sincronización de ejemplo en la detección S-SCH en un receptor de acuerdo con una realización de la presente invención;

10 La Figura 24C es un diagrama esquemático que ilustra la detección de sincronización de ejemplo en la detección S-SCH en un receptor de acuerdo con una realización de la presente invención;

La Figura 24D es un diagrama esquemático que ilustra la detección de sincronización de ejemplo en la detección S-SCH en un receptor de acuerdo con una realización de la presente invención;

15 La Figura 25A es un diagrama esquemático que ilustra realizaciones de ejemplo entre SNRs y probabilidad de detección para promedios del canal de sincronización secundario;

La Figura 25B es un diagrama esquemático que ilustra realizaciones de ejemplo entre SNRs y probabilidad de detección para promedios del canal de sincronización secundario;

La Figura 26 es un diagrama de bloques que ilustra un receptor de acuerdo con una realización de la presente invención;

20 La Figura 27A es un diagrama esquemático que ilustra una configuración de ejemplo de un canal de sincronización y un canal piloto común;

La Figura 27B es un diagrama esquemático que ilustra un esquema de transmisión SCH de ejemplo para antenas de transmisión múltiples de acuerdo con una realización de la presente invención;

25 La Figura 27C es un diagrama esquemático que ilustra un esquema de transmisión SCH de ejemplo para antenas de transmisión múltiples de acuerdo con una realización de la presente invención;

La Figura 28 es un diagrama de flujo que ilustra una operación de ejemplo de un transmisor de acuerdo con una realización de la presente invención;

La Figura 29A es un diagrama de flujo que ilustra una operación de ejemplo de un receptor de acuerdo con una realización de la presente invención;

30 La Figura 29B es un diagrama de flujo que ilustra una operación de ejemplo de un receptor de acuerdo con una realización de la presente invención;

La Figura 29C es un diagrama esquemático que ilustra la detección ID de celda de ejemplo mediante una señal de referencia;

35 La Figura 29D es un diagrama esquemático que ilustra detección ID de celda de ejemplo mediante una señal de referencia;

La Figura 29E es un diagrama de flujo que ilustra una operación de ejemplo de un receptor de acuerdo con una realización de la presente invención;

La Figura 29F es un diagrama de flujo que ilustra una operación de ejemplo de un receptor de acuerdo con una realización de la presente invención;

40 y La Figura 30 es un diagrama esquemático que ilustra un esquema de transmisión de canal de sincronización de ejemplo en cada sector.

Lista de símbolos de referencia

10: transmisor

20: receptor

Mejor modo de llevar a cabo la invención

- 5 Las realizaciones de la presente invención se describirán con referencia a los dibujos acompañantes. En todos los dibujos, los componentes que tienen la misma funcionalidad se pueden denotar como los mismos números de referencia, y no se puede repetir la descripción de los mismos.

Se describirá un sistema de comunicación móvil de acuerdo con una realización de la presente invención.

En esta realización, el sistema de comunicación móvil incluye un transmisor 10 y un receptor 20.

- 10 Luego, se describirá el transmisor 10 de acuerdo con esta realización con referencia a la Figura 1.

El transmisor 10 transmite un canal de sincronización. El receptor 20 utiliza el canal de sincronización para detectar temporización de símbolo y temporización de trama. Adicionalmente, el receptor 20 utiliza el canal de sincronización para detectar información de control en códigos cifrados, grupos de códigos cifrados y otros.

- 15 Se proporciona el transmisor 10 con una estación base para transmitir señales de radio. El transmisor 10 incluye generadores de canal de datos múltiples 100.1-100.x. En cada generador 100 de canal de datos, una secuencia de datos transmitidos suministrado de un generador 101 de datos transmitidos se codifica en un codificador 102 de ruta de transmisión, y los datos resultantes se modulan en un modulador 103 de datos. En un multiplexor 104, un símbolo piloto se multiplexa a la secuencia de datos modulada, y en una serie a unidad 105 de conversión paralela, los datos resultantes de convierten de serie a paralelo en secuencias de símbolos de información N/SF sobre un eje de frecuencia. En una unidad 106 de copiado, cada símbolo de las secuencias de símbolos información convertida N/SF se copia cada símbolos SF igual a la longitud de secuencia de códigos de dispersión de período cortos, y las secuencias de símbolos de información resultantes se alinean sobre el eje de frecuencias. En un multiplicador 108, un código de dispersión de periodo corto generado por un generador 107 de código de dispersión de período corto se multiplica por las secuencias de símbolo de información N alineadas sobre el eje de frecuencia.

- 25 En una primera unidad 109 de combinación, se multiplexan las secuencias de símbolos que tienen la longitud de secuencia N y multiplicadas con los respectivos códigos de dispersión de periodo cortos suministrados desde los respectivos generadores 100 de canal de datos. En cada uno de los multiplicadores N 111, los códigos cifrados suministrados desde un generador 110 de código cifrado se multiplican con las secuencias de símbolos multiplexados de la longitud de secuencia N en la dirección de frecuencia. En cada uno de los multiplicadores N 118, las secuencias de símbolos multiplicadas con los códigos de cifrado se multiplican con un valor de secuencia de ajuste de amplitud generado por una unidad 115 de ajuste de amplitud, y las secuencias de símbolos resultantes se suministran a una segunda unidad 112 de combinación. La segunda unidad 112 de combinación multiplexa los secuencias de símbolos que tienen la longitud de la secuencia N y multiplicado con el valor de secuencia de ajuste de amplitud y los códigos cifrados con una señal de sincronización generada por un generador 120 de señal de sincronización en aquellos relevantes de subportadores N.

- 40 Un dispositivo 133 de transformada de Fourier inversa (IFFT) convierte los símbolos N en una señal de múltiples portadores ortogonales. Una unidad 114 de adición de prefijo cíclico (CP) inserta un CP seleccionada por una unidad 117 de selección CP en la señal de múltiples portadores para cada tiempo objetivo de Fourier. Luego, el transmisor 10 transmite la señal de múltiples portadores generada en la unidad 114 de adición de CP como una señal de radio en el aire.

Aunque se ha aplicado de forma ilustrativa OFCDM en el transmisor mencionado anteriormente, se puede aplicar OFDM.

- 45 En este caso, se eliminan las porciones asociadas con la dispersión en el OFCDM. Específicamente, se pueden omitir los generadores de canal de datos 100.2-100.x, la unidad 106 de copiado, el generador 107 de código de dispersión de periodo corto, el multiplicador 108 y la unidad 109 de combinación. Luego, los símbolos N de información se suministran desde la unidad 105 de conversión de serie a paralelo. En otras palabras, los símbolos N de información suministrados desde la unidad 105 de conversión de serie a paralelo se multiplican en el multiplicador 111.

- 50 Se describirá una operación de ejemplo para generar señales de sincronización en el generador 120 de señal de sincronización.

El generador 121 de datos genera códigos para canales de sincronización. Por ejemplo, el generador 121 de datos puede generar un código común, tal como "1", en todas las celdas. De esta manera, el receptor 20 puede detectar fácilmente la sincronización de forma independiente de las celdas localizadas mediante la correlación de señales recibidas con una forma de onda de tiempo en un canal de sincronización común.

- 5 Como se ilustra en la Figura 2A, el generador 120 de señal de sincronización puede generar una forma de onda de repetición en un rango temporal. Por ejemplo, el generador 121 de datos puede generar repetidamente una forma de onda fundamental arbitraria. En este caso, un valor de correlación se puede computar para una parte situada a la distancia del período de repetición en el receptor. en la temporización donde se transmite la forma de onda repetida, se transmite una forma de onda similar, lo que resulta en un valor de correlación más grande. En este caso, el receptor no tiene que saber la forma de onda de SCH, y determina si dos partes separadas son las mismas mediante el cómputo de los valores de correlación para las dos partes separadas.

- 10 De esta manera, la compensación de desviación de frecuencia y la detección de la sincronización con la autocorrelación se consiguen en tiempo de detección de temporización en el receptor por medio de la forma de onda repetida arbitraria. Por ejemplo, ya que la misma señal se transmite repetidamente, el receptor puede medir y comparar su fase. El receptor puede facilitar el desplazamiento de frecuencia y la detección de temporización con autocorrelación de la señal recibida en base a la rotación de fase. De esta manera, la complejidad computacional se puede reducir mediante el desplazamiento de frecuencia y la detección de temporización con la autocorrelación de las señales recibidas en comparación con correlación de réplicas.

- 20 Como se ilustra en la Figura 2B, la conversión de frecuencia de la forma de onda repetida en un rango temporal resulta en una forma de onda de diente de sierra en un rango de frecuencia. El generador 120 de señal de sincronización puede generar la forma de onda de diente de sierra en este rango de frecuencias. También de esta manera, es posible obtener una ventaja similar a la mencionada anteriormente.

Alternativamente, el número de repetición de las formas de onda repetidas en el rango temporal y/o el intervalo entre los dientes de la forma de onda de diente de sierra en el rango de frecuencia puede ser mayor de 2.

- 25 Alternativamente, el generador 121 de datos pueden generar códigos de canal de sincronización definidos para respectiva información de control tal como códigos cifrados y grupos de códigos cifrados. En este caso, como se ilustra en la Figura 3, un canal de sincronización se define para respectiva información de control tal como un código cifrado y un grupo de códigos cifrados. En otras palabras, un número de canal de sincronización indicador de un canal de sincronización se asocia con la información de control tal como un código cifrado y un grupo de códigos cifrados. En este caso, el receptor 20 puede detectar la información de control y temporización de trama al calcular la correlación entre todas las formas de onda de canal de sincronización y señales recibidas, que resultan en tiempo de búsqueda de celda reducida. Por lo tanto, es posible reducir la potencia consumida en el receptor 20.

- 30 Una unidad 122 de modulación de datos modula los datos de señal de sincronización, y una unidad 125 de conversión de serie a paralelo realiza conversión de serie a paralelo de los datos modulados para generar secuencias de símbolos N en el eje de frecuencias. Cada multiplicador 126 multiplica la señal de secuencia de símbolo correspondiente con un código de dispersión de señal de sincronización generado en un generador 123 de código de dispersión de señal de sincronización en la dirección de frecuencia para generar señales de sincronización paralelas N.

- 40 Por ejemplo, el generador 123 de código de dispersión señal de sincronización puede multiplicar un código cifrado incluido en el número de grupo de códigos cifrados que corresponde al número de código de canal de sincronización de acuerdo con la correspondencia entre los números de código de canal y los números de grupo de código cifrado como se describe en referencia a la Figura 3.

- 45 Los multiplicadores 126 generan señales de sincronización N paralelas y las suministran a multiplicadores N 119. Cada uno de los multiplicadores N 119 multiplica la señal de sincronización paralela respectiva con un valor de secuencia de ajuste de amplitud de entrada de una unidad 116 de ajuste de amplitud, y suministra la señal resultante a una segunda unidad 112 de combinación.

Luego, se describirá una operación de ejemplo en las unidades 115 y 116 de ajuste de amplitud en el transmisor 10 de acuerdo con esta realización en detalle adelante.

- 50 Las unidades 115 y 116 de ajuste de amplitud multiplican los canales de sincronización con un valor de secuencia de ajuste de amplitud para ajuste de amplitud. Por ejemplo, las unidades 115 y 116 de ajuste de amplitud utilizan una señal que tiene relación de pico a potencia promedio (PAPR) suficientemente baja en el rango temporal para conducir alguna operación para reducir PAPR del canal de sincronización.

En un amplificador de transmisión, los datos se suministran a un canal de datos aleatorio, resultando en la mayor PAPR y una forma de onda aleatoria, como se ilustra en la Figura 4A. En la Figura 4A, el eje vertical y el eje horizontal representan la potencia de transmisión en una estación base y el tiempo, respectivamente.

5 Por otra parte, ya que el canal de sincronización tiene un patrón de referencia fijo, una señal de PAPR baja se puede seleccionar al determinar un patrón apropiado.

En la Figura 4A, si el amplificador tiene un nivel de potencia alcanzable superior como se indica en una línea de puntos, la reducción de potencia se establece para que tenga un nivel más bajo que el nivel promedio en la consideración de margen de fluctuación de las señales.

10 Suponiendo que una forma de onda temporal de la PAPR igual a cero, es decir, una forma de onda temporal sin un pico en aumento, se puede generar como un canal de sincronización, una señal de salida mayor que la salida promedio sobre los canales de datos se pueden transmitir en consecuencia. De este modo, es posible mejorar la precisión de detección de los canales de sincronización en el receptor 20.

15 Las unidades 115 y 116 de ajuste de amplitud suministran un valor de secuencia de ajuste de amplitud a los multiplicadores 118 y 119 con el fin para generar una forma de onda sin PAPR sobresaliente. El valor de secuencia de ajuste de amplitud tiene algunas características de la siguiente manera.

(a) Básicamente, el valor de secuencia ajuste de amplitud tiene una amplitud constante en el rango temporal y el rango de frecuencias. Por ejemplo, los respectivos componentes de señal de una secuencia están en forma de $\exp(j\theta)$, donde j es una unidad imaginaria.

20 (b) El valor de secuencia de ajuste de amplitud tiene características de autocorrelación periódicas perfectas. Por ejemplo, la autocorrelación tiene cero excepto desplazamiento de cero.

Como una secuencia que tiene estas características, una secuencia CAZAC (AutoCorrelación Cero de Constante de Amplitud) es típica. Por ejemplo, véanse documentos diferentes de patente 1, 2 y 3. De esta manera, la utilización de la secuencia CAZAC (código CAZAC) cumple mejores las características de autocorrelación, y de este modo se puede mejorar la precisión de detección de temporización con base en la correlación réplica.

25 Adicionalmente, se pueden utilizar las secuencias que tienen características como se presenta a continuación, además de las características mencionadas anteriormente.

(c) Incluso después de que la secuencia se multiplica como una secuencia de números complejos arbitrarios, la secuencia todavía tiene las características mencionadas anteriormente (a) y (b).

30 (d) La secuencia tiene óptima correlación cruzada. Por ejemplo, la correlación cruzada (valor absoluto) se limita a $\frac{1}{\sqrt{N}}$ para la longitud de la secuencia N .

Como las secuencias que tienen las características mencionadas anteriormente, son típicas una secuencia GCL (Como Gorjeo Generalizado) (véase el documento diferente de patente 4) y una secuencia generalizada Frank (véase el documento no patente 5).

35 Alternativamente, se puede utilizar un código Golay (véase documento diferente de patente 6). Dado que el código Golay cumple mejores características de autocorrelación, la precisión de detección de temporización con base en la correlación de réplica se puede mejorar en el receptor. Adicionalmente, su propiedad de código puede simplificar el procesamiento de correlación.

40 Alternativamente, se pueden utilizar las señales generadas por la conversión de códigos PN generados dentro de un ancho de banda de SCH en un rango de frecuencia en aquellos en un rango temporal en IFFT. Puesto que dichas señales cumplen mejor las características de autocorrelación, la precisión de detección de temporización con base en la correlación de réplicas puede ser mejorada en el receptor.

45 Adicionalmente, cualquiera de las tres formas de onda anteriormente mencionadas se pueden utilizar como una forma de onda fundamental, y luego se puede transmitir repetidamente. En este caso, el procesamiento de recepción se puede simplificar en el receptor. Por ejemplo, el receptor puede incluir sólo un correlador que corresponde a la forma de onda fundamental y combinar algunas salidas del correlador.

También, en el caso de una forma de onda fundamental repetida, los códigos invertidos pueden ser incluidos. En este caso, las características de autocorrelación se pueden mejorar, y por lo tanto se pueden mejorar la precisión de la detección de temporización en el receptor.

5 También, se puede seleccionar en el receptor, en base a la forma de onda fundamental transmitida repetidamente, que del enfoque basado en autocorrelación y el enfoque con base en correlación de réplica se debe utilizar para la detección de temporización. Por ejemplo, a mayor rendimiento mayor prioridad, es decir, se debe reducir si la cantidad de procesamiento, la detección de temporización se lleva a cabo sobre la base de la autocorrelación. Por otra parte, si se da mayor precisión de detección se da mayor prioridad, la detección de temporización se lleva a cabo con base en la correlación de réplicas.

10 Por ejemplo, se puede invertir la forma de onda fundamental que tiene mejores características de autocorrelación, y se pueden utilizar formas de onda invertidas.

15 Por ejemplo, se puede utilizar una forma de onda fundamental que tiene la longitud igual a $1/N$ de la longitud de símbolo L de símbolo OFDM 1. En este caso, algunos de los códigos que tienen mejores características de autocorrelación, tales como un código Golay, un código Gold y un código Gold ortogonal pueden utilizar como la forma de onda fundamental. Como se ilustra en la Figura 4B, los códigos que tienen mejores características de autocorrelación incluso en toda la señal se puede generar al repetir la forma de onda fundamental N veces invertidas. En la Figura 4B, el eje horizontal representa el tiempo (t). Por ejemplo, la forma de onda invertida fundamental "A" se puede repetir N veces. En la Figura 4B, la forma de onda fundamental invertida se representa como "-A".

20 Algunos componentes pueden surgir de la banda de la señal si se dejan como están. Por lo tanto, una forma de onda de señal de P-SCH finalmente se forma a través del paso en un filtro de ancho de banda de señal deseada.

25 Por ejemplo, para el transmisor 10 descrito con referencia a la Figura 1, un generador 123 de código de dispersión de señal de sincronización se configura para incluir un generador 123-1 de forma de onda fundamental, una unidad 123-2 de repetición y de inversión de código que recibe señales de salida en forma de onda 123-1 fundamental, y un filtro 123-3 de limitación de banda que recibe señales de salida de la unidad 123-2 de repetición e inversión de código.

30 El generador 123-1 de forma de onda fundamental genera una forma de onda fundamental que tiene la longitud de código L/N . El inversor 123-2 de repetición y código se repite e invierte el código de la forma de onda fundamental que tiene la longitud de código L/N . Por ejemplo, el convertidor 123-2 de repetición y el código se repite e invierte el código de la forma de onda fundamental que tiene la longitud de código L/N N veces, lo que resulta en que la longitud de código es L .

El filtro 123-2 de limitación de banda proporciona la forma de onda de señal de PSCH final al pasar la forma de onda resultante a través de un filtro de ancho de banda de señal deseada.

Como tal un ancho de banda de señal deseada, dos casos se pueden concebir como sigue.

35 (1) Se puede utilizar un ancho de banda proporcionado para S-SCH. En este caso, es posible eliminar la influencia hacia otros canales de la banda SCH.

(2) Se puede utilizar un ancho de banda del sistema. En este caso, aunque existe una ligera influencia hacia otros canales fuera de la banda de SCH, la forma de onda de la señal de SCH tiene menos distorsión, lo que resulta en una mayor precisión de detección en una estación móvil.

40 En la estación móvil, se prepara un correlador que corresponde a la forma de onda fundamental, y su salida se invierte en código y se combina. De esta manera, se puede lograr la correlación de réplica con una alta precisión de detección bajo una menor cantidad de cálculo.

Se describirá una operación de ejemplo en la unidad 112 de combinación en el transmisor 10 de acuerdo con la realización en detalle a continuación.

45 Como se ilustra en la Figura 5A, la unidad 112 de combinación inserta un canal de sincronización en un periodo de trama. En el caso de inserción periódica de trama del canal de sincronización, por ejemplo, la unidad 112 de combinación puede multiplexar en tiempo el canal de sincronización, es decir, almacenar y transmitir el canal de sincronización en un símbolo OFDM de algunas ranuras. En este caso, por ejemplo, se puede configurar una trama para tener un múltiplo entero de la longitud de la ranura. Se puede configurar una trama para incluir múltiples ranuras tales como 15 ranuras, y a su vez, una ranura se puede configurar para incluir múltiples símbolos OFDM tales como 7 símbolos OFDM.

En esta configuración, las ranuras que tiene el canal de sincronización se puede controlar bajo control de circuito cerrado tal como retransmisión sin conciencia en el transmisor 10. En otras palabras, el tiempo de ida y vuelta no se puede cambiar. En el receptor 20, por otro lado, se puede identificar la temporización del canal de sincronización de recepción al correlacionar una señal recibida y una réplica de canal de sincronización en un rango temporal, y por lo tanto, se puede detectar la temporización de símbolo y temporización de trama al mismo tiempo. Alternativamente, el receptor 20 puede identificar la temporización de recepción del canal de sincronización al correlacionar la señal recibida con la réplica de canal de sincronización en un rango de frecuencia. En este caso, el receptor 20 utilizaría un canal piloto común sujeto a codificación de cifrado para detectar el código cifrado.

Al proporcionar solo trama con el canal de sincronización, si se detecta un canal de sincronización, también se puede detectar el límite de trama. Adicionalmente, en comparación con el caso de proporcionar múltiples tramas con el canal de sincronización, se alcanza la potencia de transmisión para el canal de sincronización, que resultan en precisión de detección mejorada.

Alternativamente, el receptor 20 puede utilizar un canal piloto común sometido a codificación cifrada para detectar el código cifrado después de la detección de trama y la detección del grupo de código cifrado.

De manera convencional, por ejemplo, de acuerdo con WCDMA, el canal de sincronización se inserta para cada periodo de ranura, es decir, para cada ranura. Como resultado, se detecta primero la temporización de símbolos, y luego se detecta la temporización de trama. En otras palabras, se detecta la temporización de trama a través de las dos etapas. De acuerdo con este esquema, aunque la temporización de ranura se puede detectar a través del canal de sincronización, no es posible identificar la parte asociada de la trama. Por lo tanto, se detecta la parte asociada de la trama después de la detección de la temporización de ranura. De acuerdo con esta realización, cuando se detecta el canal de sincronización, se puede identificar la trama y temporización de símbolos. Como resultado, se puede detectar la temporización de símbolos y la temporización de trama al mismo tiempo.

En esta realización, se ha descrito la inserción del canal de sincronización en una sola parte de la unidad de trama (período). Sin embargo, el canal de sincronización se puede insertar en múltiples partes de la unidad de trama o período. En otras palabras, el canal de sincronización sólo tiene que ser insertado en por lo menos una parte de la unidad de trama o período.

Por ejemplo, como se ilustra en la Figura 5B, el canal de sincronización se puede insertar de una manera tal que dos períodos se pueden configurar para cada trama. También, como se ilustra en la Figura 5C, el canal de sincronización se puede insertar de una manera tal que cuatro períodos se pueden configurar para cada trama.

El receptor 20 identifica temporización de recepción del canal de sincronización mediante la correlación de la señal recibida con la réplica de canal de sincronización. En este caso, se promedian las correlaciones entre múltiples tramas. Por ejemplo, si existen 10.000 muestras dentro de una sola trama, las correlaciones se calculan para las 10.000 muestras, y se encuentra la muestra que tiene la correlación máxima. En este caso, si se promedian múltiples tramas, una memoria se tiene que preparar para almacenar 10.000 valores de correlación temporalmente. Luego, los valores de correlación se calcularon para 10.000 muestras en la siguiente trama, y se agregan los valores de correlación de las muestras respectivas para la mejora de S/N. Por lo tanto, se ha proporcionado una memoria más grande.

En el caso de que se suministren múltiples canales de sincronización, si se promedian los múltiples tramas mencionados anteriormente, la memoria de sólo tiene que tener menor capacidad. Por ejemplo, si un canal de dos períodos se utiliza para cada trama, la capacidad de memoria se puede reducir a 1/2. Si se utiliza un canal de cuatro períodos para cada trama, la capacidad de memoria se puede reducir a 1/4.

Adicionalmente, cuando se proporcionan más canales de sincronización para cada trama, se puede reducir adicionalmente la capacidad de memoria.

En el caso de que se suministren múltiples canales, los canales se pueden disponer de igual manera. En otras palabras, los canales de sincronización están igualmente separados en un periodo de trama. En esta disposición, fácilmente se puede llevar a cabo la operación de promediado de múltiples tramas de soporte.

Alternativamente, en el caso de que se suministren múltiples canales, los canales se pueden disponer de manera desigual. En esta disposición, se puede detectar el límite de trama.

Adicionalmente, en caso de la inserción de los múltiples canales de sincronización en una trama, un efecto de diversidad en el tiempo se puede obtener mediante la combinación de salidas de correlación entre los múltiples canales de sincronización en el receptor. Como resultado, es posible mejorar la precisión de detección de temporización.

También, como se ilustra en la Figura 5D, en el caso de que el canal de sincronización se multiplexe en tiempo en un período de trama, la unidad 112 de combinación puede proporcionar una ranura independiente y se inserta el canal de sincronización en la misma. En este caso, dicha trama se puede configurar para tener (un múltiplo entero de la longitud de la ranura + la longitud del canal de sincronización) de longitud. En esta configuración, la configuración dentro de las ranuras se puede hacer uniforme sobre todas las ranuras, lo que resulta en una configuración de radio E/F más simple. En otras palabras, se puede simplificar más.

Una configuración de ejemplo de un canal de sincronización se describirá en detalle a continuación.

En el W-CDMA, como se ilustra en la Figura 6A, el canal de sincronización se acomoda a la cabeza de una ranura, y además de canal de sincronización, se acomoda un canal de datos. En otras palabras, el canal de sincronización y el otro canal se multiplexan en código y se transmiten. En esta configuración, el otro canal se puede configurar sin consideración del canal de sincronización, pero sólo una parte de la potencia de transmisión total se puede asignar al canal de sincronización. Como resultado, el receptor 20 debe llevar a cabo las operaciones de promediado para un tiempo más largo con el fin de detectar el canal de sincronización. En la Figura 6A, los ejes vertical y horizontal representan el nivel de potencia de transmisión (código) y el tiempo, respectivamente.

De acuerdo con esta forma de realización, como se ilustra en la Figura 6B, por ejemplo, un símbolo de OFDM se asigna al canal de sincronización para una cierta duración. Como resultado, la potencia de transmisión total se puede asignar al canal de sincronización. En esta configuración, el receptor 20 puede completar las operaciones de recepción en una duración más corta y detectar los símbolos y trama de temporización. Por ejemplo, 1 símbolo OFDM se asigna al canal de sincronización. En la Figura 6B, los ejes vertical y horizontal representan el nivel de transmisión de potencia (código) y tiempo, respectivamente.

En el W-CDMA, la señal de sincronización no se puede detectar sobre la base de sólo una ranura, y por lo tanto el canal de sincronización que tiene una duración más larga se usa como un tipo de multiplexión de frecuencia. En el W-CDMA, se utilizan varias ranuras y se correlacionan para detectar la señal de sincronización. En otras palabras, la detección de la señal de sincronización requiere un número razonable de muestras, lo que puede conducir a una duración de recepción más larga y una mayor cantidad de cálculo en el receptor 20.

De acuerdo con esta realización, dado que la potencia de transmisión total se puede asignar al canal de sincronización en el transmisor 10, se puede asignar mayor potencia. Como resultado, el canal de sincronización se puede transmitir durante un tiempo de periodo más corto. Por ejemplo, mientras que la transmisión del canal de sincronización puede requerir aproximadamente 10% del período de tiempo de una trama en W-CDMA, puede requerir sólo alrededor de 1% en esta realización.

También en el receptor 20, se puede facilitar la correlación de trama en un corto periodo de tiempo, lo que resulta en una menor cantidad de la computación. Adicionalmente, ya que los símbolos y temporización de trama se pueden detectar por medio de un solo canal de sincronización, es posible reducir la cantidad de amortiguación requerida y la potencia consumida.

También en el caso del canal de sincronización que se multiplexa en tiempo como se ilustra en la Figura 7, la unidad 112 de combinación puede asignar el canal de sincronización de algunas subportadores de 1 símbolo OFDM. Por ejemplo, la unidad 112 de combinación puede asignar el canal de sincronización a algunos subportadores de 1 símbolo OFDM en intervalos uniformes. También, el canal de sincronización se puede asignar a intervalos irregulares con el fin de mejorar la precisión de detección en la correlación de réplicas. En la Figura 7, los ejes vertical y horizontal representan frecuencia y tiempo, respectivamente.

En el OFDM, el número de subportadores y la longitud del símbolo OFDM se incrementan para mejorar la tolerancia a múltiples rutas. Como resultado, si un símbolo OFDM completo se asigna a una señal de sincronización, esto puede aumentar la sobrecarga.

En este caso, la unidad 112 de combinación asigna el canal de sincronización a algunos subportadores y otro canal para la parte de canal restante. De acuerdo con esta asignación, es posible reducir la sobrecarga sobre el canal de sincronización.

También en el caso de potencia de transmisión total fija, se puede ajustar la potencia de transmisión del canal de sincronización al cambiar una relación de asignación de potencia de transmisión entre el canal de sincronización y un canal multiplexado. Adicionalmente, se puede ajustar la potencia de transmisión del canal multiplexado. La potencia de transmisión del canal de sincronización se puede ajustar por un operador durante, por ejemplo el diseño de celdas.

Adicionalmente, la unidad 112 de combinación se puede utilizar por lo menos una parte de la frecuencia asignada para asignar el canal de sincronización discretamente (FDM del tipo de multiplexación ortogonal) como se ilustra en la Figura 8. De acuerdo con esta asignación, se puede obtener un efecto de diversidad de frecuencia.

Adicionalmente, la unidad 112 de combinación puede asignar el canal de sincronización de tal manera que la multiplexación por división de tiempo se puede facilitar al superponerlo sobre por lo menos una parte de un canal de datos (TDM del tipo de multiplexación no ortogonal) como se ilustra en la Figura 8. En este caso, el canal de sincronización se transmite en dicha disposición que se superpone a por lo menos una parte de un símbolo OFDM y se multiplexa por división de tiempo.

Adicionalmente, la unidad 112 de combinación puede asignar el canal de sincronización en dicha disposición que se superpone en por lo menos una parte de un canal de datos en intervalos uniformes y por división de frecuencia multiplexada (FDM del tipo de multiplexación no ortogonal) como se ilustra en la Figura 8. De acuerdo con esta configuración, se puede obtener el efecto de diversidad de frecuencia.

Adicionalmente, la unidad 112 de combinación puede asignar el canal de sincronización de tal manera que puede ser multiplexado por división de código con por lo menos una parte de un canal de datos (CDM del tipo de multiplexación no ortogonal) como se ilustra en la Figura 8.

Como resultado, como se muestra en la Figura 9, el canal de sincronización codifica $p_k(1), p_k(2), \dots, p_k(2n)$ ($k=1, 2, \dots, K_{grp}$) (1), que pertenece a un grupo de código cifrado se asignan a subportadores. Los códigos de canal de sincronización asignados a los subportadores se suministran a la unidad 113 de transformada inversa de Fourier (IFFT). Luego, los códigos de canal de sincronización se convierten en una señal de múltiples portadores ortogonales, y se suministra la señal convertida a la unidad 114 de adición de CP. La unidad 114 de adición CP inserta un CP (Prefijo cíclico) seleccionado por la unidad 117 de selección CP en una señal de múltiples portadores suministrados para cada tiempo objetivo de Fourier. Luego, el transmisor 10 transmite una señal de múltiples portadores suministrada desde la unidad 114 de adición de CP, es decir, la forma de onda de tiempo de SCH, en el aire como una señal de radio. La forma de onda de tiempo de SCH se proporciona al definir un número de formas de onda de tiempo de SCH correspondientes al número de grupos.

También, se puede proporcionar una secuencia de canales de sincronización por la codificación diferencial entre subportadores.

En este caso, el receptor detecta la secuencia de canales de sincronización al extraer la información de diferencia de fase a través de la correlación de retardo entre subportadores.

En el caso de la multiplicación directa de subportadores con la secuencia de sincronización, si existe una fluctuación de desvanecimiento en un rango de frecuencia (desvanecimiento selectivo en frecuencia), no se puede cumplir adición en fase en un intervalo largo en el eje de frecuencia.

Mediante el uso de una diferencia de fase entre los subportadores (codificación diferencial) para multiplicar la secuencia de canal de sincronización, incluso si ocurre fluctuación de desvanecimiento en el rango de frecuencia, se puede cumplir adición en fase para la fluctuación de desvanecimiento pequeña entre subportadores adyacentes mediante la extracción de la diferencia de fase entre subportadores en la correlación de retardo tipo de detección. Como resultado, incluso si se produce fluctuación de desvanecimiento, se puede alcanzar alta precisión de detección.

También, dado que la correlación en una secuencia de tiempo puede ser utilizado, se puede proporcionar un gran número de secuencias. En otras palabras, el canal de sincronización se puede utilizar para transmitir una gran cantidad de información.

En este caso, como se ilustra en la figura. 10A, la colocación de la secuencia de canal de sincronización no se limita a la colocación entre subportadores adyacentes, y el canal de sincronización se puede proporcionar cada dos subportadores. También, se puede transmitir una mayor cantidad de información de control al proporcionar dos tipos de secuencias y configurarlas en dos capas.

Por ejemplo, si los dos tipos de secuencias incluyen 16 patrones, se pueden transmitir 256 (= 16x16) tipos de información. En este caso, se puede utilizar el canal de sincronización para transmitir información tal como 16 identificadores de celdas, dos temporizaciones de trama, dos estructuras del sector, dos estructuras de antena MIMO y dos longitudes CP. En este caso, las dos secuencias pueden estar dispuestas alternativamente como secuencia 1 y la secuencia 2, por ejemplo. Adicionalmente, se puede aplicar una secuencia de GCL, la secuencia de Walsh y otras. Por ejemplo, en el caso de la secuencia de GCL, la secuencia GCL 1 consta de G1 (1), G1 (2), G1 (3), ..., y la secuencia GCL 2 consiste en G2 (1), G2 (2), G2 (3),

En lugar de código GCL y el código de Walsh, cualquiera de (1) código ortogonal, (2) código cuasi-ortogonal o (3) de código que tiene buenas características de autocorrelación y de correlación cruzada en un rango de frecuencia se pueden utilizar como un código de canal de sincronización secundario como se describe adelante.

5 Específicamente, se puede utilizar un código ortogonal cuya fase gira a una velocidad de rotación constante sobre el eje de frecuencia.

De acuerdo con un código de este tipo, es posible generar un código ortogonal para la longitud de secuencia arbitraria y mejorar la exactitud de la detección en la segunda etapa.

10 También, el código antes mencionado puede ser cifrado en el eje de frecuencias de acuerdo con una manera predefinida en el sistema. En este caso, se utiliza un esquema de cifrado común para diferentes celdas en lugar de diferentes esquemas de cifrado. En el código antes mencionado, la fase gira sobre el eje de frecuencia a una velocidad de rotación constante. Como resultado, el código tiene una forma de onda de impulso en el eje de tiempo, que no es deseable desde el punto de vista de la eficiencia de los amplificadores de transmisión. Por lo tanto, el código está codificado en el eje de frecuencia para la asignación al azar con el fin de eliminar el problema con eficiencia del amplificador de transmisión. Puesto que una estación móvil conoce el código cifrado por adelantado, la detección de correlación se puede conseguir fácilmente al descifrar y correlacionar el código antes de la correlación del canal de sincronización secundario.

15 Aquí, los códigos de canal de sincronización $p_k(1)$, $p_k(2)$, ..., $p_k(2n)$ que pertenece a un grupo de código cifrado se puede dividir en códigos para detectar códigos y temporización de trama y códigos para detectar información de control tal como el grupo de código cifrado. Por ejemplo, el canal de sincronización para la sincronización de trama se utiliza como un canal de sincronización primario (SCH primario) y el canal de sincronización para la detección de grupo se utiliza como un canal de sincronización secundario (SCH secundario). Aquí, del SCH primario se utiliza como una forma de onda común para todas las celdas. El SCH Secundario tiene una forma de onda definida para cada grupo de código cifrado. el SCH primario y el SCH secundario se combinan con una secuencia de símbolos de datos.

25 En otras palabras, el tiempo de recepción se detecta en el SCH primaria, y se detecta una trama de recepción e información que se relaciona con códigos cifrados en SCH secundarios. Por ejemplo, se informa de la temporización de símbolos (temporización FFT) en el SCH Primario. También, la temporización de la trama se puede informar en el SCH Primario estableciendo el intervalo de introducción de SCH primario como una trama. Dado que la temporización de símbolos y la temporización de trama pueden ser detectados en SCH Primario, la temporización de trama no tiene que ser informado en SCH Secundario.

30 También, por ejemplo, un grupo de código cifrado puede detectado en SCH secundario. Adicionalmente, los códigos cifrados en el grupo de código cifrados se pueden detectar adicionalmente. La detección adicional de códigos cifrados permite que se lleva a cabo inmediatamente demodulación. Por ejemplo, un código puede ser definido como un canal secundario, y diferentes patrones de código puede estar asociados con los respectivos grupos cifrados. Por ejemplo, para 64 tipos de grupos de códigos, se pueden proporcionar 64 tipos de patrones de código. Para 512 tipos de códigos de cifrado, se proporcionan 512 tipos de patrones de códigos. De esta manera, se lleva a cabo la correlación con el canal de sincronización. Convencionalmente, se utiliza un canal piloto para detectar un código cifrado de un grupo de códigos de cifrado.

35 También, la información reportada en el canal de sincronización secundario puede incluir sólo información de grupo de código cifrado. De acuerdo con esta configuración, es posible reducir la carga de trabajo de las operaciones de recepción y mejorar la precisión de detección.

También, la información indicadora de un grupo de código de cifrado se puede informar a través del patrón de un canal piloto común (CPICH). Los informes del patrón CPICH permiten que un canal físico informe reporte a un grupo de código de cifrado, es decir, el canal de sincronización secundario se hace innecesario.

40 También, la información indicadora de un ancho de banda del sistema se puede informar en el canal de sincronización secundario. Si el ancho de banda de transmisión del canal de sincronización es 1.25 MHz o 5 MHz, una estación móvil no tiene que conocer el ancho de banda del sistema en la etapa de búsqueda de celdas. Adicionalmente, dado que los recursos de radio asignados al canal de sincronización pueden aumentar por encima la sobrecarga, es deseable utilizar el menor número de recursos de radio como sea posible.

45 También, la información indicadora del ancho de banda de un canal de difusión se puede informar en el canal de sincronización secundario. Por ejemplo, el ancho de banda del canal de difusión puede ser detectado en el canal de sincronización secundario en el lado de recepción mediante el uso de diferentes señales de canal de sincronización secundarias para diferentes anchos de banda de canal de radiodifusión.

También, la información indicadora del número de antenas de transmisión se puede informar en el canal de sincronización secundario. Por ejemplo, el número máximo de los canales de sincronización y CPICH se pueden fijar para que sean 2. En esta configuración, el número de antenas de transmisión no tiene que ser conocido en la etapa de búsqueda de celdas.

5 También, la información relacionada con la estructura de la celda, tal como el número de sectores se puede informar en el canal de sincronización secundario. Por ejemplo, se puede detectar la estructura de celda en el canal de sincronización secundario en el lado de recepción al utilizar diferentes señales de canal de sincronización secundarias, dependiendo del número de sectores en una celda.

10 También, la información relativa al número de antenas en una estación base se puede informar en el canal de sincronización secundario. Por ejemplo, el número de antenas de transmisión puede ser detectado en el canal de sincronización secundario en el lado de recepción al utilizar diferentes señales de canal de sincronización secundarias, según el número de antenas de transmisión.

También, la información relativa a la longitud CP se puede informar en el canal de sincronización secundario. Por ejemplo, la longitud CP puede ser detectada en el canal de sincronización secundario en el lado de recepción al utilizar diferentes señales de canal de sincronización secundarias en función de la longitud CP.

15 Como una forma de onda de señal para su uso en S-SCH, por ejemplo, los códigos que tienen buenas características de correlación cruzada se pueden utilizar al mismo tiempo.

En S-SCH, la información de control, tales como grupos de identificación de celdas se pueden reportar al transmitir de diferentes códigos. En este caso, la correlación entre diferentes códigos, tales como códigos con buenas características de correlación cruzada se puede utilizar para una fácil identificación de las diferentes informaciones de control. En S-SCH, los códigos están dispuestos en el eje de frecuencia a diferencia de W-CDMA. Por lo tanto, ningún cambio en el eje de frecuencia tiene que ser tomado en consideración, y cualquier código que tiene buenas características de correlación cruzada en el mismo momento, se puede utilizar, es decir, bajo condiciones donde no hay cambio en la dirección de la frecuencia. Desde este punto de vista, el código Walsh y CAZAC mencionados anteriormente son adecuados porque son ortogonales al mismo tiempo. Por ejemplo, si el código 1 (c1, c2, c3, c4, c5, ..., cn-1, cn) que tiene buenas características de correlación cruzada en el mismo momento y el código 2 (d1, d2, d3, d4, d5, ..., DN-1, dn) se utilizan como se ilustra en la figura. 10B, la información A y B pueden ser reportados a través de los códigos 1 y 2, respectivamente. En la figura. 10B, el eje horizontal representa la frecuencia.

30 También, por ejemplo, un código que tiene una buena autocorrelación y/o características de correlación cruzada también incluyen cambio de temporización que se puede utilizar como la forma de onda de señal en S-SCH. Por ejemplo, se pueden generar diferentes temporizadores a través del desplazamiento en el eje de frecuencia.

Si se utiliza un código que tiene buena autocorrelación y/o características de correlación cruzada también incluyen desplazamiento en el tiempo, en adición además de las características de correlación cruzada, se puede reportar la información por cambio de temporización, tal como la fase de código, en adición a los códigos. Como resultado, una mayor cantidad de información de control puede ser transmitida. Por ejemplo, se puede incrementar la cantidad transmitida de información (el número de códigos x el número de cambios de fase). Como los códigos que tiene tales características, por ejemplo, el código de Oro y el código de Oro ortogonal son aplicables. Por ejemplo, si el código 1 (c1, c2, c3, c4, c5, ..., cn-1, cn) que tiene buenas características de correlación cruzada en el mismo momento y el código 1 (desplazamiento de fase 1) (c2, c3, c4, c5, c6, ..., cn-2, cn-1) que resultan del código 1 se cambian mediante una cantidad de fase predefinida, tal como la cantidad de cambio de fase igual a 1, se utilizan como se ilustra en la figura. 10C, la información A y C pueden ser reportados por el código 1 y el código 1 (cambio de fase 1), respectivamente. En la figura. 10C, el eje horizontal representa la frecuencia.

SCH primario y SCH Secundario son multiplexados y transmitidos. Por ejemplo, como se ilustra en la figura. 7, -El SCH Primario se puede asignar a algunos subportadores de 1 símbolo OFDM, y el SCH Secundario se puede asignar al resto de subportadores. En este caso, como se ilustra en la figura. 11A, SCH Primario (P (k)) (k = 1, 3, ..., 2n-1) y SCH secundario (S (k)) (k = 2, 4, ..., 2n) se puede asignar a algunos subportadores de 1 símbolo OFDM.

Alternativamente, el SCH primario y el SCH secundario pueden asignarse a diferentes franjas y se transmiten. También, como se ilustra en la figura. 8, el SCH primario y el SCH secundario pueden discretamente ser asignados al utilizar por lo menos una porción de la frecuencia asignada (multiplex ortogonal tipo FDM). De acuerdo con esta asignación, se puede obtener un efecto de diversidad de frecuencia.

También, el SCH primario y el SCH secundario se pueden asignar de tal manera que se superponen sobre al menos una porción de un canal de datos y por división de tiempo multiplexado (multiplexo no ortogonal de tipo TDM). En este caso, el SCH primario y el SCH secundario se superponen sobre por lo menos una porción de un símbolo OFDM y por división de tiempo multiplexado. se transmite el SCH primario y el SCH secundario resultante.

También, el SCH primario y el SCH secundario se pueden asignar de tal manera que se superponen a intervalos regulares sobre por lo menos una porción de un canal de datos y multiplexado por división de frecuencia (multiplexado no ortogonal tipo FDM). De acuerdo con esta asignación, se puede obtener el efecto de diversidad de frecuencia.

- 5 También, el SCH primario y el SCH secundario se pueden asignar tal de manera que son multiplexados por división de código con por lo menos una parte de un canal de datos (multiplexado no ortogonal tipo CDM).

Si el canal de sincronización se divide y se transmite en el SCH primario y el SCH secundario, el receptor 20 detecta la temporización de trama en el SCH primario y utiliza el SCH secundario para detectar un canal de código cifrado basado en la temporización la trama detectada.

- 10 En esta configuración, sólo un tipo de forma de onda de canal de sincronización tiene que ser calculada en el punto de tiempo de la detección de temporización de trama, es decir, se tiene que calcular aquí la correlación entre el SCH primario y la señal recibida. Adicionalmente, después de que se detecta la temporización de trama, la forma de onda canal de sincronización sólo tiene que ser calculada en la temporización de trama basado en el SCH secundario y la señal recibida aquí. Como resultado, una cantidad de cálculo en el receptor 20 se puede reducir en comparación con la configuración en la que se definen diferentes tipos de formas de onda de canal de sincronización de todas las páginas que corresponde al número de grupos de código.
- 15

- También, cuando la información indicadora de grupos de código cifrados se informa en S-SCH, se definen diferentes tipos de formas de onda que corresponde al número de grupos de antemano, y estos tipos de formas de onda se pueden utilizar para informar. De acuerdo con esta configuración, es posible reducir la carga de trabajo de las operaciones de recepción y de mejorar la exactitud de la detección de un pequeño número de grupos.
- 20

- También, cuando la información indicadora de grupos de código cifrados se informa en S-SCH, la información se puede reportar en forma de bits de control que resultan de la aplicación de la codificación del canal. En esta configuración, especialmente si hay un gran número de grupos o si la información de control aparte de la información indicadora de códigos cifrados se informa en S-SCH, es posible reducir la carga de trabajo de las operaciones de recepción y de mejorar la exactitud de la detección. Adicionalmente, puesto que el CRC es aplicable, es posible mejorar la fiabilidad de la detección.
- 25

También, como se ilustra en la figura. 11B, P-SCH y SSCH pueden ser multiplexados en el mismo símbolo OFDM en FDM. En la figura. 11B, los ejes verticales y horizontales representan frecuencia y tiempo, respectivamente.

- 30 En esta configuración, en comparación con la multiplexaciones TDM, si el número de los símbolos asignados a SCH es el mismo, tanto P-SCH y S-SCH se pueden asignar a un gran número de símbolos OFDM, por ejemplo, en una forma distribuida temporalmente. Como resultado, se puede obtener un mayor efecto de diversidad de tiempo.

- También, dado que S-SCH y P-SCH se encuentran en el mismo símbolo OFDM, la detección de la sincronización puede facilitarse en la detección de S-SCH mediante el uso de P-SCH como referencia. Desde la estimación del canal puede llevarse a cabo al mismo tiempo que temporización de recepción S-SCH, se puede detectar sincronización efectiva.
- 35

Hay dos esquemas de FDM de P-SCH y SSCH de la siguiente manera.

- (1) Como una disposición regular cada tercer subportador, de P-SCH y S-SCH se disponen de forma alterna. En esta disposición, se puede obtener un mayor efecto de diversidad de frecuencia. En la detección de la sincronización de S-SCH, P-SCH siempre están dispuestas a ambos lados de manera uniforme sobre el eje de frecuencia para cualquier subportador S-SCH. Por lo tanto, la estimación de canal puede llevarse a cabo con gran precisión mediante el uso de P-SCH como referencia. Para FDM, no ocurre interferencia entre P-SCH y S-SCH.
- 40

- (2) P-SCH y S-SCH se alternan de forma irregular en el eje de frecuencia. En este caso, esta disposición se define por el sistema. De acuerdo con (1), si P-SCH está dispuesto en cada tercer subportador en el eje de frecuencias, aparece dos veces una forma de onda repetición en el intervalo de tiempo. Como resultado, varios picos aparecen en la parte de detección de temporización, que puede provocar la degradación de la precisión de detección. Con el fin de superar este problema, P-SCH está dispuesto irregularmente en el eje de frecuencia.
- 45

Por ejemplo, P-SCH y S-SCH están dispuestos en cualquiera de los 2 símbolos OFDM o 4 símbolos OFDM dentro de una trama de 10 ms. Tal disposición puede dar lugar a un efecto de diversidad de tiempo.

- 50 En el caso de P-SCH y S-SCH están dispuestos en 2 símbolos OFDM o 4 símbolos OFDM, suponiendo que la sobrecarga de SCH en W-CDMA es la tasa de potencia de transmisión de 10%, por ejemplo, la sobrecarga SCH

puede ser limitada por debajo de aproximadamente 1%. Por ejemplo, si SCH de 1.25 MHz se transmite en el sistema que tiene el ancho de banda mayor que 5 MHz, la sobrecarga SCH se puede reducir.

Además, dado que los SCH se pueden disponer en una forma de ráfaga temporal, se puede cumplir una búsqueda más rápida de celdas en sobrecarga SCH más pequeña que en W-CDMA.

- 5 operaciones de transmisión y recepción de ejemplo de un canal de sincronización primario se describirán con referencia a la figura. 12.

El transmisor 10 puede transmitir un canal de sincronización primario en subportadores discretos. Por ejemplo, el canal de sincronización primario puede ser transmitido en cada tercer subportador. Por ejemplo, el canal de sincronización primario puede ser transmitido en el primera, tercera, quinta y séptima subtramas de un determinado subportador en un patrón común similar a PN para todas las celdas. En este caso, el canal de sincronización primario de transmisión es común a todas las subtramas. Como resultado, una señal temporal se convierte en una señal de repetición que corresponde a la longitud del intervalo del portador. En otras palabras, un patrón temporal similar se repite dos veces en una duración efectiva de datos. Del mismo modo, si el canal de sincronización primario se transmite cada dos subportadores, un patrón temporal similar se repite tres veces en una duración efectiva de datos. En otras palabras, cuando el canal de sincronización primario se transmite para que tenga un intervalo entre subportadores, se repite y se transmite la misma señal.

De acuerdo con esta configuración, una estación móvil (receptor) puede cumplir sincronización de frecuencia comparando el canal de sincronización primaria transmitida repetidamente y calcula una cantidad de rotación de fase durante el período.

- 20 El receptor detecta correlación cruzada entre las señales recibidas en el rango de tiempo. En este caso, es ventajoso que el canal de sincronización esté dispuesto para que tenga un intervalo de mayor que o igual a un portador. En este caso, la cantidad de desplazamiento de frecuencia se puede encontrar a partir de la cantidad de rotación de fase de un valor de correlación.

- 25 También, se detecta una correlación entre la señal recibida y el canal de sincronización primario en el intervalo de tiempo. En este caso, la cantidad de desplazamiento de frecuencia se puede encontrar sobre la base de la cantidad de rotación de fase de correlación parcial dentro de un símbolo OFDM.

operaciones de transmisión y recepción de ejemplo de un canal de sincronización secundario se describirán con referencia a las figuras. 13A y 13B.

- 30 Si se disponen múltiples canales de sincronización secundarios en una trama, se pueden disponer diferentes canales de sincronización secundarios. En otras palabras, se utilizan diferentes patrones de código para diferentes canales de sincronización en una trama. Por ejemplo, se utilizan diferentes patrones de modulación dependiendo de la ubicación de los grupos de códigos cifrados y subtramas.

Se describirá un ejemplo de operación de recepción en virtud del presente caso.

- 35 Como esquemas de detección de canales de sincronización secundarios, hay operación de rango de frecuencia y operación rango de tiempo.

- 40 En la operación de rango de frecuencia, como se ilustra en la figura. 13A, la temporización de símbolos se encuentra en el canal de sincronización primario, y por lo tanto se encuentra para la ubicación FFT. Por lo tanto, la operación de rango de frecuencia se lleva a cabo después de la operación FFT. Si se utiliza la fase absoluta, se detecta correlación entre las señales recibidas y el canal de sincronización secundario. En este caso, algunas características pueden degradarse debido a la rotación de fase provocada por el desvanecimiento. Si se utiliza la fase absoluta al canal de sincronización primario adyacente, es sigue la rotación de fase provocada por desvanecimiento. En otras palabras, el canal de sincronización primario es considerado como un piloto, y se restaura la fase del canal de sincronización secundario. Después de eso, se calcula el valor de correlación.

- 45 La operación de intervalo de tiempo se lleva a cabo antes de FFT para detectar correlación entre una señal recibida y el canal de sincronización secundario. En este caso, si el canal de sincronización secundario está separado por más de o igual a dos portadores, puede surgir correlación entre las señales recibidas.

- 50 También, el canal de sincronización primario y el canal de sincronización secundario están dispuestos en el mismo símbolo como se ilustra en la figura. 13B. Según esta disposición, es posible reducir la influencia del desvanecimiento en el caso de la estimación de canal en el canal de sincronización primario. Por ejemplo, en el caso en que el canal de sincronización primario y el canal de sincronización secundario estén dispuestos en diferentes ubicaciones de símbolos, en particular, la variación de desvanecimiento puede tener un mayor impacto durante el

movimiento rápido. Por ejemplo, el canal de sincronización primario $p_1, p_2, p_3, \dots, p_{N/2}$ y los canales de sincronización secundarios $s'_{k,1}, s'_{k,2}, s'_{k,3}, \dots, s'_{k,N/2}$ (k es un índice de grupo de código cifrado y N es un número Subportador) están dispuestos en diferentes ubicaciones de símbolos. El canal de sincronización primario es común a todas las celdas, y el canal de sincronización secundario incluye un indicador de bits de control de código (código cifrado) de un código cifrado.

También, P-SCH y S-SCH pueden no ser multiplexados con el mismo símbolo OFDM, es decir, P-SCH y S-SCH puede no ser dispuestas alternativamente tal como se ilustra en la figura. 13B. Más bien, P-SCH y S-SCH pueden estar dispuestos de forma consecutiva, como se ilustra en la figura. 13C. También, como se ilustra en la figura. 13D, P-SCH y S-SCH pueden ser multiplexados con el mismo OFDM de acuerdo con CDM, es decir, P-SCH y S-SCH se pueden superponer unos sobre otros.

Si P-SCH y S-SCH son códigos multiplexados en el mismo símbolo OFDM como se ilustra en la figura. 13E, PSCH se dispone consecutivamente en el eje de frecuencia en comparación con el caso de la multiplexación de acuerdo con FDM. Como resultado, no puede surgir problemas de precisión de detección de temporización degradada provocada al disponer P-SCH cada tercer subportador.

También, dado que el número de subportadores para SSCH, es decir, la longitud del código en el eje de frecuencia se puede aumentar, se puede transmitir una mayor cantidad de información de control tal como un grupo de identificadores de celdas.

En la detección de sincronización de S-SCH, P-SCH se multiplexa en los mismos subportadores como S-SCH en el eje de frecuencias, y por lo tanto se puede cumplir así la estimación de canal usando como referencia PSCH.

Por ejemplo, P-SCH y S-SCH se pueden disponer en uno de los 2 símbolos OFDM y 4 símbolos OFDM dentro de una trama de 10 ms.

En esta disposición de P-SCH y S-SCH dentro de una trama de 10 ms, se puede obtener un efecto de diversidad en el tiempo.

En el caso de P-SCH y S-SCH estando dispuestos en 2 o 4 símbolos OFDM, suponiendo que la sobrecarga de SCH en W-CDMA es la tasa de potencia de transmisión de 10%, por ejemplo, la sobrecarga SCH puede estar limitada por debajo de aproximadamente 1%. Por ejemplo, si SCH de 1.25 MHz se transmite en el sistema que tiene el ancho de banda mayor que 5 MHz, se puede reducir la sobrecarga SCH. En razón a que el SCH se puede disponer en una forma de ráfaga temporal, se pueden alcanzar una búsqueda de celda rápida en menos sobrecarga de SCH que WCDMA.

También, como se ilustra en la figura. 13F, P-SCH y S-SCH se pueden multiplexar en diferentes símbolos OFDM de acuerdo con TDM.

Por ejemplo, P-SCH y S-SCH pueden multiplexarse en diferentes símbolos OFDM de acuerdo con TDM como se ilustra en la figura. 13G. En esta configuración, P-SCH se dispone consecutivamente en el eje de frecuencia en comparación con el caso de la multiplexación de acuerdo con FDM. Como resultado, no puede surgir ningún problema de reducción de la precisión de detección de temporización provocación por la disposición de P-SCH cada tercer subportador.

También, dado que el número de subportadores para S-SCH se puede aumentar, es decir, se puede incrementar la longitud del código en el eje de frecuencia, se puede transmitir una mayor cantidad de información de control tal como un grupo de identificador de celda.

Hay dos tipos de disposición de P-SCH y S-SCH como sigue.

(1) Como se ilustra en la figura. 13G, P-SCH y S-SCH están separados por un número predefinido de marcos. De acuerdo con esta disposición, por ejemplo, si P-SCH y S-SCH se separan por 5 ms, las 5 unidades ms resultantes se pueden configurar que para tenga la misma estructura.

(2) Como se ilustra en la figura. 13H, P-SCH y S-SCH están dispuestos estrechamente entre sí en el eje temporal. De acuerdo con esta disposición, la detección de la sincronización usando P-SCH como referencia se puede llevar a cabo en la detección de S-SCH.

Específicamente, P-SCH y S-SCH pueden estar dispuestos en cualquiera de los 2 o 4 símbolos OFDM dentro de una trama de 10 ms.

En esta disposición de P-SCH y S-SCH dentro de una trama de 10 ms, se puede obtener un efecto de diversidad de tiempo.

5 En el caso de P-SCH y S-SCH estando dispuestos en 2 o 4 símbolos OFDM, suponiendo que la sobrecarga de SCH en W-CDMA es la tasa de potencia de transmisión de 10%, por ejemplo, la sobrecarga SCH puede ser limitada por debajo de aproximadamente 1%. Por ejemplo, si SCH de 1.25 MHz se transmite en el sistema que tiene el ancho de banda mayor que 5 MHz, se puede reducir la sobrecarga SCH.

Adicionalmente, puesto que SCH se puede disponer en una forma de ráfaga temporal, se puede cumplir una búsqueda rápida de celda que en por menos sobrecarga de SCH que de W-CDMA.

10 Una operación de ejemplo de la unidad 114 de adición de CP en el transmisor 10 de acuerdo con esta realización se describirá en detalle a continuación.

La unidad 114 de adición CP inserta un CP selecciona por la unidad 117 de selección CP en una señal multiportadora en cada tiempo objetivo de Fourier.

15 Se proporciona el CP (Prefijo Cíclico) para la absorción de influencia en el procesamiento de señales, incluso si las señales llegan a través de las ondas de retardo en diferentes tiempos. De hecho, los sistemas miden trayectos múltiples y determinan el CP en función de las mediciones. En este caso, puede encontrar que el retardo de una señal de una estación base individual, se determina el CP en función del retardo.

20 Sin embargo, en el caso de multidifusión, donde se combinan diferentes señales procedentes de múltiples estaciones base, el retardo de transmisión puede ser provocado por la transmisión de señales de múltiples estaciones base, además de la difusión de la temporización de recepción debido a un simple trayecto múltiple. En otras palabras, se agrega la diferencia entre los retardos de transmisión, y por lo tanto la difusión de la temporización de recepción se puede incrementar en comparación con el caso de la recepción de una señal desde una única estación base. Por lo tanto, la cantidad de retardo en la multidifusión puede diferir de las comunicaciones comunes tales como unidifusión.

25 De este modo, según esta realización, por ejemplo, se proporcionan varios tipos de tramas de radio de dos tipos de tramas de radio. Específicamente, se proporcionan varios tipos de CP que tienen diferentes longitudes de CP, por ejemplo, dos tipos de CP. Un tipo de CP que tiene una longitud CP relativamente más grande se utiliza en multidifusión, y el otro tipo de CP tiene una longitud de CP relativamente menor y se utiliza en unidifusión. En la unidifusión, si se utiliza un CP que tiene una longitud CP relativamente más grande, la eficiencia de transmisión puede disminuir. Por lo tanto, se utiliza el mayor CP en multidifusión.

30 Como se ilustra en la figura. 14, la unidad 117 de selección de CP puede asociar el número de código de canal de sincronización con la longitud de CP para el almacenamiento. La unidad 117 de selección de CP selecciona la longitud de CP basado en asociación.

35 Adicionalmente, como se ilustra en la figura. 15, la unidad 117 de selección de CP puede asociar el número de código de canal de sincronización con el número de grupo de código aleatorio y la longitud de CP y almacena la asociación. La figura. 15 ilustra dos tipos de la longitud CP.

Adicionalmente, la unidad 117 de selección de CP puede asociar el número de canal de sincronización con el número de grupo de código cifrado para el almacenamiento como se ilustra en la figura. 16, por ejemplo.

En esta realización, se describirán dos tipos de CP que tienen diferentes longitudes de CP.

40 Como se mencionó anteriormente, el CP mayor se utiliza en el caso de multidifusión, donde señales similares se transmiten desde múltiples estaciones base. De acuerdo esta configuración, es posible absorber el retardo de transmisión de las estaciones base.

El CP más corto se utiliza en las comunicaciones, tales como unidifusión, que no sea de multidifusión.

La unidad 114 de adición de CP añade un CP seleccionado por la unidad 117 de selección de CP a una señal multiportadora suministrada desde IFFT.

45 Por ejemplo, como se ilustra en las figuras. 17A y 17B, la unidad 114 de adición de CP agrega un CP de tal manera que un canal de sincronización se puede agregar al encabezado o al final de una trama. La figura. 17A ilustra un ejemplo de un CP más corto, es decir, el caso en que una trama incluya un número relativamente grande de símbolos OFDM. Por otro lado, la figura. 17B ilustra un ejemplo de un CP mayor, es decir, el caso en que una trama

incluya un número relativamente pequeño de símbolos OFDM. En el caso de diferentes longitudes de CP que se utilizan en el mismo sistema, si el intervalo entre los subportadores se mantiene constante, una trama podría incluir un número diferente de símbolos OFDM, y por lo tanto puede fluctuar la posición del canal de sincronización con relación a la trama límite. En razón a que se agrega CP en dicha forma que el canal de sincronización se puede disponer en el encabezado o al final de la trama de acuerdo con esta realización, la posición del límite de trama en relación con la posición del canal de sincronización se puede fijar de manera independiente de la longitud CP. Como resultado, el límite de trama (tiempo de trama) se puede cumplir fácilmente en el receptor 20.

Un receptor 20 de ejemplo de acuerdo con esta realización se describirá con referencia a la figura. 18A.

El receptor 20 de acuerdo con esta realización incluye un circuito 200 de detección de temporización de recepción de código aleatorio.

El circuito 200 de detección de temporización de recepción de código aleatorio recibe una señal multiportadora desde una antena y detecta la temporización de recepción de código cifrado y la temporización FFT.

El circuito 200 de detección de temporización de recepción de código cifrado suministra la señal multiportadora recibida a un correlacionador 201. Por otra parte, un generador 202 de réplica de señal de sincronización genera una réplica de la señal de sincronización predefinida y la suministra al correlacionador 201 secuencialmente. El correlacionador 201 detecta la correlación entre la señal recibida multiportadora y la réplica de la señal de sincronización, y el valor de correlación detectado indicador de cada pico y el tiempo asociado se almacena en una memoria 203. Un circuito 204 de detección de temporización selecciona el valor de correlación máximo y el tiempo asociado a partir de valores de correlación y los tiempos asociados almacenados en la memoria 203, y los almacena como tiempo de recepción de código cifrado en una memoria 205. El circuito 204 de detección de temporización calcula adicionalmente el tiempo FFT en función del tiempo de recepción de código cifrado y lo almacena en la memoria 205. El tiempo FFT se suministra desde la memoria 205 hasta un circuito de retiro CP, y se suministra tiempo de recepción de código cifrado un circuito de identificación de código cifrado y un circuito de modulación.

Por ejemplo, si se utiliza una forma de onda generada por código que invierte y repite una forma de onda fundamental que tiene buenas características de autocorrelación como la forma de onda de la señal PSCH, el receptor 20 se configura como se ilustra en la figura. 18B.

En otras palabras, el correlacionador 201 del receptor 20 descrito con referencia a la figura. 18A se configura para tener un correlacionador 201-1 para la forma de onda fundamental, un inversor 201-2 de código donde se suministra una señal de salida del correlacionador 201-1, y un correlacionador 201-3 para un código de capa superior, donde se suministra una señal de salida del inversor 201-2 de código.

El correlacionador 201-1 detecta correlación entre una señal multiportadora y la forma de onda fundamental. En esta realización, la longitud del código se fija para que sea L/N. El inversor 201-2 de código invierte una salida del correlacionador 201-1. El correlacionador 201-3 detecta correlación entre una salida del inversor 201-2 de código y un código de capa superior, y suministra un valor de correlación de P-SCH a la memoria 203. En esta realización, la longitud del código se fija para que sea N. De acuerdo con estas configuraciones, se puede omitir un valor de correlación largo para la longitud L de código.

Una operación de ejemplo del correlacionador 201 se describirá con referencia a las figuras. 19A, 19B, 19C y 20.

El correlacionador 201 detecta la correlación entre una réplica de canal de sincronización que tiene la longitud mínima CP y una señal recibida. De esta manera, la temporización de trama se puede detectar a través de un único tipo de esquema de búsqueda.

Por ejemplo, como se ilustra en la figura. 19A, el correlacionador 201 establece una réplica de canal de sincronización que incluye símbolos eficaces S1, S2, S3 y S4 con S4 sirve como CP cuando el canal de sincronización se usa en el receptor 20 para el cálculo de correlación. Por ejemplo, se utiliza un SCH que tiene una longitud CP más pequeña. En otras palabras, la porción S4 se copia como CP. La réplica de canal de sincronización incluye el CP que tiene la longitud CP mínima.

En esta realización, si se transmite una señal que incluye un CP que tiene una longitud CP relativamente pequeña se transmite desde el transmisor 10, se puede detectar el pico de correlación en la porción S4 (figura 19B). Por otro lado, si se transmite una señal que incluye un CP que tiene una longitud CP relativamente grande se transmite desde el transmisor 10, también se puede detectar el pico de correlación en la porción S4 (figura. 19C).

En cualquier caso de la señal que incluyen el CP más corto que se transmite desde el transmisor 10 o el caso de la señal que incluye el CP más largo que se transmite desde el transmisor 10, se detecta el pico de correlación en la

porción S4. En razón a que se conoce la longitud de señal de la réplica de canal de sincronización, se puede encontrar el fin de un símbolo OFDM, y también se puede encontrar el tiempo de detección de la correlación.

Adicionalmente, si el canal de sincronización está dispuesto en el extremo de una trama, el límite de trama se puede detectar fácilmente.

- 5 Alternativamente, en múltiples subtramas resultantes de la división de un solo cuadro, el canal de sincronización puede estar dispuesto en el extremo de una subtrama, es decir, en el último símbolo OFDM de la subtrama como se ilustra en la figura. 20. Se proporcionan un símbolo OFDM y un intervalo de protección dentro de una subtrama. Se define el intervalo de protección (prefijo cíclico) que tiene diferentes longitudes, como dos longitudes diferentes. La longitud puede ser diferente para las respectivas subtramas. Por ejemplo, la longitud del intervalo de protección se
10 puede determinar en función de un esquema de transmisión como de unidifusión o multidifusión.

En este caso, dos tipos de subtramas puede existir en términos del número de símbolos. Por ejemplo, uno es una subtrama de multidifusión y la otra es una subtrama unidifusión. En otras palabras, el número de símbolos dentro de las respectivas subtramas puede ser variable. La longitud del símbolo efectivo y el intervalo de protección corto son comunes.

- 15 El canal de sincronización primario está dispuesto en el extremo de una subtrama, y la correlación entre un símbolo de canal de sincronización primaria que tiene una longitud CP más pequeña y una señal recibida se calcula en una estación móvil. En este momento, en cualquier caso, de subtramas para una longitud CP mas grande y una longitud CP más pequeña, se observa el pico de correlación en un tiempo que precede al final de la subtrama por la longitud del canal de sincronización primario que tiene la longitud CP más pequeña. En otras palabras, la longitud total de la
20 longitud CP de símbolos de datos efectiva, más la longitud relativamente pequeña es uniforme para una subtrama incluyendo el CP más corto y para una subtrama que incluye el CP más largo, y, por lo tanto, un terminal puede detectar la frecuencia portadora y la temporización de sincronización sin consideración de la longitud CP. Así, puesto que la temporización de transmisión (posición) del canal de sincronización no se cambia, una estación móvil puede calcular los valores de correlación incluso sin la información de longitud CP, búsqueda del canal de sincronización e
25 identificación de temporización de trama sin tener en cuenta la longitud CP para uso en la trama, es decir, independientemente de la longitud CP. También, con un promedio de los valores de correlación entre las tramas se puede cumplir sin consideración la longitud CP. También, la temporización de transmisión (posición) del canal de sincronización se mantiene sin cambios en promedio de más de múltiples subtramas, que puede facilitar el cálculo del promedio.
- 30 Alternativamente, si el canal de sincronización no está dispuesto en el extremo de una subtrama, la correlación puede ser detectada al prevenir la temporización correspondiente a la longitud CP más grande y el tiempo que corresponde a la longitud CP más pequeña.

- También, si el canal de sincronización no está dispuesto en el extremo de una subtrama, se pueden indicar la longitud CP. Por ejemplo, la longitud CP puede ser especificada para cada trama con antelación. se puede
35 almacenar la información relacionada con la longitud CP del CP para uso en el canal de sincronización.

De manera similar, un piloto común puede estar dispuesto en el extremo de una subtrama.

También, ciertas subtramas definidas en un sistema, tal como la primera subtrama, se utilizan siempre en unidifusión. En otras palabras, la primera subtrama no se utiliza en multidifusión.

- 40 En razón a que las subtramas para multidifusión incluyen un código aleatorio común a las diferentes celdas para permitir la combinación de software no se puede utilizar, un piloto común para subtramas de multidifusión para la detección de código aleatorio en búsqueda de celdas.

Por esta razón, siempre se utiliza la primer subtrama para unidifusión (multiplicado con un código aleatorio de celdas específicas) con el fin de superar el problema antes mencionado, y, por lo tanto, se puede utilizar el piloto común para detectar el código cifrado en la búsqueda de celdas.

- 45 También, puesto que la información del sistema específico de la célula se transmite en BCH y se transmite en unidifusión, se pueden configurar en forma eficiente tramas de radio mediante la disposición de tener la primera subtrama dedicada a la unidifusión.

- Un ejemplo en el que dos canales de sincronización se transmiten para cada trama de radio 10 ms se describirá con referencia a la figura. 21. La primera subtrama se utiliza siempre para unidifusión, y se utiliza un piloto multiplicado con un código cifrado específico de celda. Subtramas posteriores se pueden utilizar para unidifusión o MBMS. en la unidifusión se aplica un piloto multiplicado con un código cifrado específico de celda y un CP corto, mientras que se aplica en la multidifusión un piloto multiplicado con un código cifrado común de celda y un CP largo.
- 50

También, BCH está dispuesto en una cierta cantidad de tiempo después del canal de sincronización. Por lo tanto, inmediatamente después una estación móvil utiliza el canal de sincronización para llevar a cabo la búsqueda de celdas, la estación móvil puede recibir el BCH, y se necesita menos tiempo para completar la recepción del BCH.

5 se describirán un ejemplo en el que se detecta un identificador de celda de una señal de referencia que tiene longitudes CP diferentes.

En este ejemplo, un sistema puede definir la longitud CP de una determinada subtrama.

10 Por ejemplo, se puede estipular que la primera subtrama de una trama siempre utiliza una CP larga o una CP corta. En búsqueda de celda, se utiliza la señal de referencia para esta subtrama con el fin de detectar identificadores de celdas. También, se puede utilizar una señal de referencia para detectar otra información, tal como los identificadores de sectores, así como los identificadores de celdas.

En este caso, se informa de la longitud CP para cada subtrama dentro de una trama en S-SCH. Por ejemplo, se puede informar de la longitud PC para todas las subtramas. En esta configuración, aunque se informa una mayor cantidad de información en S-SCH, se pueden utilizar referencias para todas las subtramas en la búsqueda de celdas, lo que resulta en una detección más rápida de los identificadores de celdas.

15 También, la longitud CP sólo para algunas subtramas se puede informar en el S-SCH. En razón que no se tienen que utilizar muchas subtramas en la búsqueda de celdas, solo se informa una cantidad esencial de información en el S-SCH. Una estación móvil utiliza sólo una señal de referencia para subtramas reportadas.

20 También, la longitud CP para cada subtrama para su uso en un sistema puede tener un valor arbitrario, y por lo tanto una estación móvil puede detectar la longitud CP a ciegas. En este caso, la estación móvil detecta una señal de referencia que corresponde a ambas longitudes CP y utiliza el valor de correlación más grande.

Se describirá un ancho de banda de ejemplo de una señal de referencia.

A pesar de que SCH se transmite en un ancho de banda fijo de 1.25 MHz, el ancho de banda de la señal de referencia no se conoce en la etapa de búsqueda de celdas. El ancho de banda de la señal de referencia puede determinarse en un esquema tal como se presenta a continuación.

25 (1) El ancho de banda de una señal de referencia se informa en S-SCH. Según esta configuración, aunque se informa un aumento en la cantidad de información en S-SCH, se puede utilizar el ancho de banda total de la señal de referencia, que puede alcanzar una búsqueda más rápido de celdas.

30 (2) se utiliza una señal de referencia del mismo ancho de banda que el ancho de banda BCH reportado en S-SCH. En el caso del ancho de banda BCH que se informa en la S-SCH, ya que la señal de referencia se transmite en un ancho de banda de por lo menos más que o igual al ancho de banda BCH, la señal de referencia del mismo ancho de banda que BCH se utiliza en la búsqueda de celdas. Según esta configuración, se puede utilizar la señal de referencia de ancho de banda as amplio sin aumentar la cantidad de información reportada en el S-SCH.

35 Se describirá una configuración de ejemplo del transmisor 10 en el caso de un piloto común está dispuesto en el extremo de una subtrama. Como se ilustra en la figura. 22, el transmisor 10 incluye un generador 130 de señal piloto acoplado a la unidad 109 de combinación, como se ilustra en la figura. 22.

40 En la figura. 22, en la que se aplica el caso de OFDM, se elimina una parte relativa a la difusión de OFCDM. Específicamente, los generadores 100.2-100.x de canal de datos, la unidad 106 de copia, el generador 107 de código de propagación de período corto, el multiplicador 108 y la unidad 109 de combinación se omiten. También, se suministran N símbolos de información desde la unidad 105 de conversión de serie. En otras palabras, los símbolos de información N suministrados desde la unidad 105 de conversión de serie a paralelo se multiplican con un código cifrado en el multiplicador 111.

45 También, cuando el canal de sincronización se transmite desde el transmisor 10 al receptor 20, se debe reportar la información la información relacionada con la longitud CP adjunta. Por ejemplo, la información se presenta en un canal de control. En este caso, la información relacionada con la longitud de CP adjunta debe ser reportada al canal de control. El canal de control puede ser reconocido por el receptor 20 al establecer de antemano la unión de un CP más grande.

También, el transmisor 10 puede reportar información relacionada con la longitud CP adjunta en el canal de control para la trama anterior. Alternativamente, la información puede ser reconocida en el receptor 20 mediante al detectar la correlación en una capa inferior.

También, aunque el receptor 20 calcula la correlación entre una señal recibida y una réplica de temporización de sincronización con el fin de calcular la correlación, se requiere básicamente cálculo con base en números reales (números complejos).

5 En este caso, el correlacionador 201 se aproxima a la réplica de canal de sincronización a algunos números enteros tal como ± 1 como se ilustra en la figura. 23. Según esta configuración, el receptor 20 puede cumplir con esta operación de correlación a través de la adición y/o sustracción de las señales de muestra recibidas. También, el correlacionador 201 prevé la operación de correlación y presenta una forma de onda temporal de una señal de canal de sincronización aproximada a algunos enteros tal como ± 1 . Por ejemplo, un receptor de una estación móvil calcula correlación entre esta señal y una señal recibida. En este caso, el cálculo de correlación se puede
10 implementar a través de la adición y/o sustracción. De acuerdo con configuración, es posible reducir una cantidad de cálculo y una cantidad de energía consumida en el receptor 20.

se describirá un receptor de ejemplo para alguna operación en un rango de frecuencia con referencia a la figura. 24.

15 Un receptor 30 incluye una unidad 302 FFT que recibe señales de entrada, un demultiplexor 304 acoplado a la unidad 302 FFT, una unidad 306 de estimación de canal acoplada al demultiplexor 304, una unidad 308 de demodulación acoplada al demultiplexor 304 y la unidad 306 de estimación de canal, una unidad 310 de correlación de canal de sincronización secundario acoplado a la unidad 308 de demodulación, y una unidad 312 de detección de pico acoplada a la unidad 310 de correlación de canal secundario.

La unidad 302 FFT recibe la temporización FFT detectado por una unidad de detección de temporización FFT en un canal de sincronización primario.

20 La unidad 302 FFT realiza algunas operaciones FFT y suministra el resultado operacional para el demultiplexor 304.

El demultiplexor 304 distribuye la señal multiplexada en un canal de sincronización primario (PSCH) y un canal de sincronización secundario (SSCH).

25 Por ejemplo, si P-SCH y S-SCH se multiplexan de acuerdo con FDM, la unidad 306 de estimación de canal lleva a cabo la estimación de canal al utilizar los N P-SCH ubicados en ambos lados de un subportador S-SCH detectada en detección de sincronización S-SCH como una referencia (piloto). En este caso, se conoce un código de P-SCH.

Entre mayor es N, mayor es el efecto de supresión de la interferencia de ruido. Sin embargo, si se establece que N tiene un valor muy grande, puede surgir cierta influencia del desvanecimiento selectivo de la frecuencia. De esta forma, se puede fijar N para que esté en el rango entre 1 y 3. También, como la distancia desde el subportador S-SCH detectado es mayor, se puede utilizar un peso más pequeño.

30 Por ejemplo, en la detección de s2 como se ilustra se puede utilizar 24B, p2 y p3 para la estimación de canal. Adicionalmente, se pueden utilizar P1 y P4 junto con p2 y p3 para estimación de canal. Desde este punto de vista, es deseable para la estimación de canal utilizar un código de baja amplitud tal como un código CAZAC para P-SCH.

35 También, por ejemplo, si P-SCH y S-SCH se multiplexan de acuerdo con TDM, la unidad 306 de estimación de canal puede llevar a cabo la estimación de canal al utilizar los N P-SCH ubicados en el mismo subportadora como y en ambos lados de un S-SCH detectado como referencia (piloto). En este caso, se conoce el código de P-SCH.

Entre mayor sea N, mayor es el efecto de supresión de la interferencia de ruido. Sin embargo, si se establece que N tiene un valor muy grande, puede surgir cierta influencia del desvanecimiento selectivo de frecuencia. De esta forma, se puede fijar N para que esté en el rango entre 1 y 6. También, como la distancia detectada desde el subportador de S-SCH es mayor, se puede multiplicar un pequeño peso.

40 Por ejemplo, si se detecta s4 como se ilustra en la figura 24C, se utiliza p4 para la estimación de canal. También, se pueden utilizar adicionalmente p3 y p5 para la estimación de canal.

También, por ejemplo, si se multiplexan P-SCH y S-SCH de acuerdo con CDM, la unidad 306 de estimación de canal puede llevar a cabo la estimación de canal mediante el uso de los N PSCH ubicados en el mismo subportador como y en ambos lados de un S-SCH detectado como referencia (piloto). En este caso, se conoce el código de P-SCH.

45 Entre mayor sea N, mayor es el efecto de supresión de la interferencia de ruido. Sin embargo, si N se fija para tener un valor muy grande, puede surgir cierta influencia del desvanecimiento selectivo de frecuencia. De esta forma, se puede fijar N para que esté en el rango entre 1 y 6. También, como la distancia desde el subportador de S-SCH detectada es mayor, se puede utilizar un pequeño peso.

Por ejemplo, si se detecta s_4 como se ilustra en la figura 24D, se utiliza p_4 para la estimación de canal. También, se pueden utilizar adicionalmente p_3 y p_5 para la estimación de canal.

El canal de sincronización primario se suministra a la unidad 306 de estimación de canal, y el canal de sincronización secundario se suministra a la unidad 308 de demodulación.

- 5 La unidad 306 de estimación de canal lleva a cabo la estimación de canal, y el resultado de la operación se suministra a la unidad 308 de demodulación.

- 10 La unidad 308 de demodulación lleva a cabo algunas operaciones de demodulación. En esta realización, se llevan a cabo la fase y de amplitud compensaciones. Por ejemplo, la unidad 308 de demodulación puede llevar a cabo demodulación al utilizar el canal de sincronización primario para subportadores adyacentes en ambos lados a un subportador para el canal de sincronización secundario demodulado dentro de un rango en el que puede tener influencia el desvanecimiento.

La unidad 310 de correlación de canal de sincronización secundario detecta la correlación del canal de sincronización secundario.

- 15 La unidad 312 de detección de pico detecta información de control tal como códigos cifrados y temporización de trama para la detección de pico.

Se describirá una operación promediada de ejemplo del canal de sincronización primario en la dirección de frecuencia en correlación del canal de sincronización secundario.

La figura 25A muestra las relaciones de ejemplo entre SNR y la probabilidad de detección en la velocidad de marcha.

- 20 En la Figura 25A, los ejes horizontal y vertical representan el SNR y la probabilidad de detección, respectivamente. N_{ref} representa el número de subportadores en el canal de sincronización primario.

En la Figura 25A, para $f_D = 5.55$ Hz, $N_{ref} = 2$ indica en ambos lados 1 subportador, $N_{ref} = 4$ indica en ambos lados 2 subportadores, y $N_{ref} = 6$ indica en ambos lados 3 subportadores.

- 25 Como se observa en la figura 25A, cuando se utiliza un mayor número de subportadores, se mejora la probabilidad de detección. Sin embargo, cuando se utiliza un mayor número de subportadores, puede tener una mayor influencia el desvanecimiento.

La figura 25B muestra una relación de ejemplo entre SNR y la probabilidad de detección de la velocidad de accionamiento de un automóvil.

- 30 En la figura 25B, los ejes horizontal y vertical representan SNR y la probabilidad de detección, respectivamente. N_{ref} representa el número de subportadores en el canal de sincronización primario.

En la figura 25B, para $f_D = 5.55$ Hz, $N_{ref} = 2$ indica en ambos lados 1 subportador, $N_{ref} = 4$ indica en ambos lados 2 subportadores, y $N_{ref} = 6$ indica en ambos lados 3 subportadores.

- 35 Como se observa en la figura 25B, cuando se utiliza un mayor número de subportadores, se mejora la probabilidad de detección. Sin embargo, cuando se utiliza un mayor número de subportadores, puede tener una mayor influencia el desvanecimiento.

Un receptor 20 de ejemplo para la detección de sincronización basado en la autocorrelación y desplazamiento de la frecuencia de compensación se describirá con referencia a la figura 26.

El receptor 20 de acuerdo con esta realización incluye un circuito 200 de detección de temporización de recepción de código cifrado.

- 40 El circuito 200 de detección de temporización de recepción de código cifrado recibe una señal multiportadora de una antena, y detecta la sincronización de recepción de código cifrado y la temporización de FFT.

- 45 Específicamente, el circuito 200 de detección de temporización de recepción de código cifrado retarda la señal multiportadora transmitida en un periodo de repetición T a través de una antena por una cantidad de tiempo T en una unidad 206 de adición de retardo, agrega la señal retardada a la señal multiportadora subyacente en un sumador 207, lleva a cabo la integración de la señal resultante en términos del tiempo de repetición T en un

integrador 208, y suministra la señal resultante a la unidad 209 de detección de pico. La unidad 209 de detección de pico detecta la temporización en la señal suministrada. De acuerdo con esta configuración, es posible compensar el desplazamiento de frecuencia y detectar la temporización con base en la autocorrelación.

5 Adicionalmente, el transmisor 10 puede transmitir el canal de sincronización (SCH) al aplicar diversidad de transmisión.

10 Por ejemplo, el canal de sincronización puede ser transmitido al utilizar diversidad de transmisión adecuado para la búsqueda de celdas con base en SCH. En razón a que un circuito de control entre una estación base y una estación móvil no se ha establecido a diferencia de la transmisión y la recepción de los canales de datos normales, se utiliza diversidad de transmisión del tipo circuito abierto en la búsqueda de celdas. También, debido a que el receptor 20 detecta la correlación en la búsqueda de celdas, puede ser adecuada la diversidad de transmisión de tipo conmutado o diversidad de retardo. Por ejemplo, cualquiera de TSTD (Diversidad de Transmisión Conmutada en el Tiempo, por sus siglas en inglés), FSTD (Diversidad de Transmisión Conmutada de Frecuencia, por sus siglas en inglés) y CDD (Diversidad Cíclica de Retardo, por sus siglas en inglés) es aplicable como la diversidad de transmisión.

15 También, el canal de sincronización se puede transmitir desde una determinada de las múltiples antenas en transmisión MIMO. También, el canal de sincronización se puede transmitir en TSTD. También, el canal de sincronización se puede transmitir de forma sincrónica con el propósito de obtener diversidad de retardo. Por ejemplo, si se utiliza un transmisor que tiene cuatro antenas, el canal de sincronización se puede transmitir desde todas las cuatro antenas de transmisión en el nivel de potencia de 1/4. También en este caso, el canal de sincronización se puede transmitir a diferentes temporizaciones de transmisión. En esta configuración, se puede obtener mayor efecto diversidad de trayectoria en el receptor.

También, si se proporcionan múltiples antenas, SCH y CPICH se pueden transmitir a través de sólo dos antenas. Alternativamente, SCH se puede transmitir a través de todas las antenas, mientras que CPICH se puede transmitir a través de sólo dos antenas.

25 Si CPICH se transmite a través de cuatro antenas, por ejemplo, CPICH se puede transmitir de tal forma que puede ser ortogonal sobre el eje de frecuencia. En el receptor, la estimación de canal se lleva a cabo con base en una señal piloto común transmitida, y se demodula un canal de control. En el caso que CPICH se transmita a través de cuatro antenas, se debe utilizar la señal piloto común para una parte distante en el eje de frecuencia, y se puede degradar la precisión de la estimación de canal. De esta forma, es deseable que el intervalo entre los pilotos sea más pequeño sobre el eje de frecuencia. Para hacer esto, CPICH se puede transmitir desde dos antenas. De acuerdo con esta configuración, en razón a que sólo dos CPICH tienen que ser multiplexados ortogonalmente, se puede lograr mayor ortogonalidad. Como resultado, es posible mejorar la precisión de la estimación de canal y otros utilizando CPICH y mejorar la calidad de la recepción de los canales de control L1/L2 y otros.

30 En este caso, una estación móvil puede llevar a cabo alguna operación en el supuesto de que CPICH se pueda transmitir de sólo dos antenas máximo en la búsqueda de celdas. Como resultado, es posible simplificar la operación de recepción, así como también las interfaces de radio.

La figura 27A muestra una configuración de ejemplo del canal de sincronización y el canal piloto común en el caso de cuatro antenas de transmisión. En esta ilustración, el canal de sincronización se transmite desde las cuatro antenas de transmisión, y el canal piloto común se transmite desde sólo dos de las antenas de transmisión.

40 Se describirá una combinación de ejemplo de dos antenas para la transmisión de SCH y CPICH en el caso de cuatro antenas de transmisión.

45 Las dos antenas para la transmisión de SCH y CPICH pueden ser fijas. Por ejemplo, si las antenas de transmisión # 1- # 4 se proporcionan como se ilustra en la figura 27B, las antenas # 1 y # 2 siempre sirven para transmitir SCH y CPICH. En la figura 27B, los ejes vertical y horizontal representan las antenas de transmisión y tiempo, respectivamente.

También, las dos antenas para la transmisión de SCH y CPICH se pueden definir por adelantado en el sistema. En este caso, es posible simplificar la operación de transmisión y recepción.

50 También, la combinación de dos antenas para la transmisión de SCH y CPICH pueden ser variables con el tiempo. En otras palabras, se puede predefinir una serie de combinaciones de dos antenas para la transmisión de SCH y CPICH, y luego las combinaciones se pueden conmutar en el tiempo.

Por ejemplo, si las antenas de transmisión # 1- # 4 se proporcionan como se ilustra en la figura 27C, las antenas # 1 y # 2 se utilizan en el punto 4n tiempo (n es un número natural), se utilizan las antenas # 2 y # 3 se utilizan en el

punto temporal $4n + 1$, las antenas # 3 y # 4 en el punto en el tiempo $4n + 2$, y las antenas # 4 y # 1 se utilizan en el punto temporal $4n + 3$. En este caso, el sistema puede predefinir cómo cambiar el patrón de combinación. En esta configuración, aunque las operaciones de transmisión y recepción pueden ser ligeramente complicadas, se puede obtener un efecto de diversidad (aleatorización).

- 5 También, la diversidad de transmisión se puede aplicar a SCH transmitido desde dos antenas. De acuerdo con esta aplicación para sólo dos antenas, es posible simplificar la operación de transmisión y recepción, así como también las interfaces de radio y de esta forma obtener méritos de diversidad de transmisión. En este caso, cualquiera de TSTD, FSTD y CDD es aplicable como método de diversidad de transmisión de SCH. De otra parte, FDM o CDM es aplicable como el método de diversidad de transmisión para CPICH. Adicionalmente, el método de diversidad de
- 10 transmisión para SCH se puede combinar con el método de diversidad de transmisión para CPICH.

Una operación de ejemplo del transmisor 10 de acuerdo con esta realización se describirá con referencia a la figura 28.

- 15 El transmisor 10 utiliza el generador 121 de datos de señal de sincronización para seleccionar un número de código de canal de sincronización basado en el código cifrado y el esquema de transmisión, tal como unidifusión o multidifusión, del canal de sincronización (etapa S1602).

Luego, el transmisor 10 multiplica el símbolo de señal de sincronización con el código cifrado en el número de grupo de códigos cifrados correspondiente al código de canal de sincronización (etapa S1604).

El transmisor 10 multiplica la señal de sincronización con un valor de secuencias de ajuste de amplitud (etapa S1606).

- 20 Finalmente, el transmisor 10 agrega un CP correspondiente al número de código de canal de sincronización a la señal de sincronización multiplicada, y transmite la señal de sincronización con el CP (etapa S1608).

Luego, se describirán las operaciones de ejemplo del receptor 20 de acuerdo con esta realización en dos casos en donde el código aleatorio está clasificado o no clasificado.

Primero, el caso en donde el código cifrado no está clasificado se describirá con referencia a la figura 29A.

- 25 El circuito 204 de detección de temporización detecta el símbolo y la temporización de trama para el canal de sincronización (etapa S1702).

El circuito 204 de detección de temporización detecta el código aleatorio (o ID de celda) para el piloto común (etapa S1704).

Luego, el caso en donde se clasifica el código cifrado se describirá con referencia a la figura 29B.

- 30 El circuito 204 de detección de sincronización detecta el símbolo y la temporización de trama para el canal de sincronización (etapa S1706).

El circuito 204 de detección de temporización detecta el grupo de códigos aleatorios (o grupo de ID de celda) para el canal de sincronización (etapa S1708).

El circuito 204 de detección de temporización detecta el código aleatorio para el piloto común (etapa S1710).

- 35 Por ejemplo, el circuito 204 de detección de temporización detecta la correlación entre las señales de referencia mediante la realización de la integración de la diferencia de fase entre las señales de referencia. En razón a que el intervalo entre los subportadores de las señales de referencia es grande, el código cifrado se detecta mediante la realización de la integración de la diferencia de fase entre los subportadores.

- 40 También, la integración se puede realizar en el código de diferencia de fase invertida dependiendo de un patrón de código cifrado predeterminado. En este caso, cuando el código cifrado coincide, se puede obtener un valor de correlación mayor.

Por ejemplo, la estructura de la celda se detecta en SSCH, y si la estructura de celdas es una estructura de sector 1, el esquema de correlación mencionado anteriormente se utiliza para la detección.

- 45 Como se ilustra en la figura. 29C, el código cifrado se puede detectar mediante la realización de la integración de la diferencia de fase entre los subportadores en la misma subtrama. Adicionalmente, como se ilustra en las líneas

punteadas, el código cifrado se puede detectar mediante la realización de la diferencia de fase entre subportadores en diferentes subtramas.

- 5 También, en el caso en donde se aplica un piloto ortogonal entre sectores, por ejemplo, si se detecta una estructura de sector 3 como un resultado de la detección de la estructura celular en S-SCH, se configura un patrón ortogonal en tres subportadores adyacentes. De esta forma, la señal de referencia para un supuesto sector se extrae mediante la realización de adición coherente dependiendo de un patrón piloto ortogonal en los tres subportadores adyacentes, como se ilustra en la figura 29D. Como resultado, c1, c2, c3, ... se pueden extraer como señales de referencia.

Luego, para las señales de referencia c1, c2, c3, ..., el código cifrado se detecta mediante la realización de la integración de la diferencia de fase entre los bloques adyacentes dependiendo del patrón de código cifrado.

- 10 Como se ilustra en la figura 29D, la señal de referencia para un supuesto sector se puede extraer mediante la realización de la adición coherente en tres subportadores adyacentes en la misma subtrama dependiendo de un patrón piloto ortogonal. Alternativamente, como se ilustra en las líneas punteadas, la señal de referencia para el supuesto sector se puede extraer mediante la realización de la adición coherente en tres subportadores adyacentes en diferentes tramos dependiendo de un patrón piloto ortogonal.

- 15 Un procedimiento ejemplar para búsqueda de celdas se describirá con referencia a la figura 29E.

En la búsqueda de celdas, se detectan la frecuencia portadora que se va a conectar, la temporización de recepción de una celda que se va a conectar tal como la temporización FFT y la temporización de trama, y un código aleatorio para una celda que se va a conectar.

- 20 La temporización de recepción se puede detectar incluso en un intervalo de protección. Sin embargo, la exactitud de la detección de temporización de la búsqueda de celdas en un objetivo de transferencia puede empeorar. Adicionalmente, la frecuencia de portador no se puede detectar en el intervalo de protección con exactitud y de forma sincrónica. Un valor de correlación de gran tamaño puede ser detectado en la frecuencia no alineada. Por esta razón, es deseable detectar la temporización en el canal de sincronización.

El circuito 204 de detección de temporización detecta la frecuencia portadora (etapa S2502).

- 25 El circuito 204 de detección de temporización detecta la temporización de recepción (símbolo) (etapa S2504).

Aquí, las etapas S2502 y S2504 se puede llevar a cabo al mismo tiempo. En este caso se puede utilizar, el canal de sincronización primario. También, puesto que una operación FFT tiene gran complejidad en un rango de frecuencia, pueden ser deseables operaciones temporales. También, la cantidad de operaciones se puede reducir a través de la detección preliminar basada en la detección de correlación por el intervalo de protección.

- 30 El circuito 204 de detección de temporización detecta la recepción de temporización de trama (etapa S2506). Por ejemplo, si el canal de sincronización está dispuesto en una sola porción en cada trama, no solo también la temporización de recepción si no también se detecta una trama recibida.

- 35 Por otra parte, si el canal de sincronización está dispuesto en varias porciones en cada trama, la trama recibida debe ser detectada después de la detección de la temporización de recepción. El canal de sincronización secundario puede ser utilizado para detectar la trama recibida.

El circuito 204 de detección de temporización identifica el grupo de código cifrada (etapa S2508).

- 40 Aquí, los pasos S2506 y S2508 se pueden llevar a cabo al mismo tiempo. En este caso, si el periodo de transmisión del canal de sincronización es un período de trama, la detección de temporización de trama puede ser innecesaria. También, se puede utilizar el canal de sincronización secundario en estas operaciones. También, se pueden llevar a cabo operaciones en un rango de frecuencia o en un intervalo de tiempo.

A continuación, el código cifrado es identificado (etapa S2510).

- 45 En cuanto al procedimiento de búsqueda de celdas, como se ilustra en la figura. 29F, se puede detectar la sincronización de frecuencia y la temporización de símbolos, y luego se puede detectar la temporización de trama, el grupo de identificadores de celda (grupo de códigos cifrados), un sector, el número de antenas de transmisión, el ancho de banda de transmisión BCH y la longitud CP. Posteriormente, se pueden detectar los identificadores de celda (grupo de código cifrados) y el sector.

En estas operaciones, se puede utilizar el canal piloto común. También, las operaciones pueden llevarse a cabo en un rango de frecuencia o en un intervalo de tiempo.

Un mapeo de ejemplo del canal de sincronización entre los diferentes sectores se describirá con referencia a la figura. 30.

- 5 Por ejemplo, si una celda para cubrir una única estación base consta de tres sectores, la temporización de la trama se puede hacer uniforme entre los sectores.

En W-CDMA, la temporización no es uniforme en los sectores, y el Código de cifrado puede ser diferente para los diferentes sectores. Por lo tanto, el canal de sincronización secundario puede también no ser transmitido de manera uniforme sobre los sectores.

- 10 En esta realización, el canal de sincronización primario tiene temporización de trama uniforme sobre los diferentes sectores. Dado que la temporización de trama es común a los sectores, la temporización de la trama puede detectarse de manera eficaz sin la interferencia del canal de sincronización primario para otros sectores.

- 15 También, en esta realización, el canal de sincronización secundario se define en cada grupo de códigos cifrados. Por lo tanto, el mismo código cifrado se utiliza en una sola estación base, y el mismo grupo de códigos cifrados también se identifica en un patrón piloto. Por lo tanto, el canal de sincronización secundario también tiene tiempo de trama uniforme sobre los diferentes sectores.

Esta solicitud de patente internacional se base en las Solicitudes de Prioridad Japonesas No. 2005-174391 presentada el 14 de junio, 2005, No. 2005-241901 presentada el 23 de agosto, 2005, No. 2006-010500 presentada el 18 de enero, 2006, y No. 2006-077821 presentada el 20 de marzo, 2006.

- 20 Aplicabilidad Industrial

Un transmisor, un receptor, un sistema de comunicación móvil y a método de transmisión de canal de sincronización de acuerdo con la presente invención son aplicables a sistemas de comunicación de radio.

Ejemplos adicionales de la invención son como sigue:

E1. Un transmisor, que comprende:

- 25 una unidad de ajuste de amplitud que multiplica un valor de secuencia de ajuste de amplitud para ajustar una amplitud con un canal de sincronización transmitido desde una estación base para establecer sincronización con una estación móvil.

E2.

- 30 El transmisor como se describe en el ejemplo E1, en el que la unidad de ajuste de amplitud multiplica un valor de secuencia que tiene una característica de autocorrelación periódica como el valor de secuencia de ajuste de amplitud.

E3. El transmisor como se describe en el ejemplo E1, en el que la unidad de ajuste de amplitud multiplica un valor de secuencia que tiene cierta amplitud en un rango de tiempo y en un rango de frecuencia, el valor de secuencia que tiene una característica de autocorrelación periódica como el valor de secuencia de ajuste de amplitud.

- 35 E4. El transmisor como se describe en el ejemplo E3, en el que la unidad de ajuste de amplitud, en multiplicación como una secuencia de números complejos arbitrarios, multiplica un valor de secuencia que tiene una cierta amplitud en un rango de tiempo y en un rango de frecuencia, el valor de secuencia que tiene una característica de autocorrelación completamente periódica como el valor de secuencia de ajuste de amplitud.

- 40 E5. El transmisor como se describe en el ejemplo E3, en el que la unidad de ajuste de amplitud multiplica un valor de secuencia que tiene una característica de correlación cruzada como el valor de secuencia de ajuste de amplitud.

E6. El transmisor como se describe en el ejemplo E1, comprende adicionalmente: una unidad de combinación que combina el canal de sincronización multiplicado con el valor de secuencia de ajuste de amplitud con una secuencia de símbolos de datos.

- 45 E7. El transmisor como se describe en el ejemplo E6, en el que la unidad de combinación inserta el canal de sincronización en un periodo de trama.

- E8. El transmisor como se describe en el ejemplo E6, en el que la unidad de combinación inserta el canal de sincronización varias veces en un periodo de trama.
- E9. El transmisor como se describe en el ejemplo E8, en el que la unidad de combinación inserta el canal de sincronización en un intervalo uniforme en un periodo de trama.
- 5 E10. El transmisor como se describe en el ejemplo E7, en el que la unidad de combinación dispone el canal de sincronización en un extremo de una subtrama.
- E11. El transmisor como se describe en el ejemplo E7, en el que la unidad de combinación se multiplexa en tiempo y transmite el canal de sincronización.
- 10 E12. El transmisor como se describe en el ejemplo E7, en el que la unidad de combinación asigna el canal de sincronización a por lo menos algunos subportadores de un símbolo OFDM.
- E13. El transmisor como se describe en el ejemplo E12, en el que la unidad de combinación asigna el canal de sincronización a por lo menos algunos subportadores de un símbolo OFDM en un intervalo uniforme.
- E14. El transmisor como se describe en el ejemplo E12, en el que la unidad de combinación multiplica el canal de sincronización utilizar una diferencia de fase entre subportadores.
- 15 E15. El transmisor como se describe en el ejemplo E6, en el que la unidad de combinación utiliza por lo menos una parte de una banda de frecuencia asignada para asignar de forma discreta el canal de sincronización.
- E16. El transmisor como se describe en el ejemplo E6, en el que la unidad de combinación asigna el canal de sincronización en tal una manera que el canal de sincronización se superpone sobre por lo menos algunos canales de datos y se multiplexa en división de tiempo.
- 20 E17. El transmisor como se describe en el ejemplo E6, en el que la unidad de combinación asigna el canal de sincronización en tal una manera que el canal de sincronización se superpone sobre por lo menos algunos canales de datos y frecuencia multiplexada.
- E18. El transmisor como se describe en el ejemplo E6, en el que la unidad de combinación asigna el canal de sincronización en tal una manera que el canal de sincronización se multiplexa en división de código con por lo menos algunos canales de datos.
- 25 E19. El transmisor como se describe en el ejemplo E6, en el que la unidad de combinación divide el canal de sincronización en un canal de sincronización primario para detectar temporización de trama y un canal de sincronización secundario para detectar un grupo, y combina el canal de sincronización con la secuencia de símbolos de datos.
- 30 E20. El transmisor como se describe en el ejemplo E19, en el que la unidad de combinación combina el canal de sincronización secundario como un bit de control aplicado que codifica el canal con la secuencia de símbolos de datos.
- E21. El transmisor como se describe en el ejemplo E6, en el que la unidad de combinación divide el canal de sincronización en un canal de sincronización primario para detectar temporización de trama y un canal de sincronización secundario para detectar información de control de un código cifrado o un grupo de códigos cifrados, y combina el canal de sincronización con la secuencia de símbolos de datos.
- 35 E22. El transmisor como se describe en el ejemplo E19, en el que el canal de sincronización secundario incluye por lo menos una de información de temporización de trama, información de código cifrado, información de grupo de códigos cifrados, información de configuración de celda, información de ancho de banda de transmisión de BCH, información indicadora del número de antenas de transmisión, longitud de CP y un ancho de banda de señal de referencia.
- 40 E23. El transmisor como se describe en el ejemplo E19, en el que la unidad de combinación dispone el canal de sincronización primario y el canal de sincronización secundario por uno de multiplexación con el mismo símbolo OFDM en FDM, multiplexación con el mismo símbolo OFDM en CDM y multiplexación con un símbolo OFDM diferente en TDM.
- 45

- E24. El transmisor como se describe en el ejemplo E23, en el que si el canal de sincronización primario y el canal de sincronización secundario se multiplexan con el mismo símbolo OFDM en FDM, la unidad de combinación dispone el canal de sincronización primario y el canal de sincronización secundario de forma irregular.
- 5 E25. El transmisor como se describe en el ejemplo E23, en el que si el canal de sincronización primario y el canal de sincronización secundario se multiplexan con un símbolo OFDM diferente en TDM, la unidad de combinación dispone el canal de sincronización primario y el canal de sincronización secundario en tal una manera que el canal de sincronización primario y el canal de sincronización secundario se separan por un número predefinido de símbolos OFDM.
- 10 E26. El transmisor como se describe en el ejemplo E25, en el que la unidad de combinación dispone el canal de sincronización primario y el canal de sincronización secundario en tal una manera que el canal de sincronización primario y el canal de sincronización secundario se ubican estrechamente sobre un eje de tiempo.
- E27. El transmisor como se describe en el ejemplo E23, en el que la unidad de combinación dispone el canal de sincronización primario y el canal de sincronización secundario en dos símbolos OFDM o cuatro símbolos OFDM dentro de una trama.
- 15 E28. El transmisor como se describe en el ejemplo E6, en el que la unidad de combinación unidifunde una parte de una trama.
- E29. El transmisor como se describe en el ejemplo E28, en el que la unidad de combinación dispone un canal de radiodifusión en una parte de una subtrama dedicada a unidifusión.
- 20 E30. El transmisor como se describe en el ejemplo E23, en el que si el ancho de banda del canal de radiodifusión se reporta en un canal de sincronización secundario, la unidad de combinación utiliza una señal de referencia que tiene el mismo ancho de banda que el canal de radiodifusión.
- E31. El transmisor como se describe en el ejemplo E1, comprende adicionalmente:
- una unidad de adición CP que agrega un CP que tiene longitud de CP variable dependiendo de si se lleva a cabo la comunicación radiodifundida.
- 25 E32. El transmisor como se describe en el ejemplo E31, en el que la unidad de adición CP agrega el CP en tal una manera que un canal de radiodifusión se dispone en una cabeza o un extremo de una trama.
- E33. El transmisor como se describe en el ejemplo E1, comprende adicionalmente:
- una unidad de generación de señal piloto que genera una señal piloto, en la que la unidad de combinación dispone la señal piloto en un extremo de una subtrama.
- 30 E34. El transmisor como se describe en el ejemplo E1, comprende adicionalmente:
- múltiples antenas;
- una unidad de transmisión que conduce transmisión a diferentes temporizaciones de transmisión en las múltiples antenas.
- 35 E35. El transmisor como se describe en el ejemplo E34, en el que la unidad de transmisión transmite un canal de sincronización al aplicar diversidad de transmisión.
- E36. El transmisor como se describe en el ejemplo E34, en el que la unidad de transmisión transmite un canal de radiodifusión de por lo menos dos antenas y un canal piloto común de dos antenas.
- E37. El transmisor como se describe en el ejemplo E34, en el que la unidad de transmisión transmite un canal de radiodifusión en un cierto periodo de tiempo después de que el canal de sincronización.
- 40 E38. Una estación base, que comprende:
- múltiples transmisores, cada uno de los transmisores comprende una unidad de ajuste de amplitud que multiplica un valor de secuencia de ajuste de amplitud para ajustar la amplitud con un canal de sincronización transmitido desde la estación base para establecer sincronización con una estación móvil, en la que los transmisores tienen temporización de trama común para diferentes sectores.

E39. Un receptor, que comprende:

una unidad de generación de réplica de señal de sincronización que genera una réplica de canal de sincronización aproximada en un entero; y

5 una unidad de correlación que detecta correlación entre una señal de múltiples portadores recibida y la réplica de canal de sincronización y que detecta un valor de correlación indicador de un pico y temporización asociada con el pico con base en la correlación detectada.

E40. El receptor como se describe en el ejemplo E39, en el que la unidad de correlación utiliza una forma de onda cercana a 1 como una forma de onda de tiempo de un canal de sincronización.

10 E41. El receptor como se describe en el ejemplo E39, en el que la unidad de correlación detecta temporización con base en múltiples longitudes de CP.

E42. El receptor como se describe en el ejemplo E39, en el que la unidad de correlación detecta una longitud de CP con base en un resultado de detección de una señal de referencia.

E43. El receptor como se describe en el ejemplo E39, en el que la unidad de correlación detecta un ID de celda con base en múltiples longitudes de CP.

15 E44. El receptor como se describe en el ejemplo E39, en el que la unidad de correlación detecta un ID de celda con base en una diferencia de fase entre señal de referencias.

E45. El receptor como se describe en el ejemplo E39, en el que si se aplica un piloto ortogonal inter-sector, la unidad de correlación extrae una señal de referencia de un sector mediante una adición coherente en tres subportadores adyacentes dependiendo de un patrón piloto ortogonal.

20 E46. Un receptor, que comprende:

una unidad de detección de temporización de FFT que detecta temporización de FFT con base en un canal de sincronización primario;

una unidad de FFT que realiza una operación de FFT sobre una señal recibida con base en la temporización de FFT;

25 un demultiplexor que distribuye la señal procesada de FFT en el canal de sincronización primario y un canal de sincronización secundario;

una unidad de estimación de canal que realiza estimación de canal con base en el canal de sincronización primario; y

30 una unidad de demodulación que demodula el canal de sincronización secundario con base en la estimación de canal.

E47. El receptor como se describe en el ejemplo E46, en el que la unidad de estimación de canal realiza estimación de canal al utilizar como una referencia un número predefinido de los canales de sincronización primarios localizados en ambos lados del canal de sincronización secundario.

35 E48. El receptor como se describe en el ejemplo E46, en el que la unidad de estimación de canal realiza estimación de canal al utilizar un número predefinido de los canales de sincronización primarios localizados en el mismo subportador que y en ambos lados del canal de sincronización secundario.

E49. Un sistema de comunicación móvil que incluye un transmisor y un receptor,

40 el transmisor comprende una unidad de ajuste de amplitud que multiplica un valor de secuencia de ajuste de amplitud para ajustar amplitud con un canal de sincronización transmitido desde una estación base para establecer sincronización con una estación móvil, y el receptor comprende: una unidad de generación de réplica de señal de sincronización generar una réplica de canal de sincronización aproximada en un entero; y una unidad de correlación que detecta correlación entre una señal de múltiples portadores recibida y la réplica de canal de sincronización y que detecta un valor de correlación indicador de un pico y temporización asociada con el pico con base en la correlación detectada.

E50. Un método para transmitir un canal de sincronización, que comprende:

multiplicar un valor de secuencia de ajuste de amplitud para ajustar amplitud con un canal de sincronización; y

combinar el canal de sincronización multiplicado con el valor de secuencia de ajuste de amplitud con una secuencia de símbolos de datos.

5 E51. El método como se describe en el ejemplo E50, en el que la etapa de multiplicación comprende multiplicar un valor de secuencia que tiene una característica de autocorrelación completamente periódica como el valor de secuencia de ajuste de amplitud.

10 E52. El método como se describe en el ejemplo E50, en el que la etapa de multiplicación comprende multiplicar un valor de secuencia que tiene una cierta amplitud en un rango de tiempo y un rango de frecuencia, el valor de secuencia que tiene una característica de autocorrelación completamente periódica como el valor de secuencia de ajuste de amplitud.

E53. El método como se describe en el ejemplo E50, comprende adicionalmente una etapa de combinar el canal de sincronización multiplicado con el valor de secuencia de ajuste de amplitud con una secuencia de símbolos de datos.

15 E54. El método como se describe en el ejemplo E53, en el que la etapa de combinación comprende insertar el canal de sincronización en un periodo de trama.

E55. El método como se describe en el ejemplo E53, en el que la etapa de combinación comprende insertar el canal de sincronización múltiples veces en un periodo de trama.

E56. El método como se describe en el ejemplo E55, en el que la etapa de combinación comprende insertar el canal de sincronización en un periodo de trama en un intervalo uniforme.

20 E57. El método como se describe en el ejemplo E53, en el que la etapa de combinación comprende disponer el canal de sincronización en un extremo de una subtrama.

E58. El método como se describe en el ejemplo E53, en el que la etapa de combinación comprende asignar el canal de sincronización a por lo menos algunos subportadores de un símbolo OFDM en un intervalo uniforme.

25 E59. El método como se describe en el ejemplo E53, en el que la etapa de combinación comprende dividir el canal de sincronización en un canal de sincronización primario para detectar temporización de trama y un canal de sincronización secundario para detectar un grupo y combinar el canal de sincronización con la secuencia de símbolos de datos.

E60. El método como se describe en el ejemplo E59, en el que la etapa de combinación comprende combinar el canal de sincronización secundario como un bit aplicado que codifica canal con la secuencia de símbolos de datos.

30 E61. El método como se describe en el ejemplo E53, en el que la etapa de combinación comprende dividir el canal de sincronización en un canal de sincronización primario para detectar temporización de trama y un canal de sincronización secundario para detectar información de control de un código cifrado o un grupo de códigos cifrados y combinar el canal de sincronización con la secuencia de símbolos de datos.

35 E62. El método como se describe en el ejemplo E53, en el que el canal de sincronización secundario incluye por lo menos una de información indicadora de ancho de banda del sistema e información indicadora del número de antenas de transmisión.

E63. El método como se describe en el ejemplo E59, en el que la etapa de combinación comprende disponer el canal de sincronización primario y el canal de sincronización secundario en el mismo símbolo.

E64. El método como se describe en el ejemplo E50, comprende adicionalmente:

40 agregar un CP que tiene una longitud de CP variable dependiendo de si se lleva a cabo la comunicación radiodifundida.

E65. El método como se describe en el ejemplo E50, comprende adicionalmente:

generar una señal piloto,

en la que la etapa de combinación comprende disponer la señal piloto en un extremo de una subtrama.

REIVINDICACIONES

1. Un transmisor que comprende:

una unidad de generación configurada para generar múltiples símbolos OFDM incluidos en una unidad de tiempo predefinido; y

- 5 una unidad de transmisión configurada para transmitir los múltiples símbolos OFDM generados en la unidad de generación,

10 en el que la unidad de generación dispone un canal de sincronización primario en un símbolo OFDM de extremo en la unidad de tiempo predefinido, el canal de sincronización primario que se genera con base en una secuencia, y un canal de sincronización secundario, donde dos tipos de secuencias se disponen alternativamente en un dominio de frecuencia, en un símbolo OFDM que precede el símbolo OFDM donde se dispone el canal de sincronización primario, y un prefijo cíclico se dispone para cada uno de los múltiples símbolos OFDM, y se utiliza cualquiera de las diferentes longitudes de prefijo cíclico.

2. El transmisor como se reivindica en la reivindicación 1, en el que la unidad de generación utiliza un prefijo cíclico más largo para un símbolo OFDM de multidifusión que para un símbolo OFDM de unidifusión.

- 15 3. Un método de transmisión que comprende las etapas de:

generar múltiples símbolos OFDM incluidos en una unidad de tiempo predefinido; y

transmitir los múltiples símbolos OFDM generados,

20 en los que la etapa de generación comprende disponer un canal de sincronización primario en un símbolo OFDM de extremo en la unidad de tiempo predefinido, el canal de sincronización primario que se genera con base en una secuencia, y un canal de sincronización secundario, donde dos tipos de secuencias se disponen alternativamente en un dominio de frecuencia, en un símbolo OFDM que precede el símbolo OFDM donde se dispone el canal de sincronización primario, y un prefijo cíclico se dispone para cada uno de los múltiples símbolos OFDM, y se utiliza cualquiera de las diferentes longitudes de prefijo cíclico especificadas.

25 4. El método de transmisión como se reivindica en la reivindicación 3, en el que la etapa de generación comprende utilizar un prefijo cíclico más largo para un símbolo OFDM de multidifusión que para un símbolo OFDM de unidifusión.

5. Un receptor que comprende:

una unidad de recepción configurada para recibir múltiples símbolos OFDM incluidos en una unidad de tiempo predefinido,

30 en la que, en los múltiples símbolos OFDM recibidos, un canal de sincronización primario se dispone en un símbolo OFDM de extremo en la unidad de tiempo predefinido, el canal de sincronización primario se basa en una secuencia, y un canal de sincronización secundario, donde dos tipos de secuencias se disponen alternativamente en un dominio de frecuencia, se dispone en un símbolo OFDM que precede el símbolo OFDM donde se dispone el canal de sincronización primario, y un prefijo cíclico se dispone para cada uno de los múltiples símbolos OFDM, y se utiliza cualquiera de las diferentes longitudes de prefijo cíclico especificadas.

35 6. El receptor como se reivindica en la reivindicación 5, en el que se utiliza un prefijo cíclico más largo para un símbolo OFDM de multidifusión que para un símbolo OFDM de unidifusión.

7. Un método de recepción que comprende las etapas de:

recibir múltiples símbolos OFDM incluidos en una unidad de tiempo predefinido,

40 en los que un canal de sincronización primario se dispone en un símbolo OFDM de extremo en la unidad de tiempo predefinido, el canal de sincronización primario que se genera con base en una secuencia, y un canal de sincronización secundario, donde dos tipos de secuencias se disponen alternativamente en un dominio de frecuencia, se dispone en un símbolo OFDM que precede el símbolo OFDM donde se dispone el canal de sincronización primario, y un prefijo cíclico se dispone para cada uno de los múltiples símbolos OFDM, y se utiliza cualquiera de las diferentes longitudes de prefijo cíclico especificadas.

45

8. El método de recepción como se reivindica en la reivindicación 7, en el que se utiliza un prefijo cíclico más largo para un símbolo OFDM de multidifusión que para un símbolo OFDM de unidifusión.

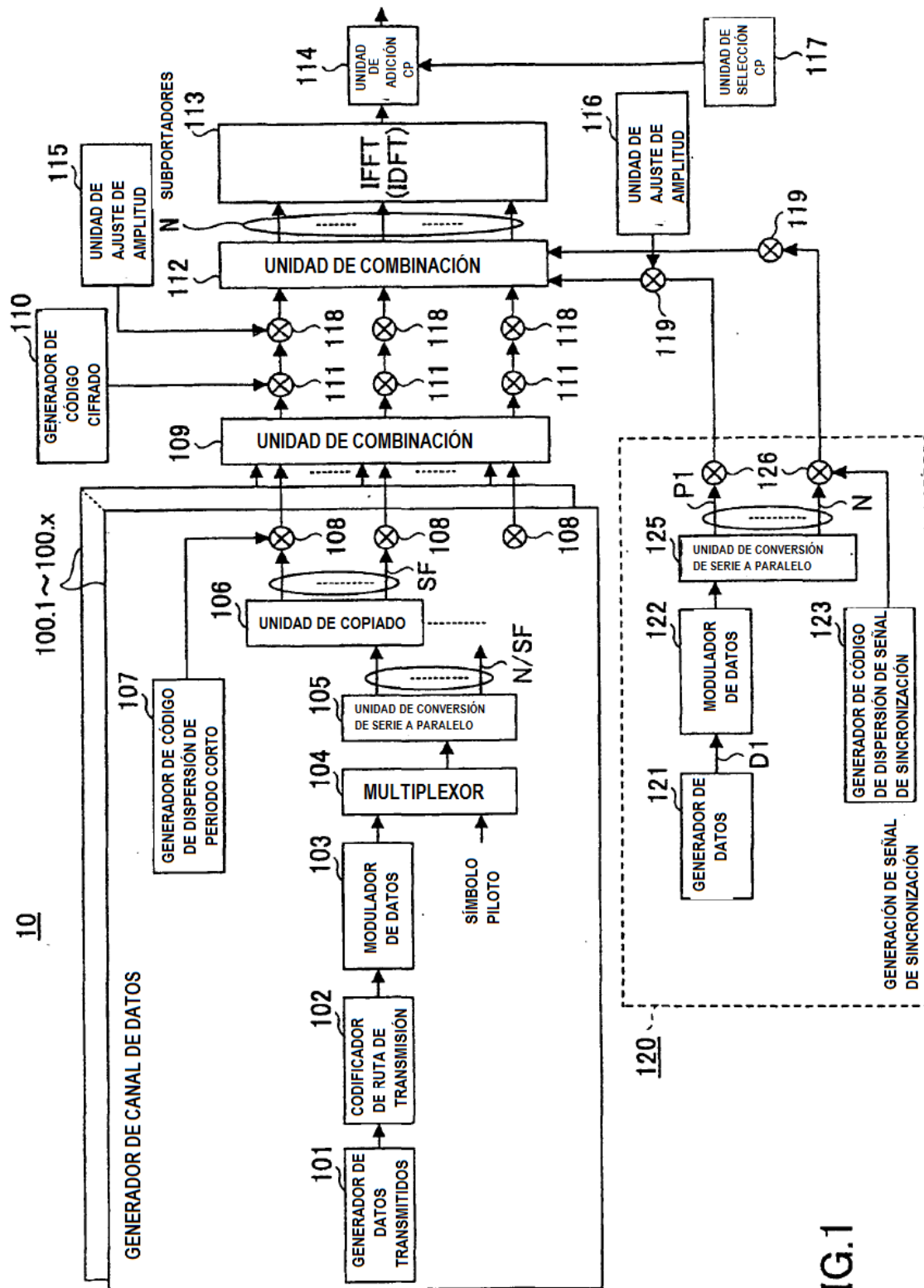


FIG. 1

FIG.2A

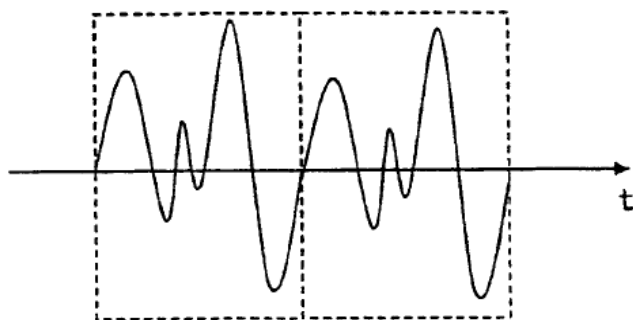


FIG.2B



FIG.3

NÚMEROS DE CÓDIGO SCH	NÚMEROS DE GRUPO DE CÓDIGO CIFRADO
C(1)	#1
C(2)	#2
C(3)	#3
C(4)	#4
⋮	⋮
$C(N_{GP})$	$\#N_{GP}$

FIG.4A

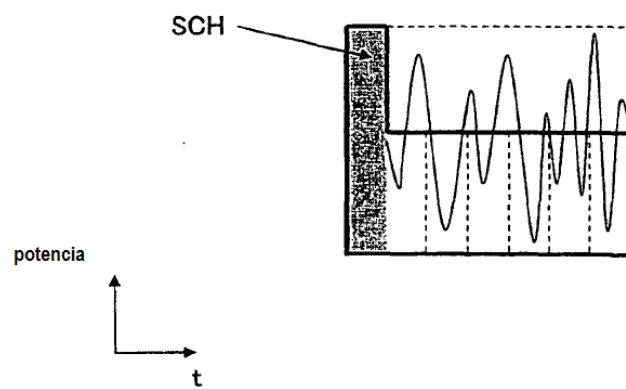


FIG.4B

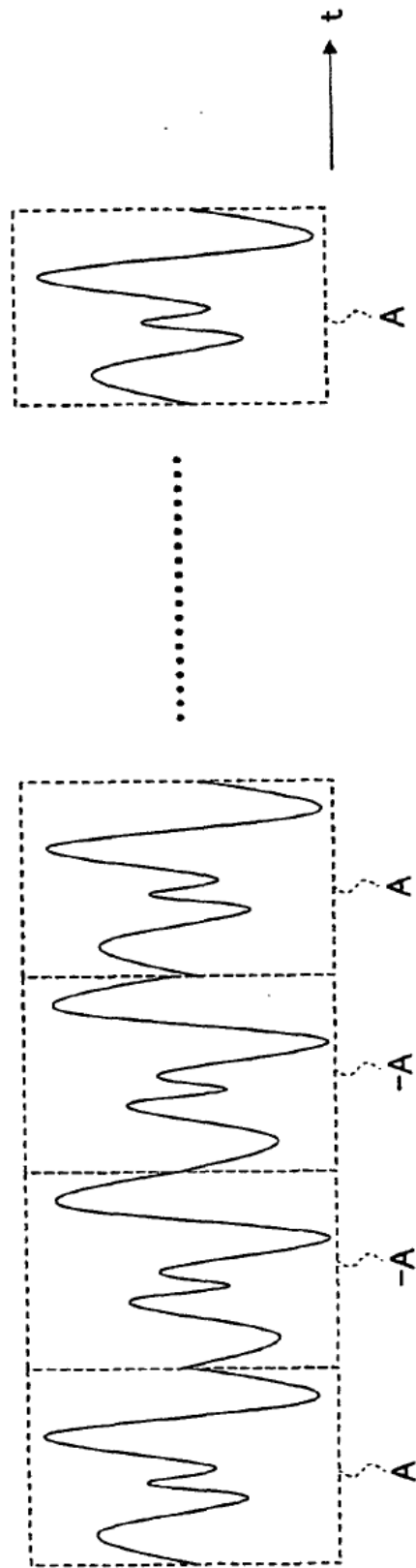


FIG.4C

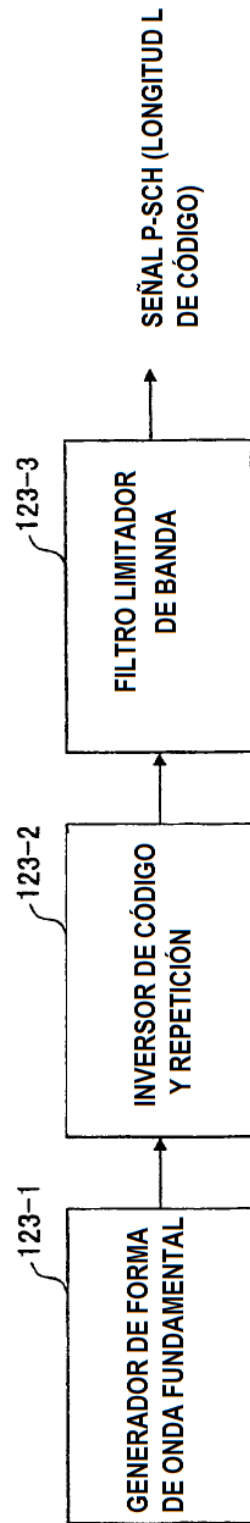


FIG.5A

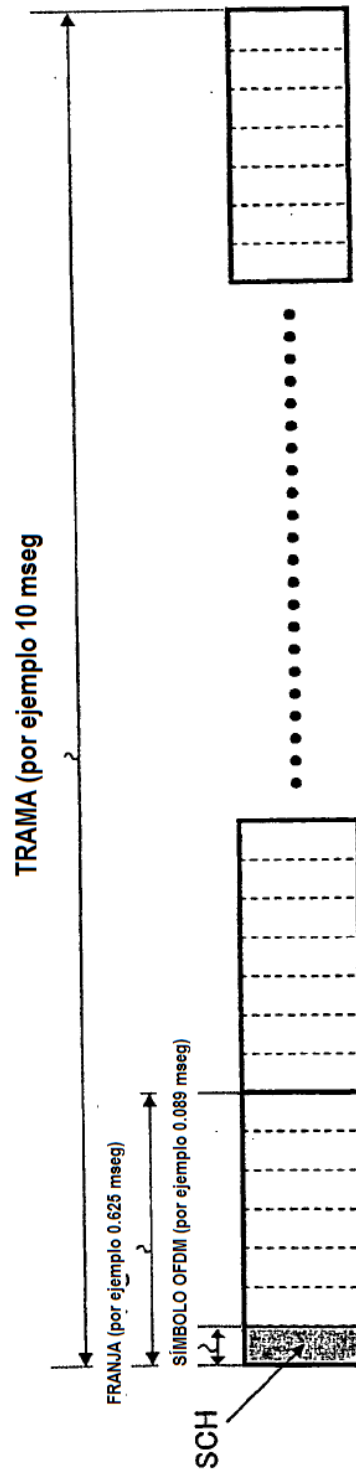


FIG.5B

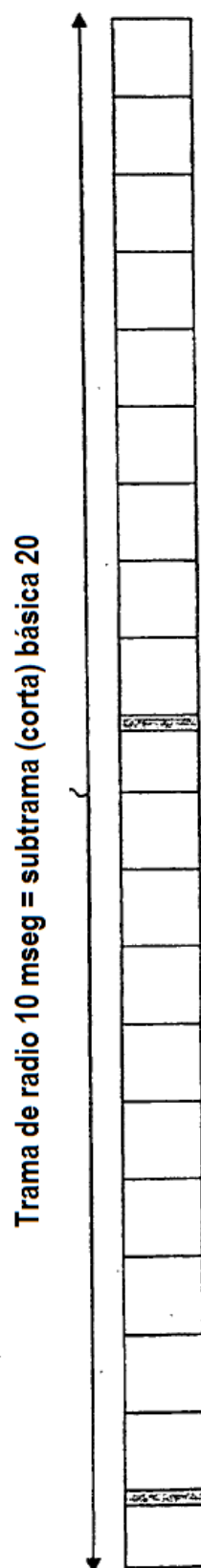


FIG.5C

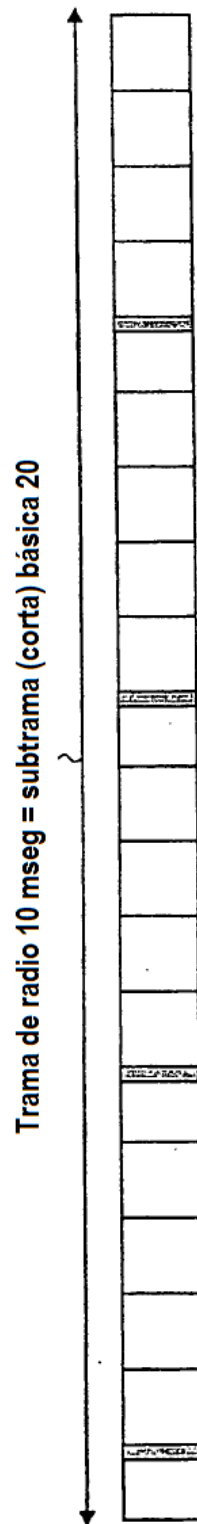


FIG.5D

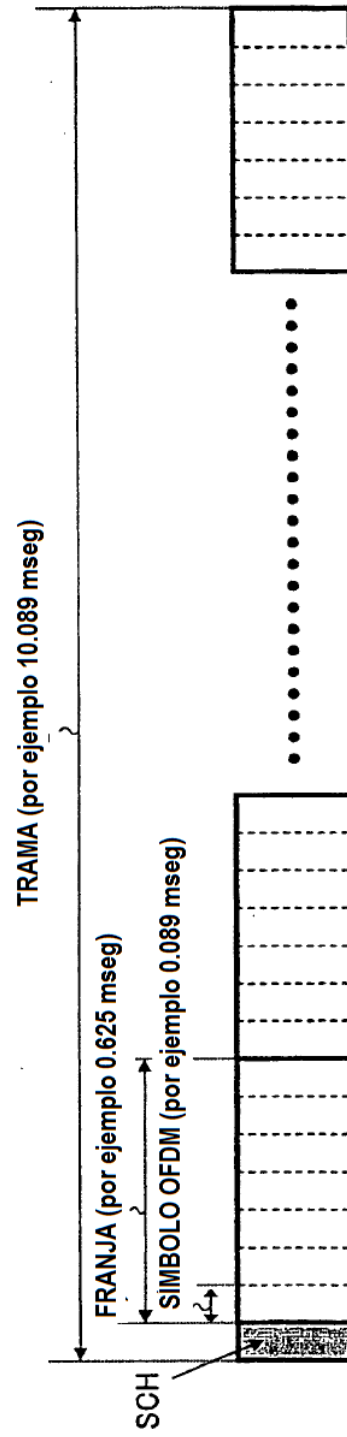


FIG.6A

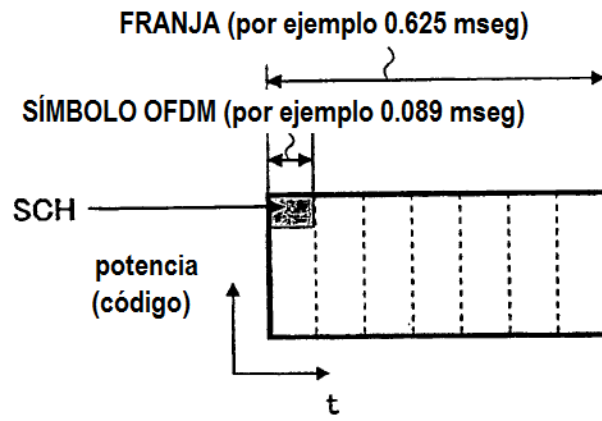


FIG.6B

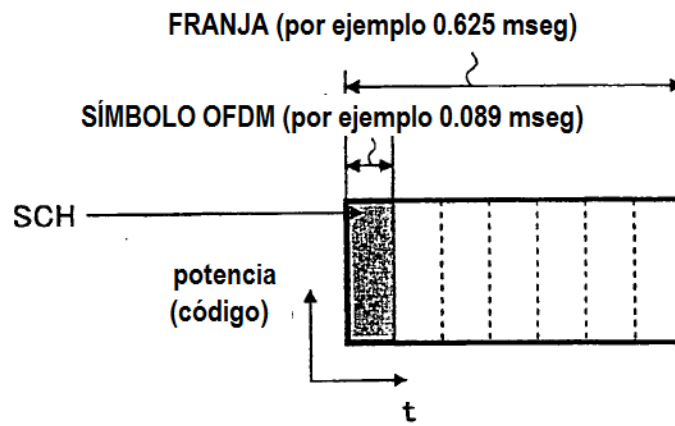


FIG.7

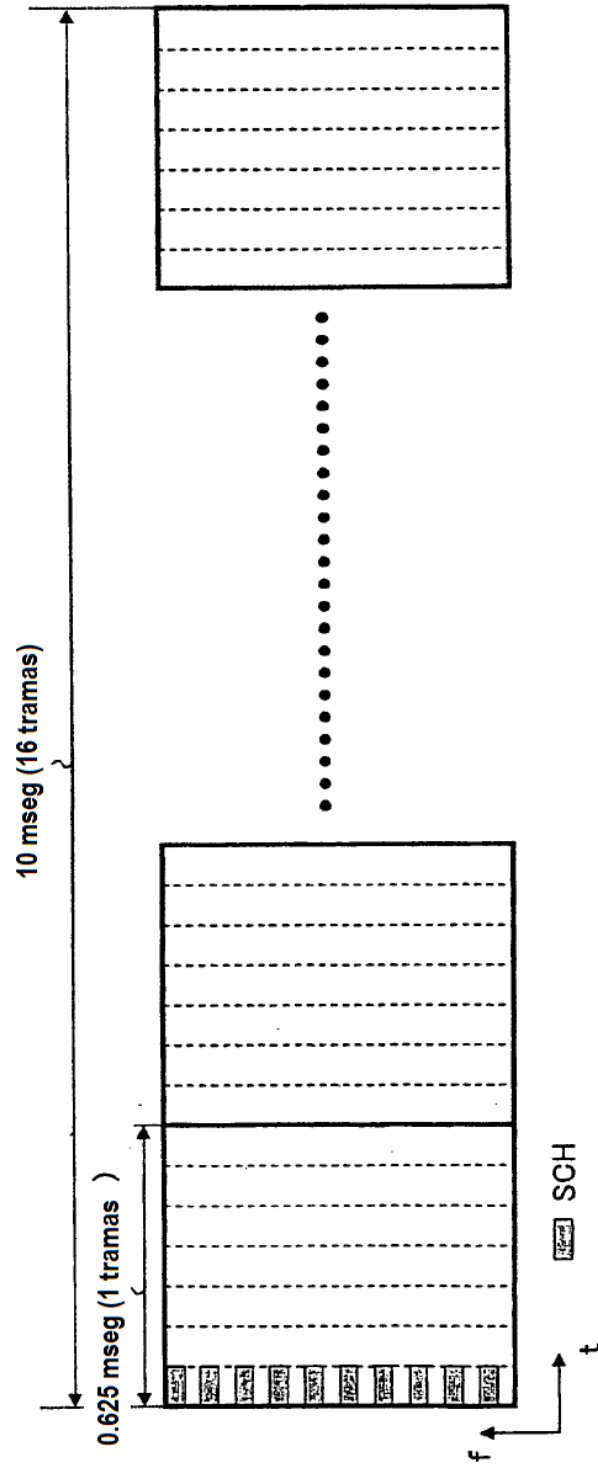


FIG.8

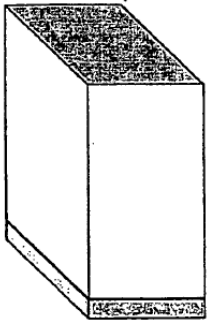
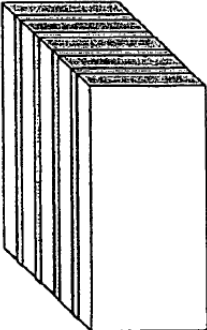
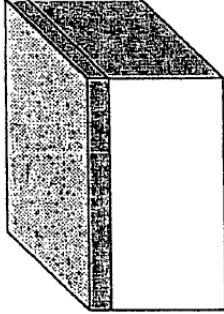
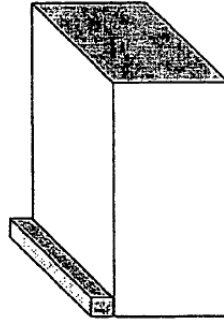
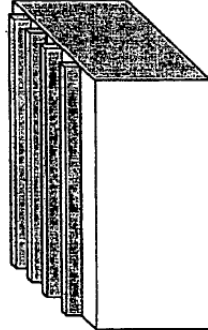
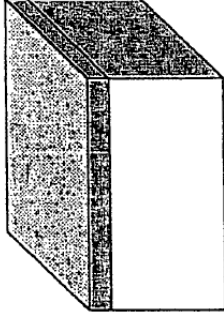
	TDM	FDM	CDM
TIPO DE MULTIPLEXACIÓN ORTOGONAL			
TIPO DE MULTIPLEXACIÓN NO ORTOGONAL			

FIG.9

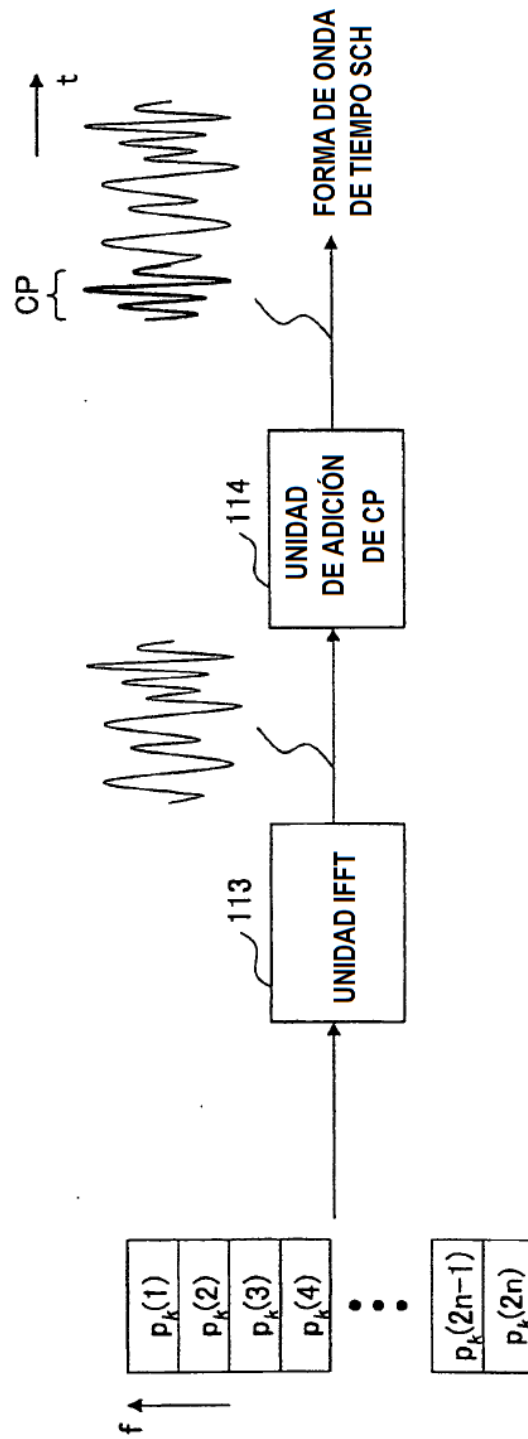


FIG.10A

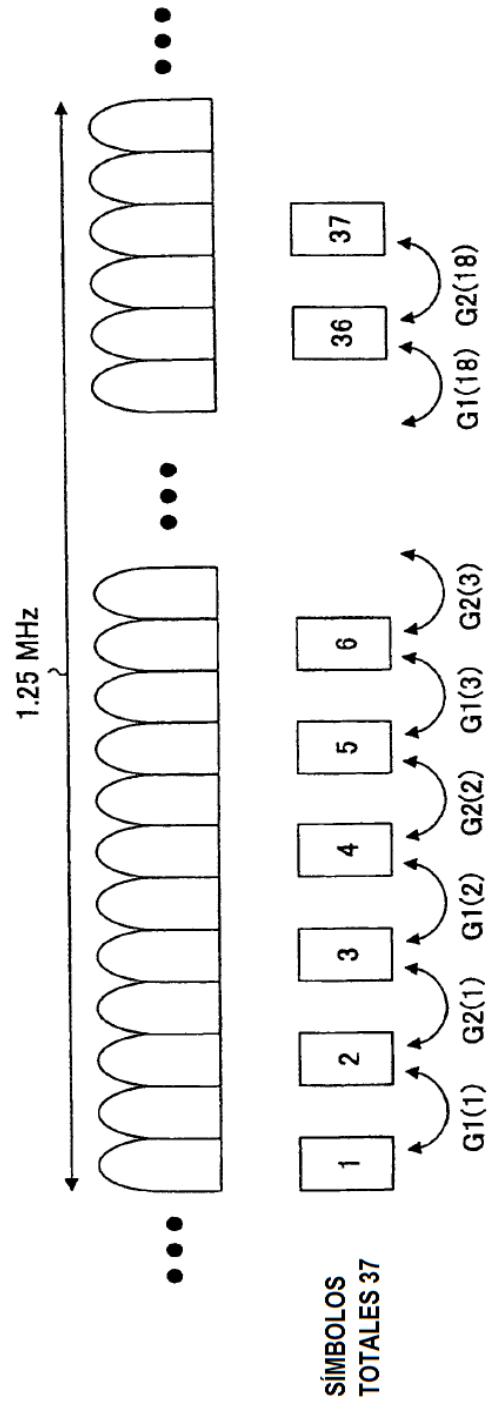


FIG.10B

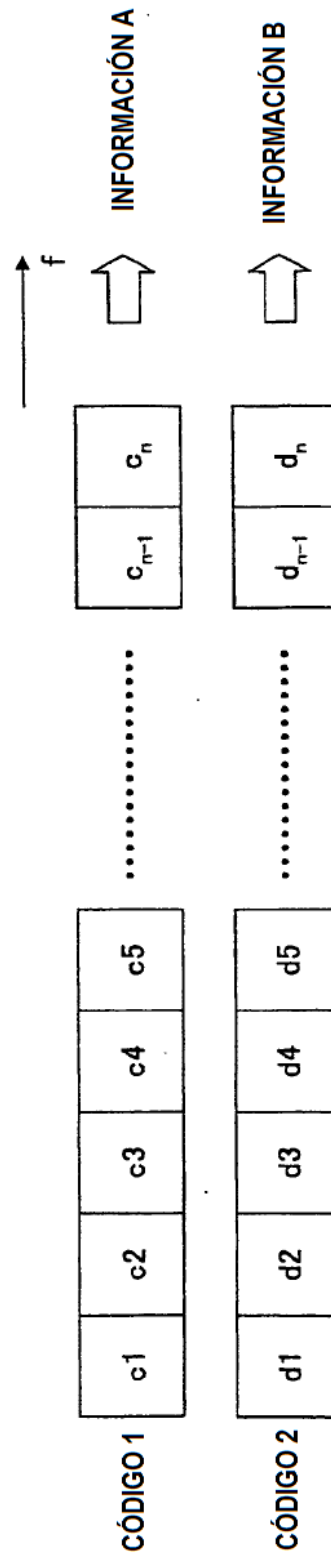


FIG.10C

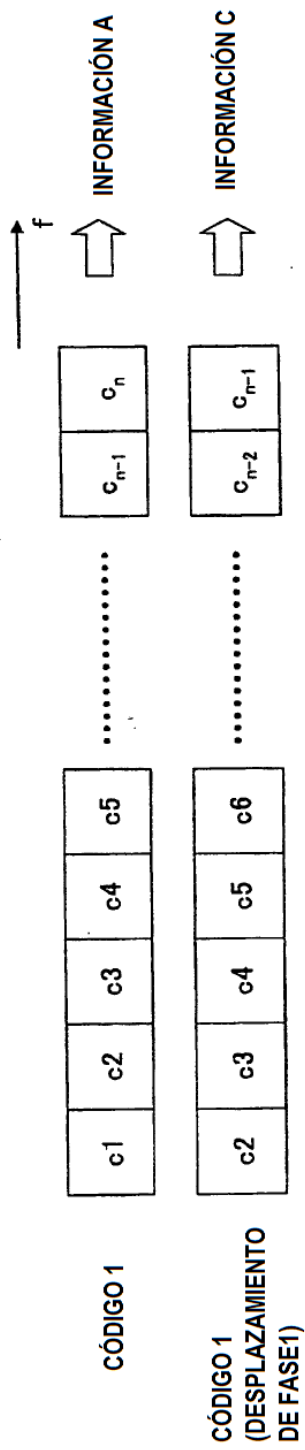


FIG.11A

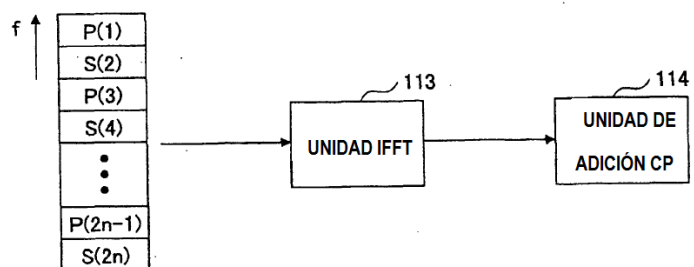


FIG.11B

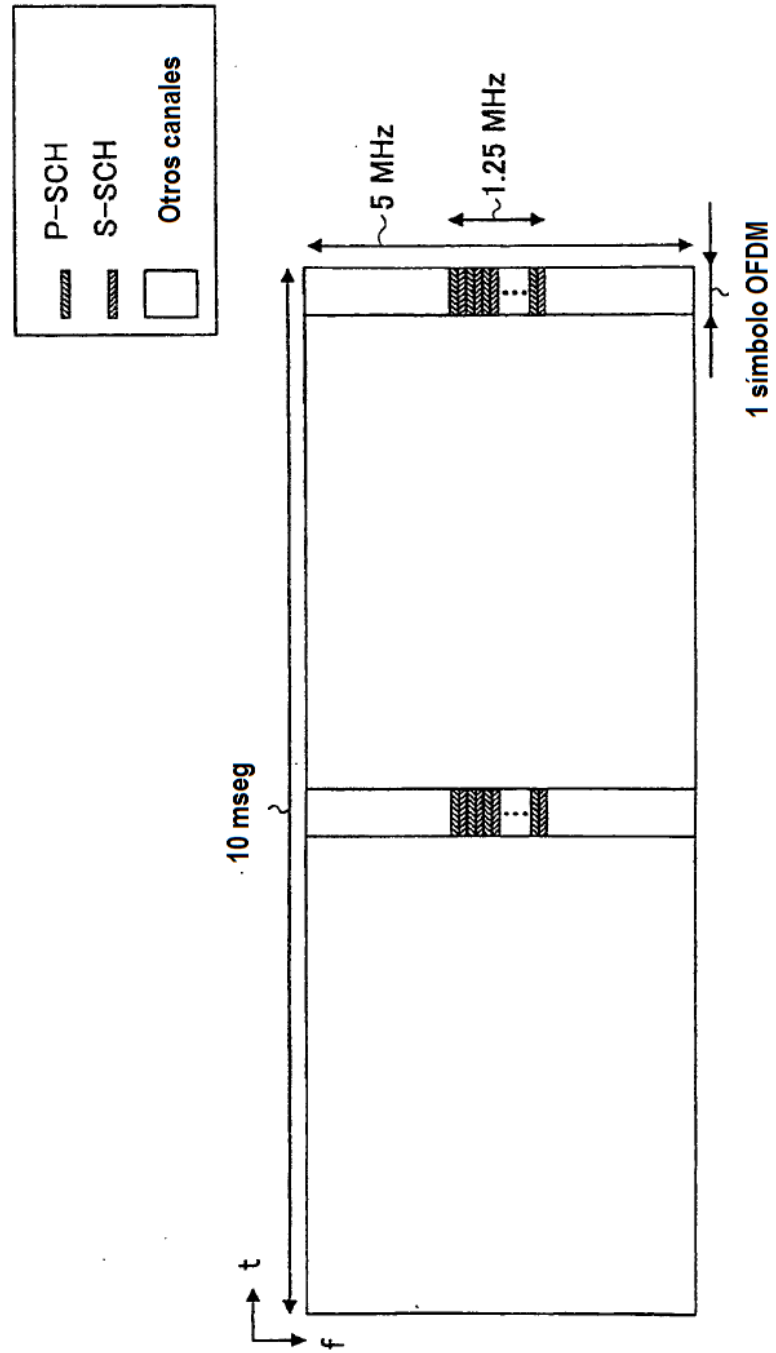


FIG.12

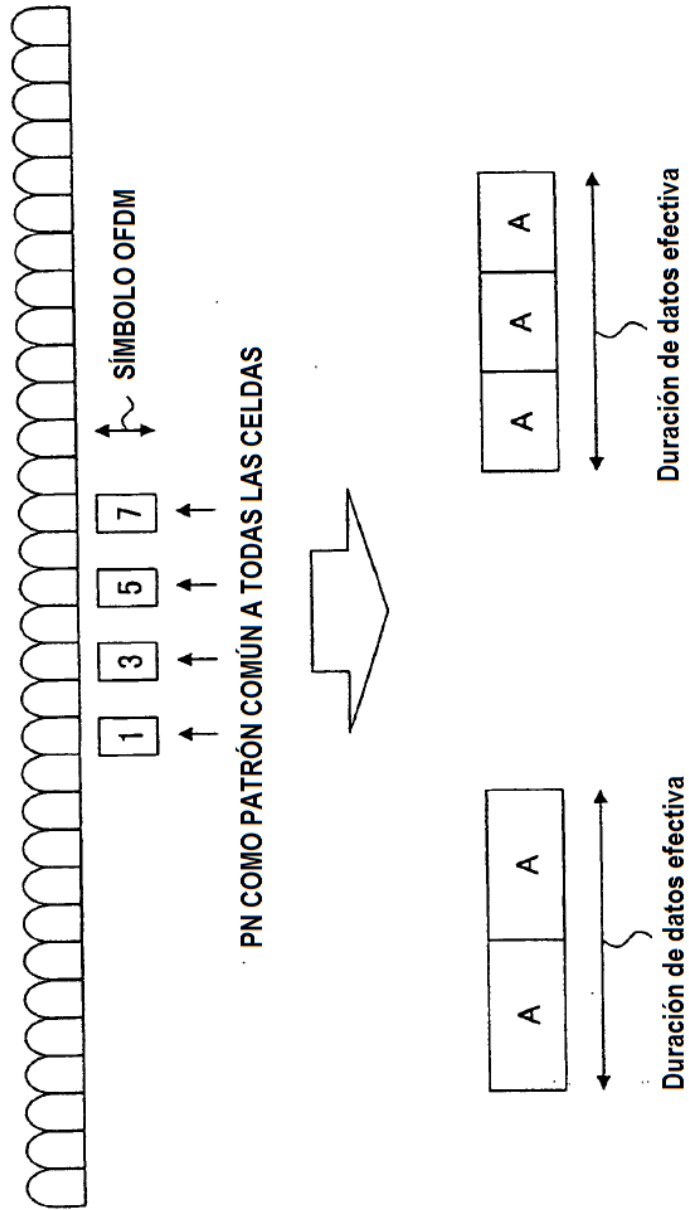
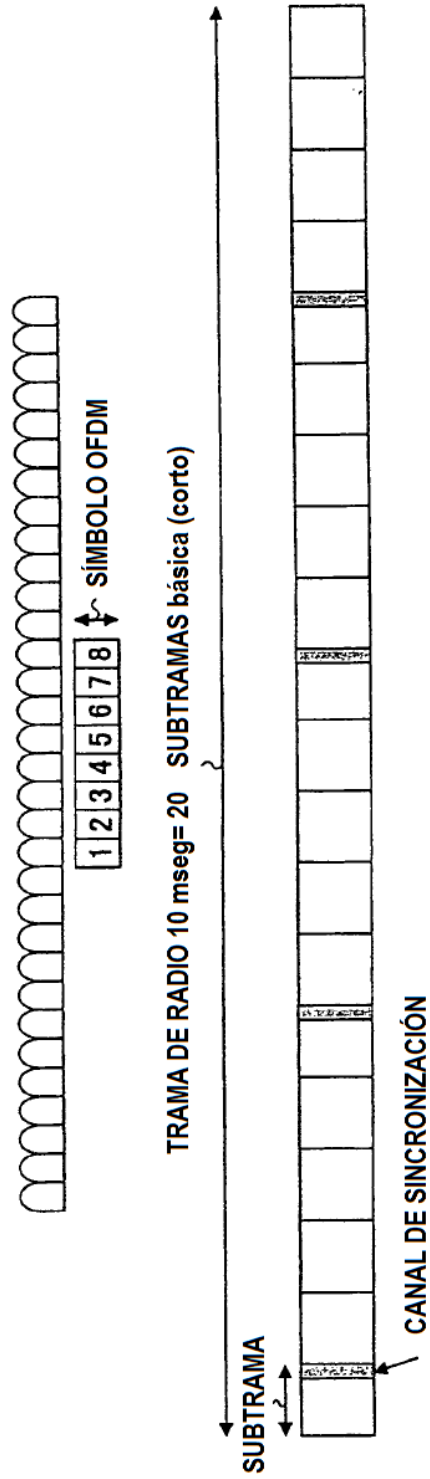


FIG.13A



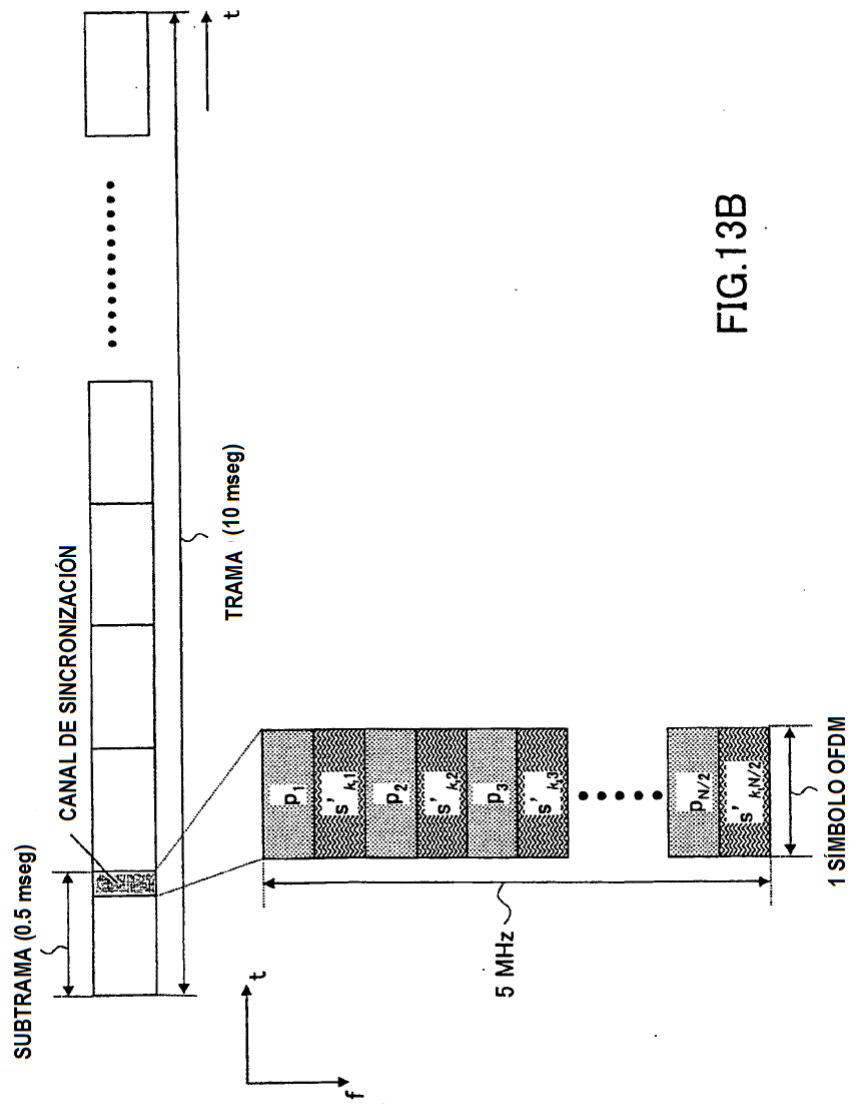


FIG.13B

FIG. 13C

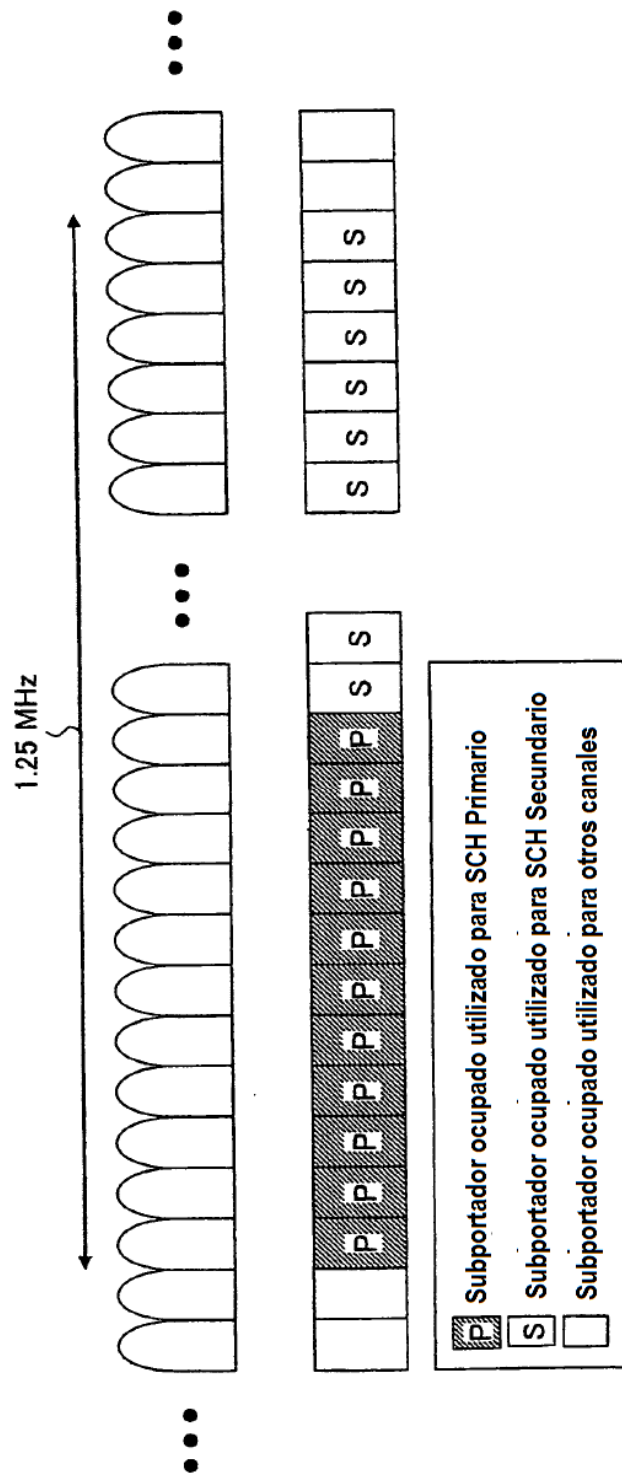


FIG. 13D

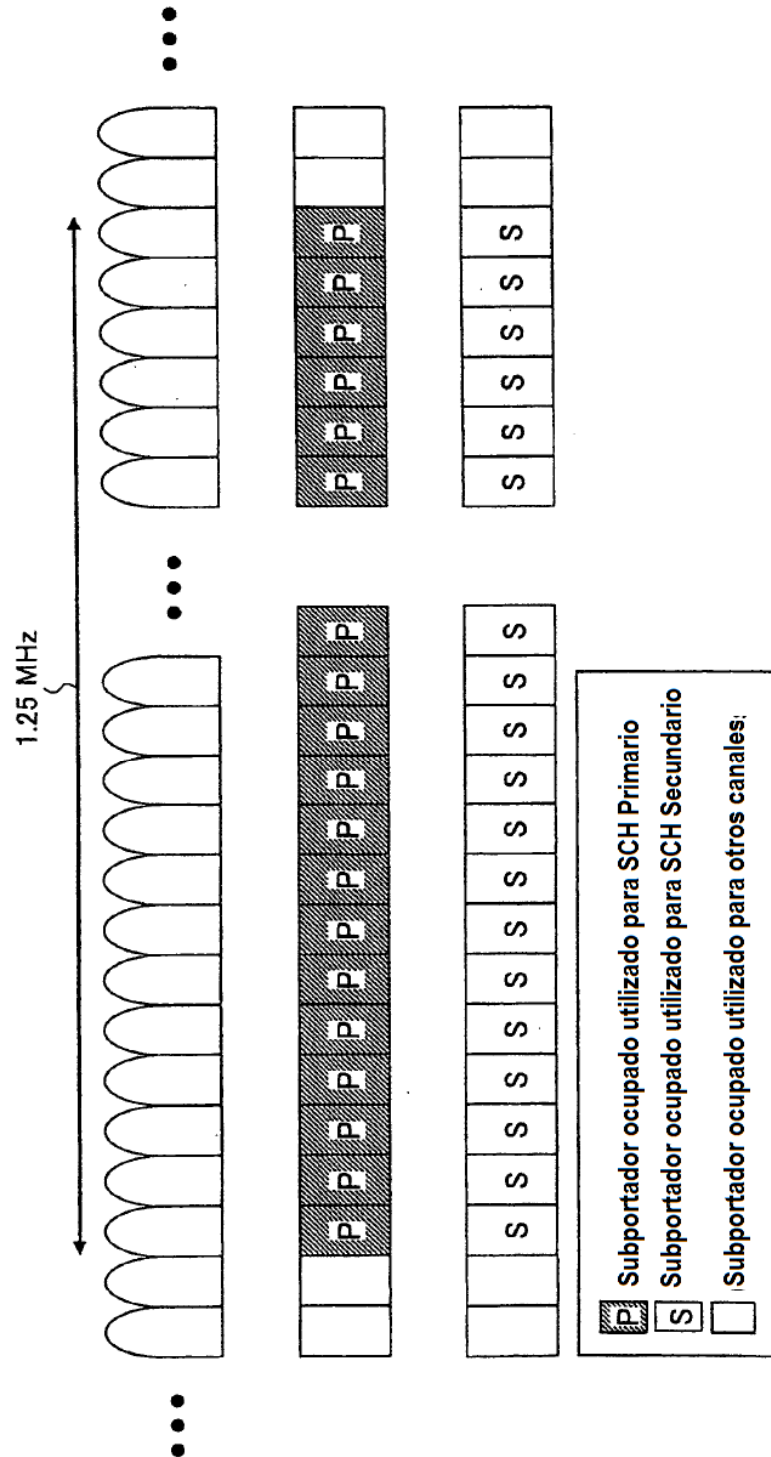


FIG.13E

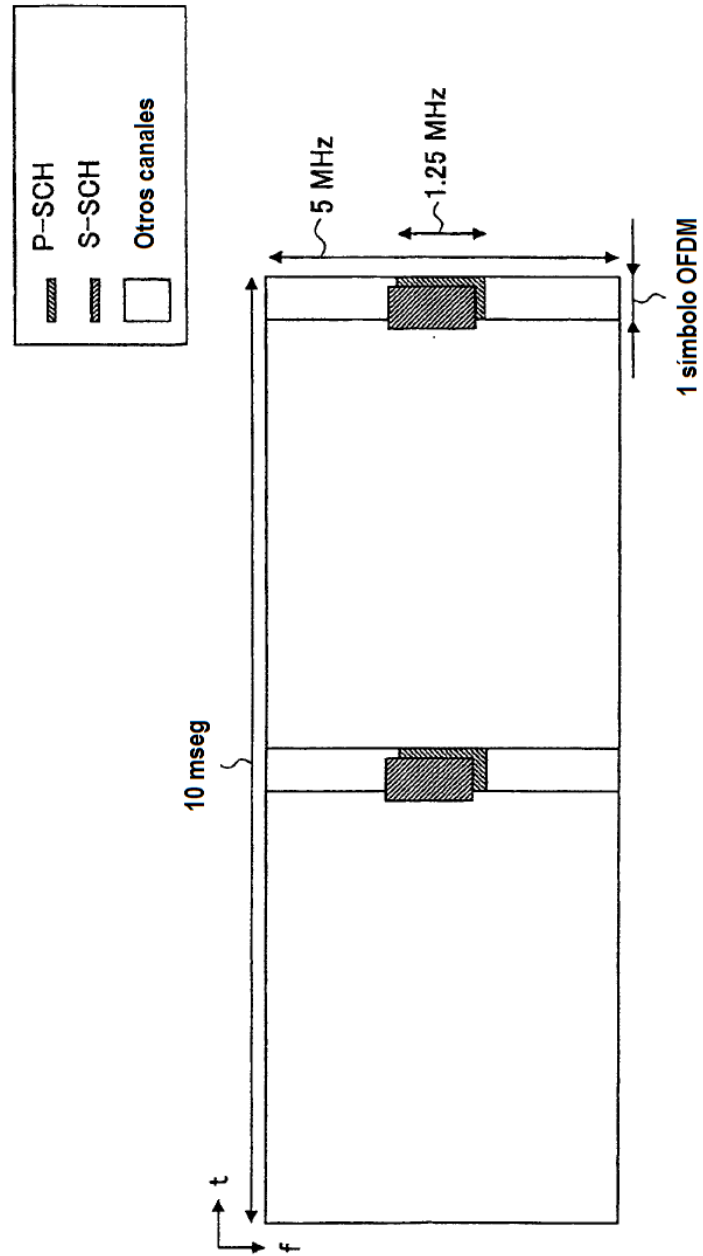


FIG.13F

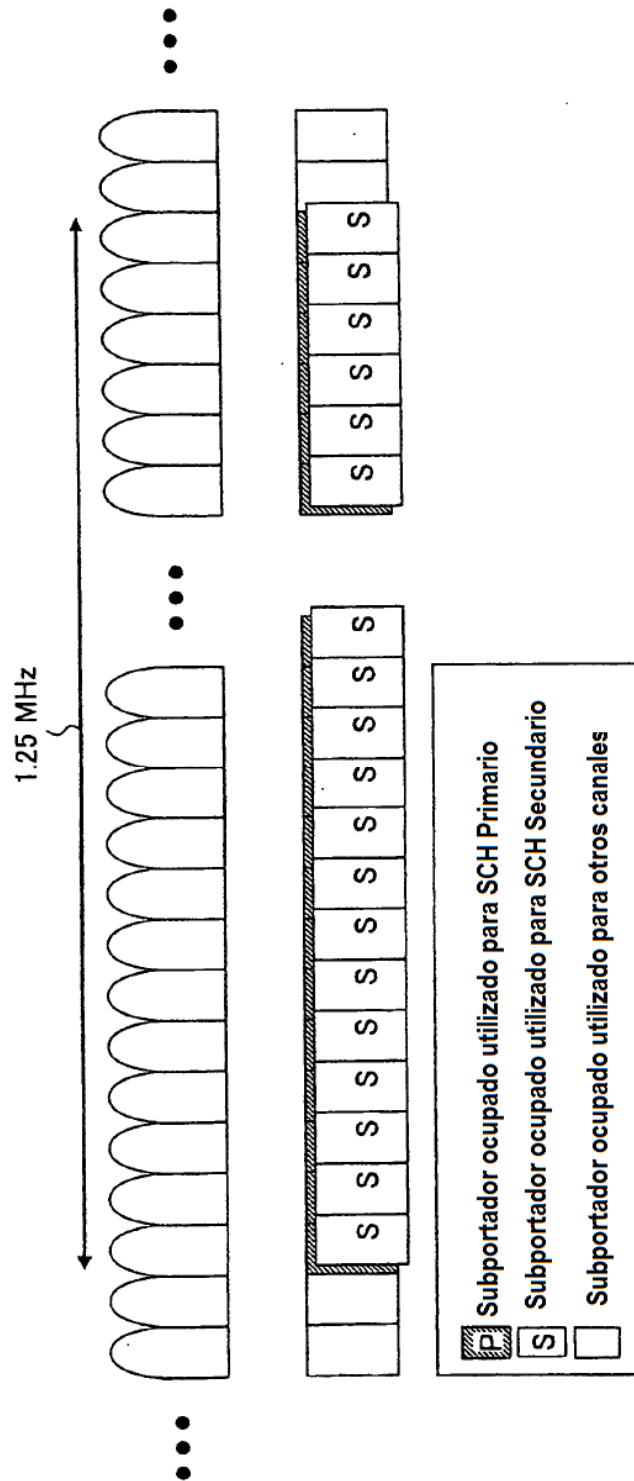


FIG.13G

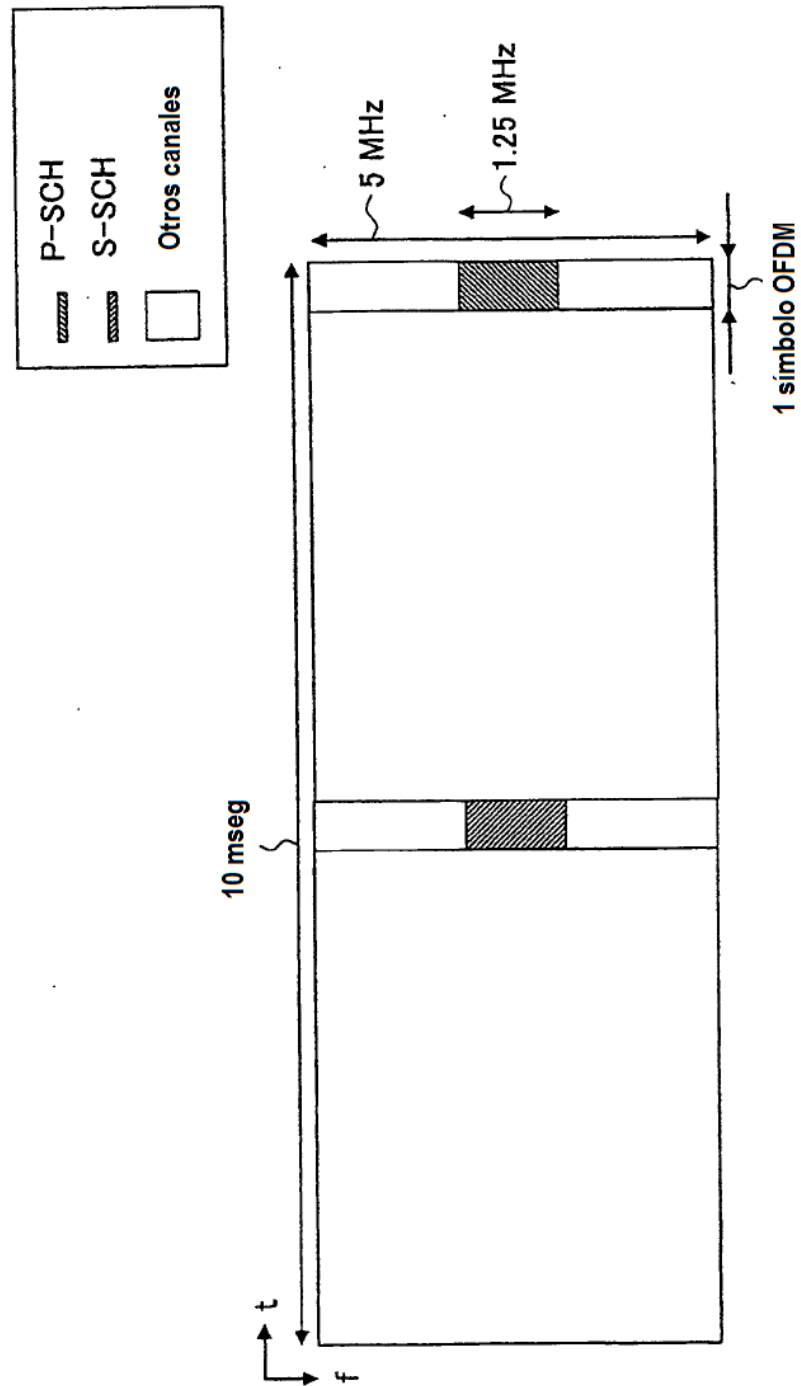


FIG.13H

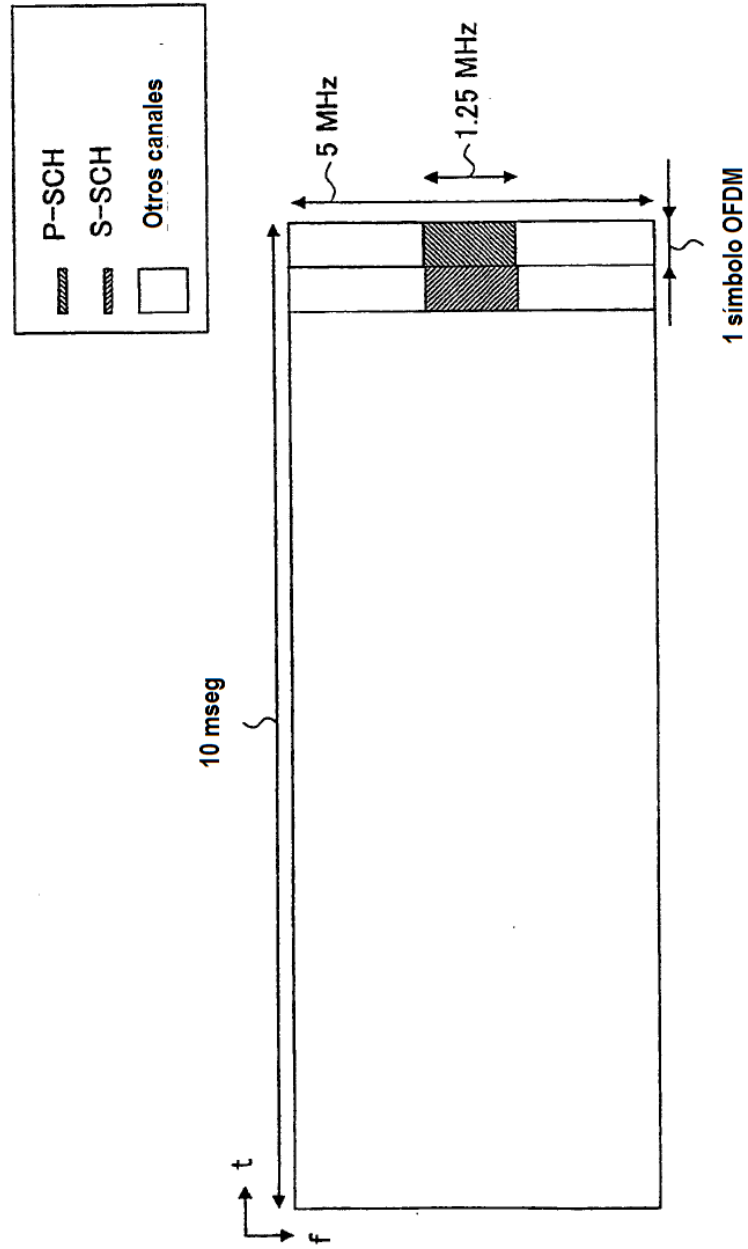


FIG.14

NÚMEROS DE CÓDIGO SCH	LONGITUD CP
C(1)	L_1
C(2)	L_2
C(3)	L_3
C(4)	L_4
• • • • • •	• • • • • •
$C(N_{CP})$	L_{NCP}

FIG.15

NÚMEROS DE CÓDIGO SCH	NÚMEROS GRUPO DE CÓDIGOS CIFRADOS	LONGITUD CP
C(1)	#1	L_1
C(2)	#1	L_2
C(3)	#2	L_1
C(4)	#2	L_2
• • • • • • •	• • • • • • •	• • • • • • •
$C(2N_{grp}^{-1})$	$\#N_{grp}$	L_1
$C(2N_{grp})$	$\#N_{grp}$	L_2

FIG.16

NÚMEROS DE CÓDIGO SCH	NÚMEROS GRUPO DE CÓDIGOS CIFRADOS
C(1)	#1
C(2)	#2
C(3)	#3
• • • • • • •	• • • • • • •
C(N _{GRP})	#N _{GRP}

FIG.17A

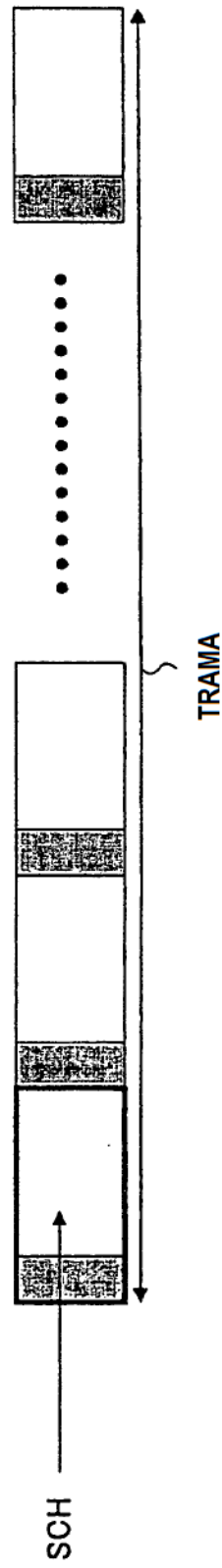


FIG.17B

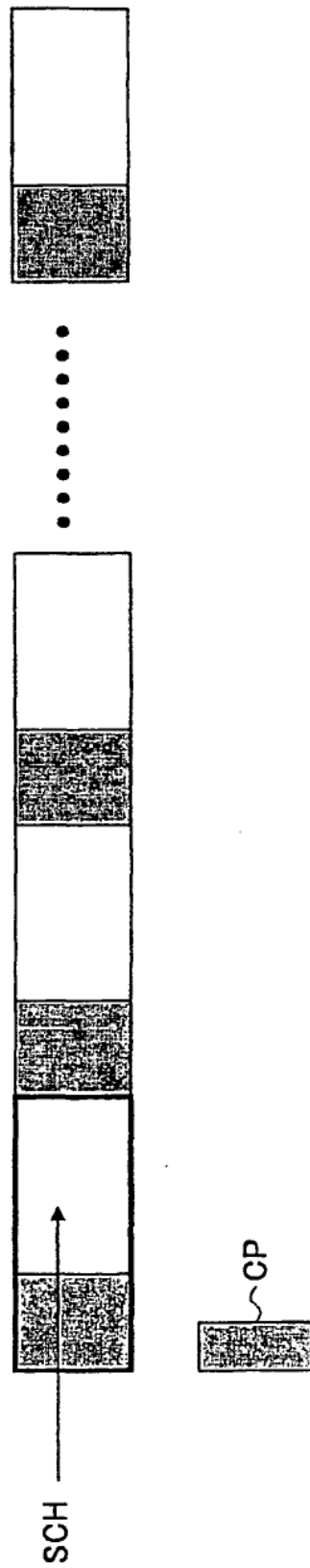


FIG.18A

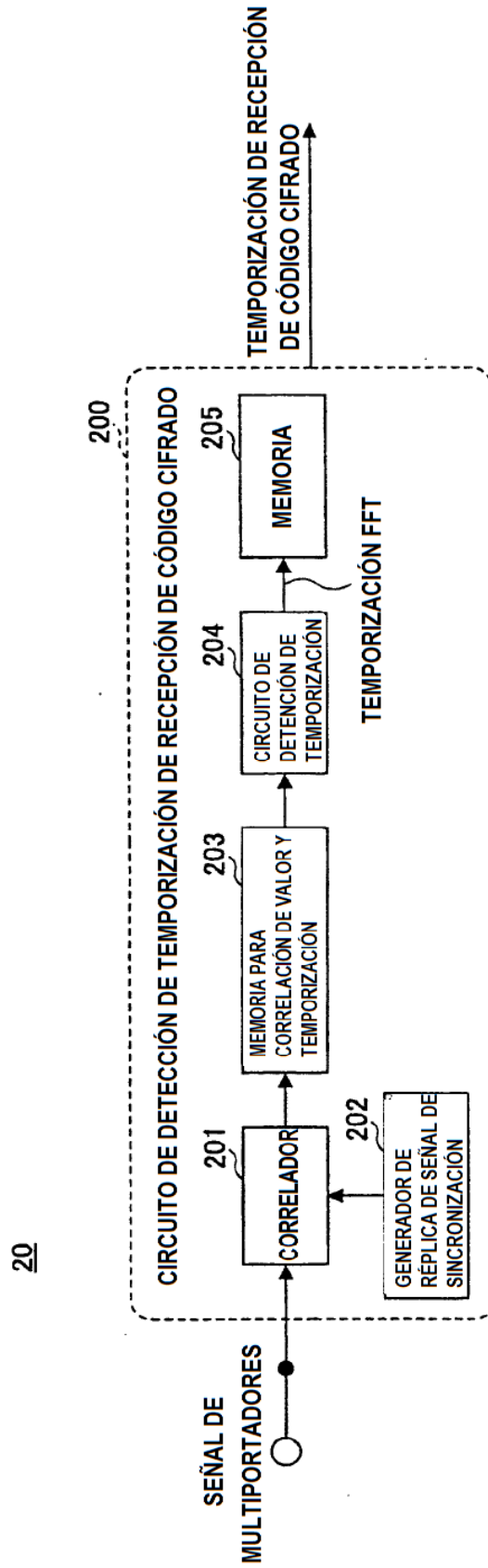


FIG.18B

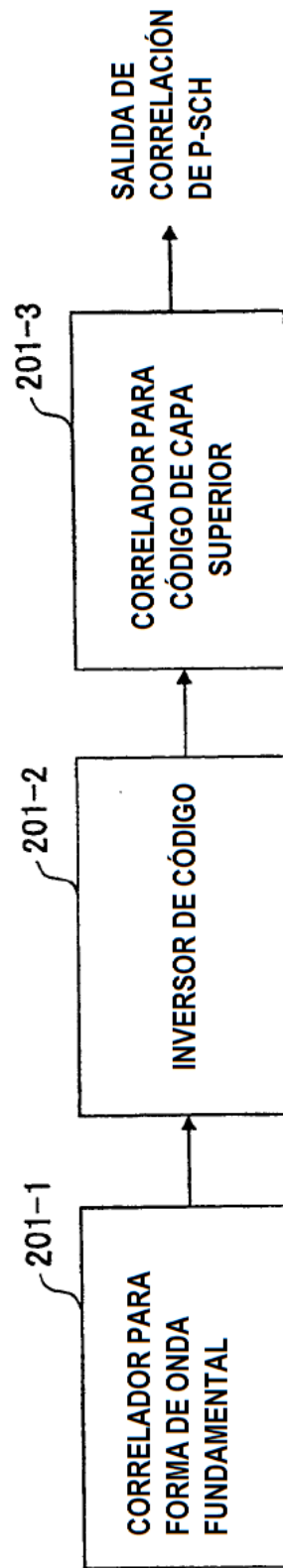


FIG.19A

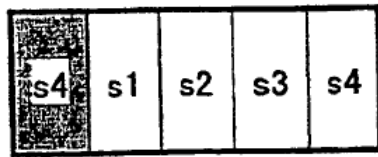


FIG.19B

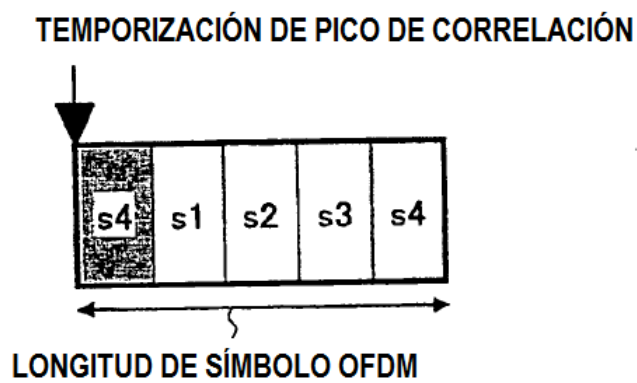


FIG.19C

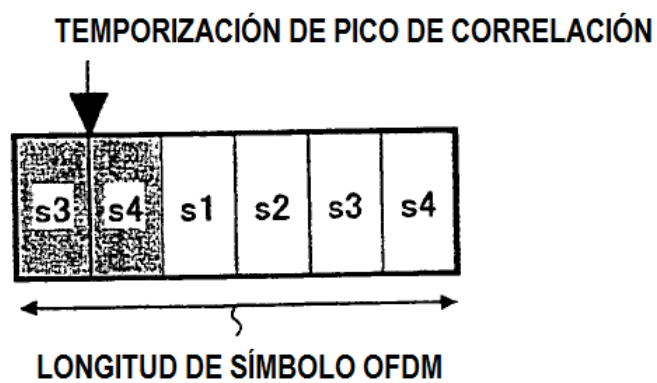


FIG.20

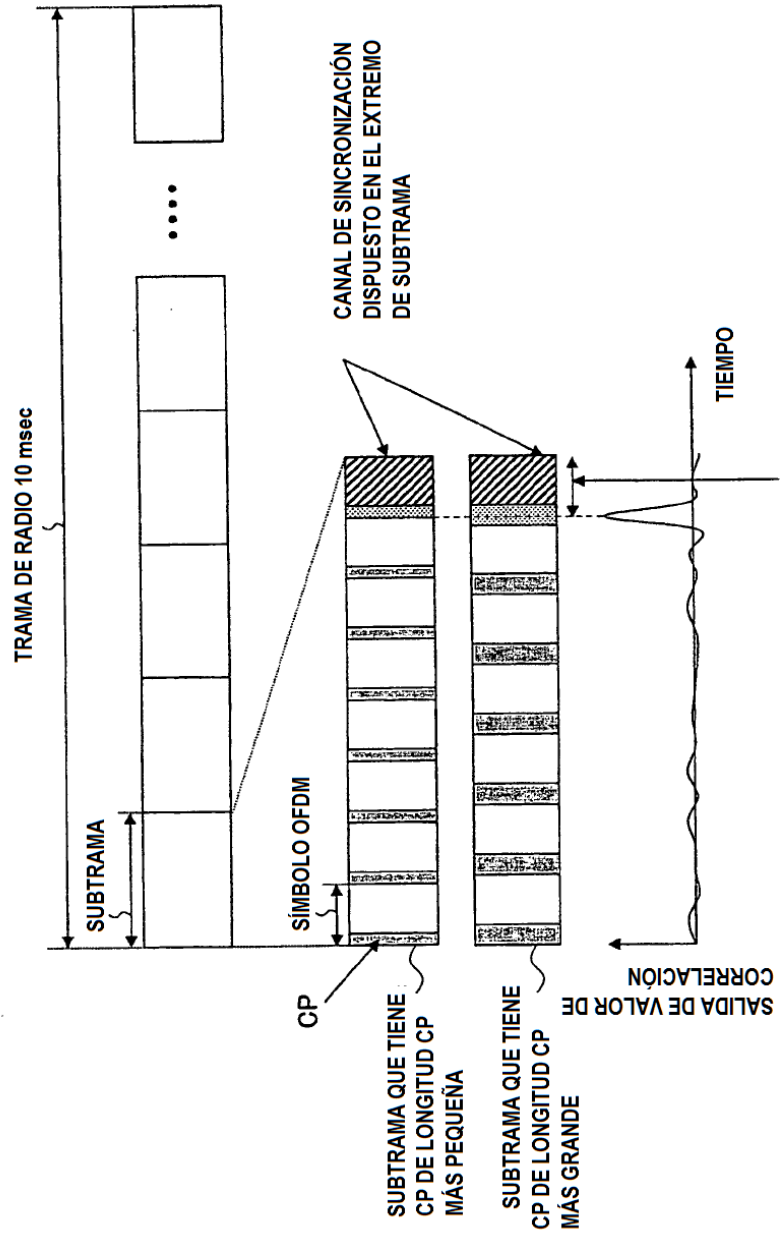
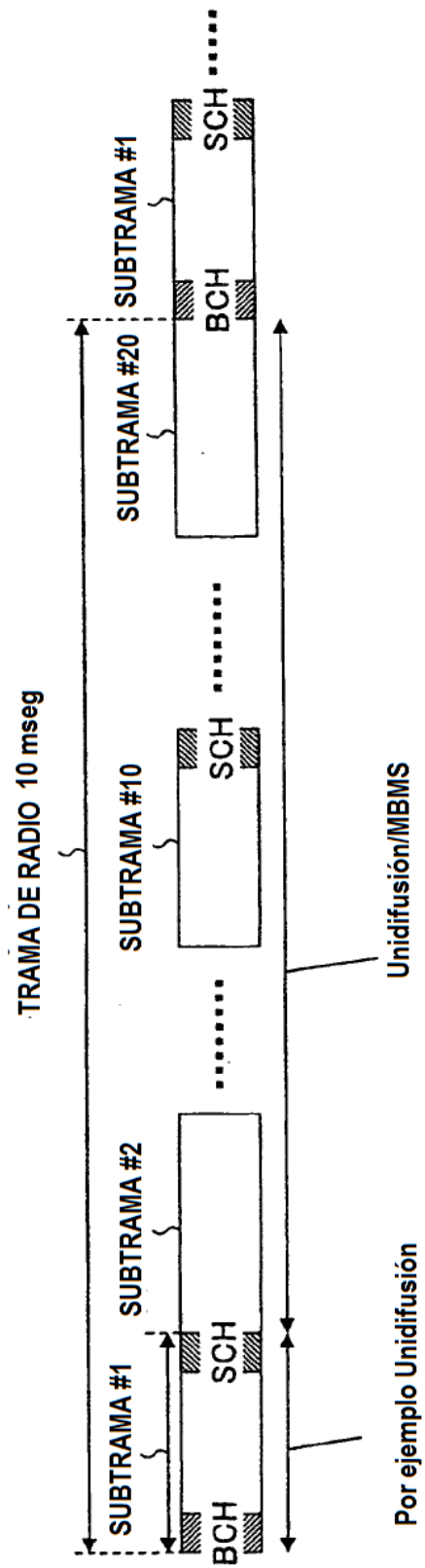


FIG.21



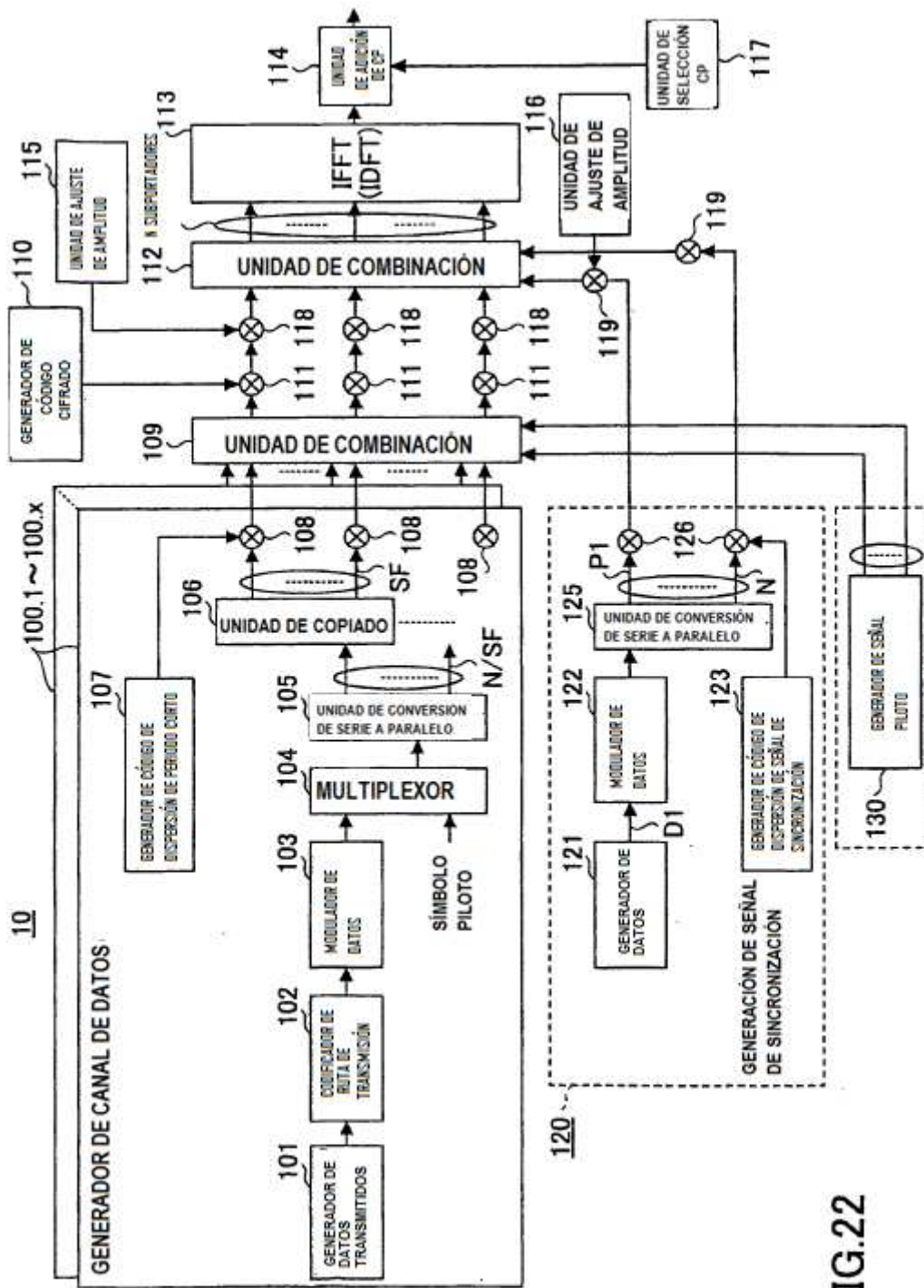


FIG.22

FIG.23

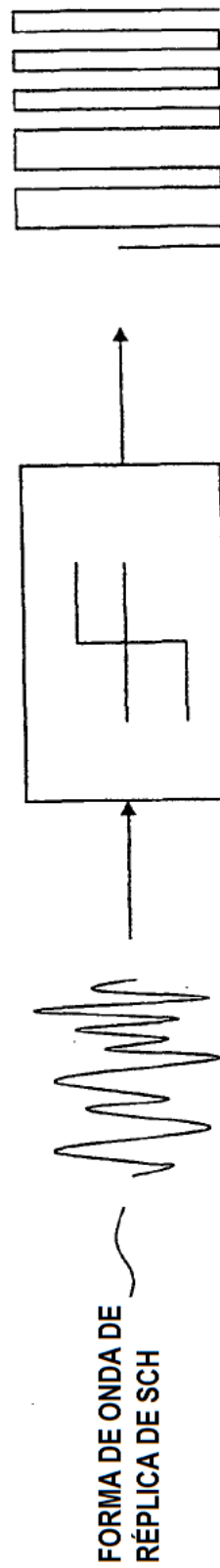


FIG.24A

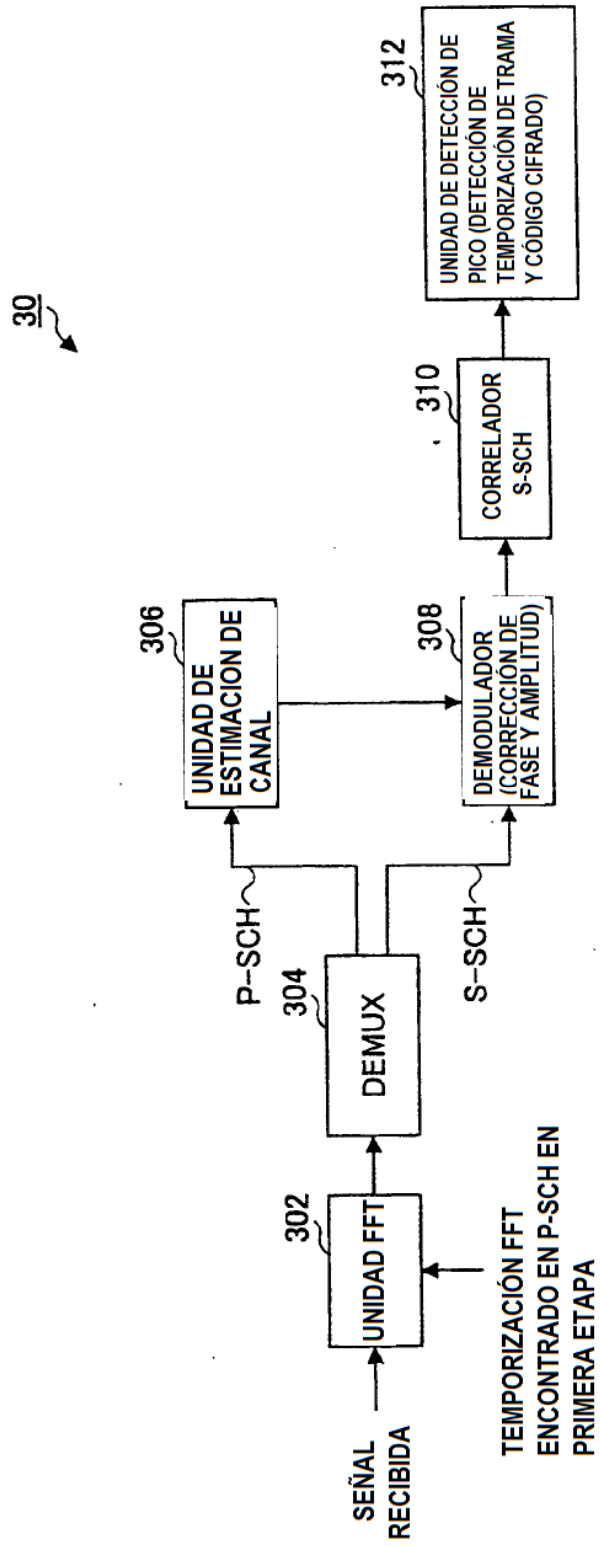


FIG.24B

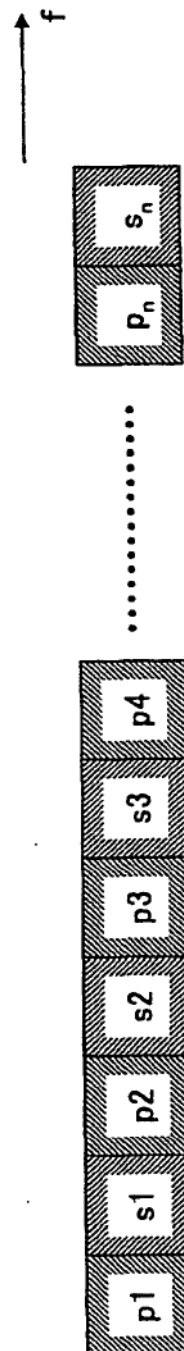


FIG.24C

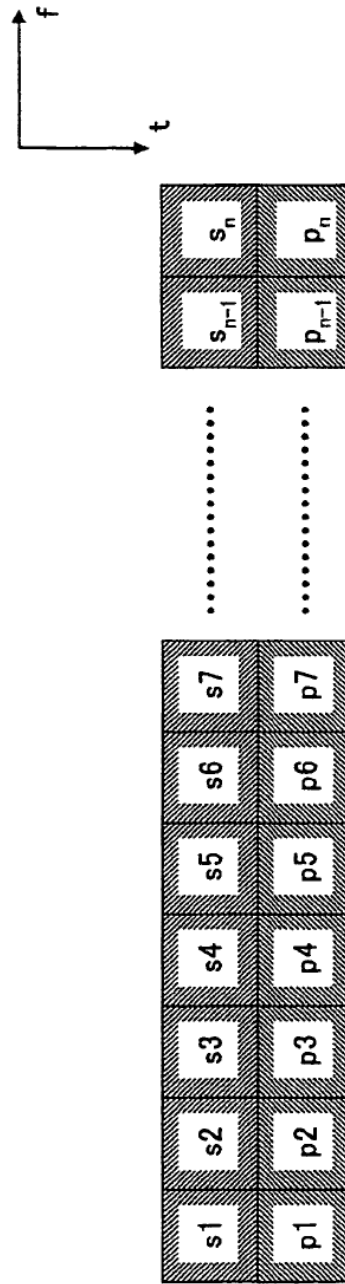


FIG.24D

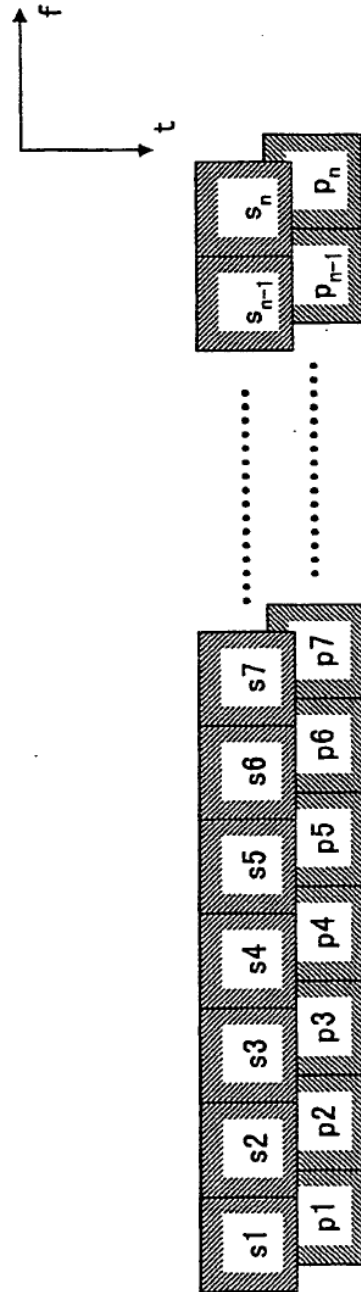


FIG.25A

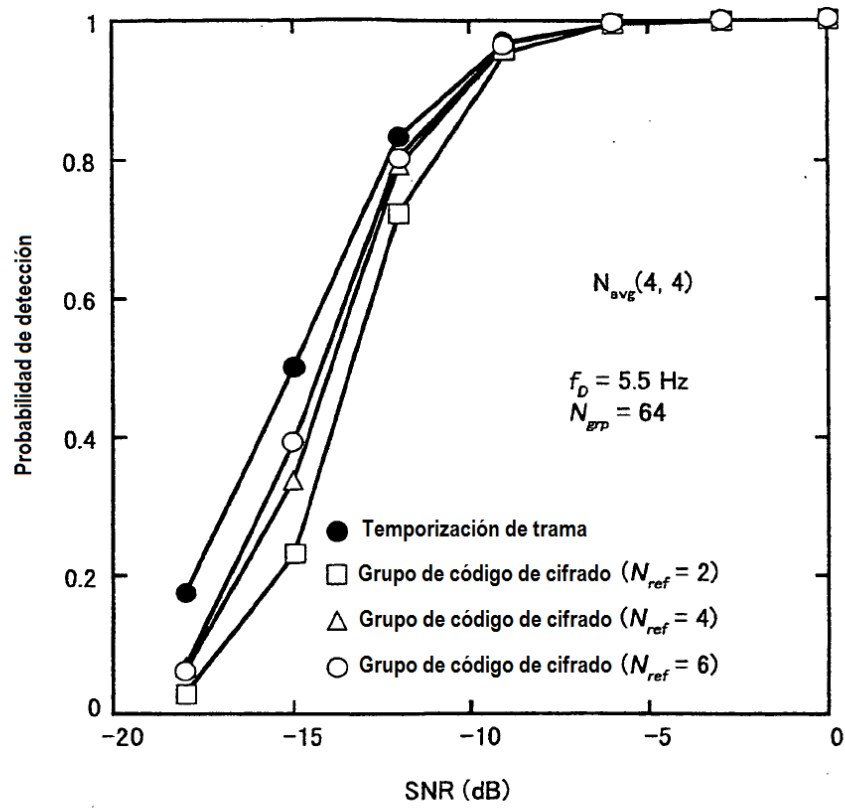


FIG.25B

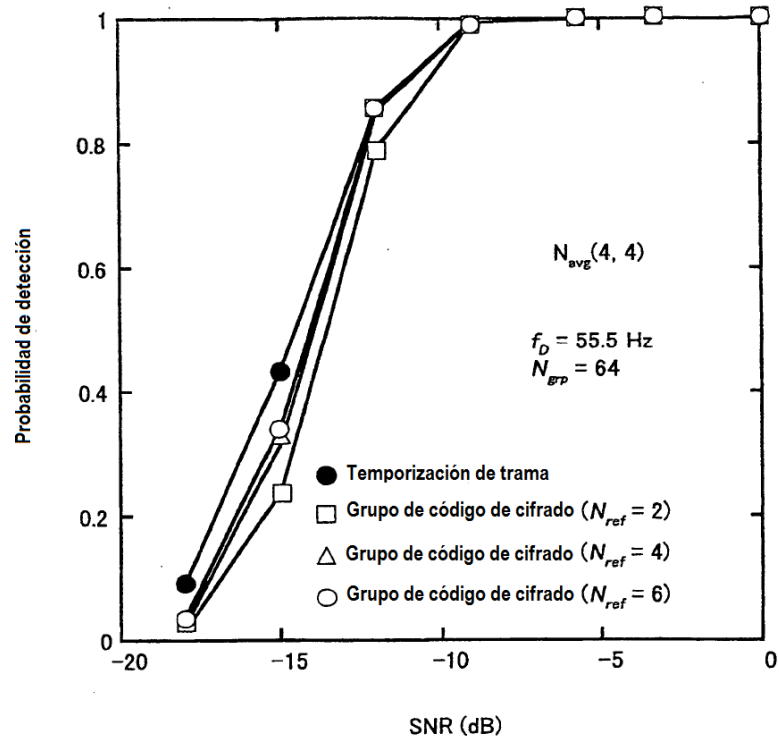


FIG.26

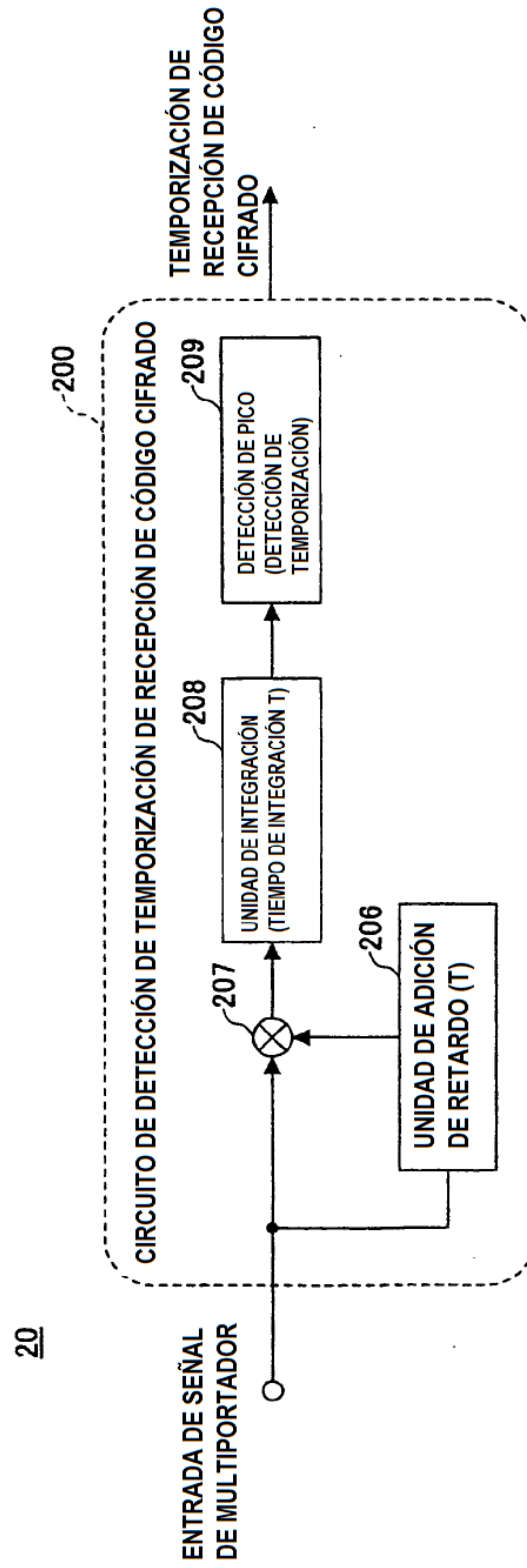


FIG.27A

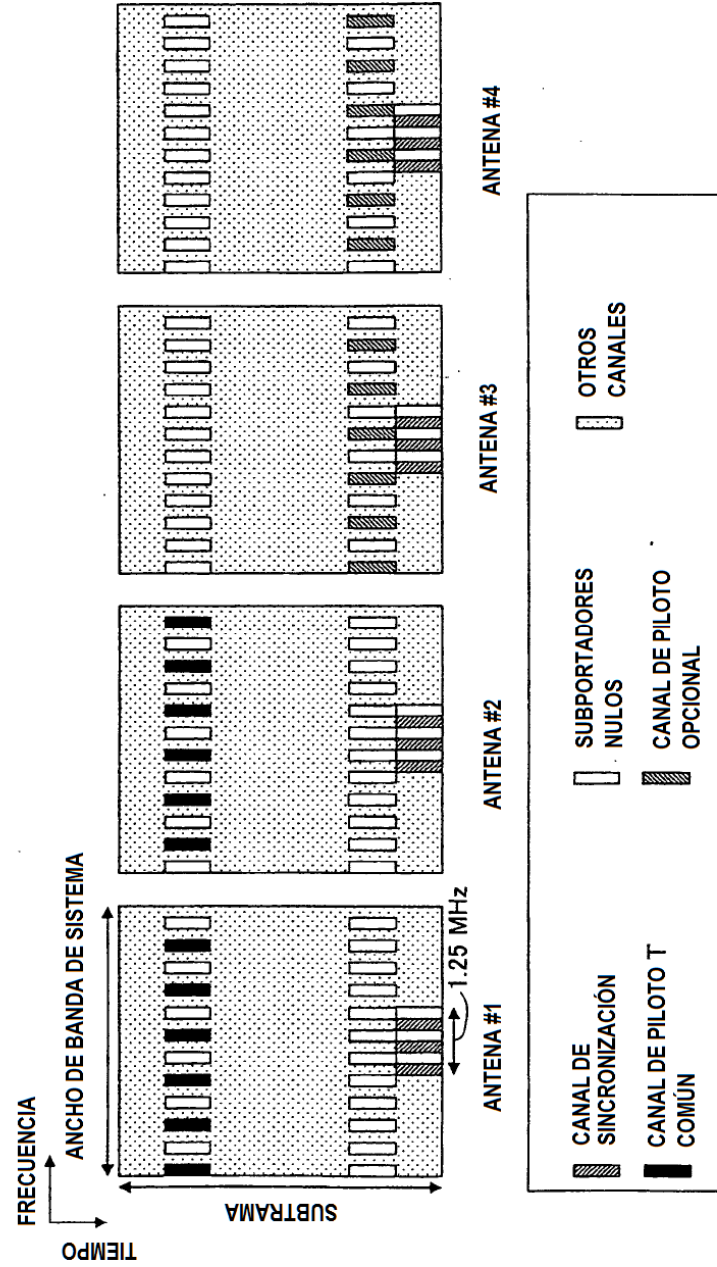


FIG.27B

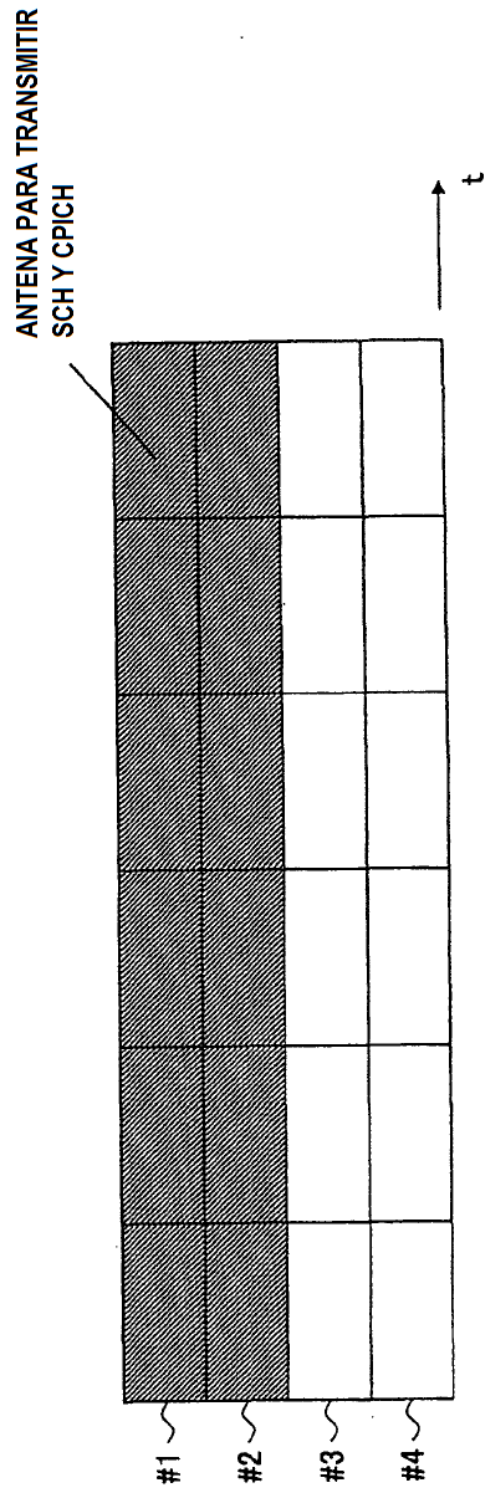


FIG.27C

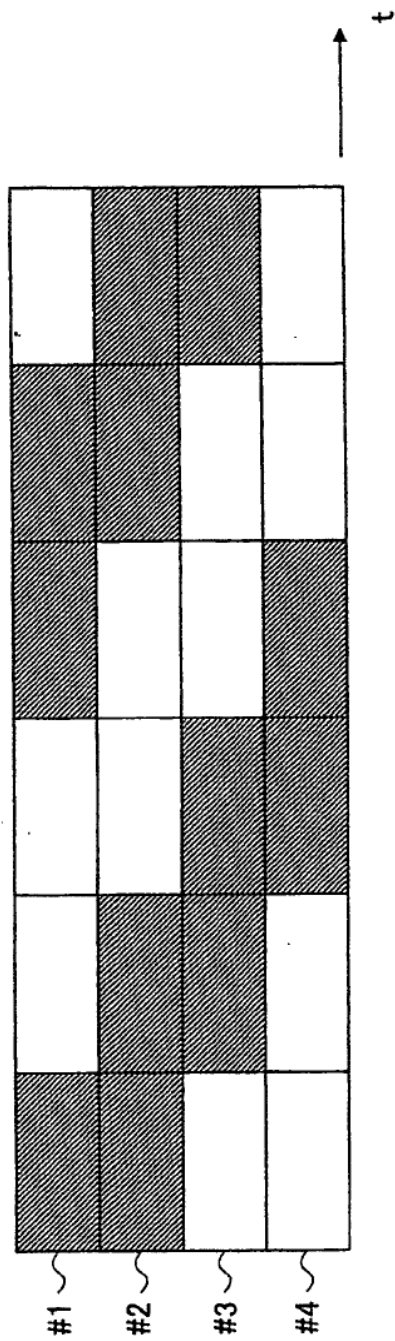


FIG.28

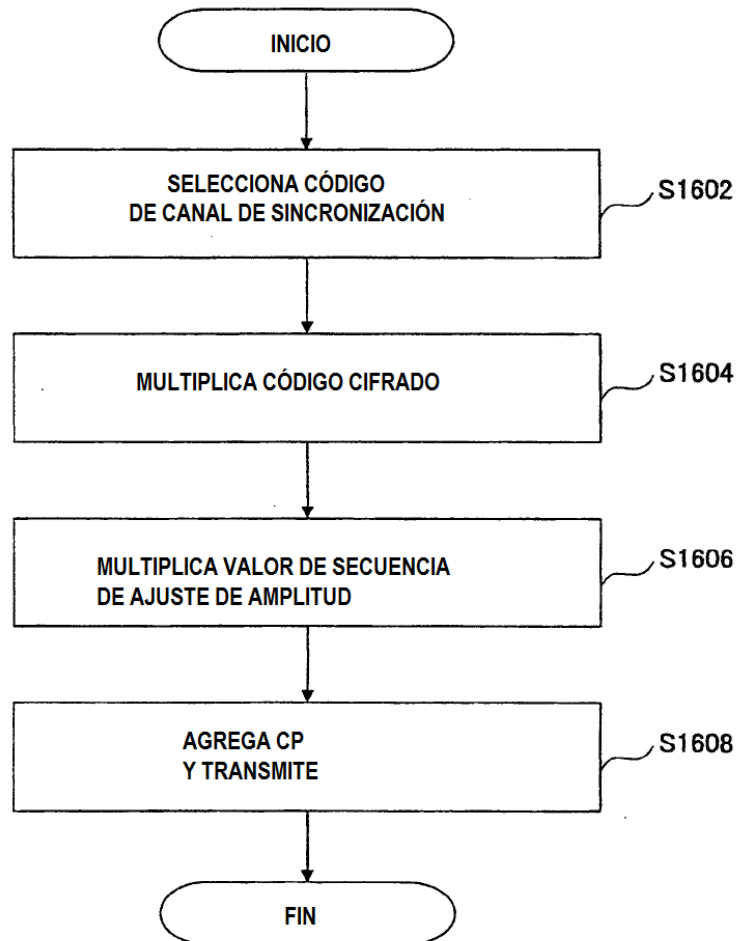


FIG.29A

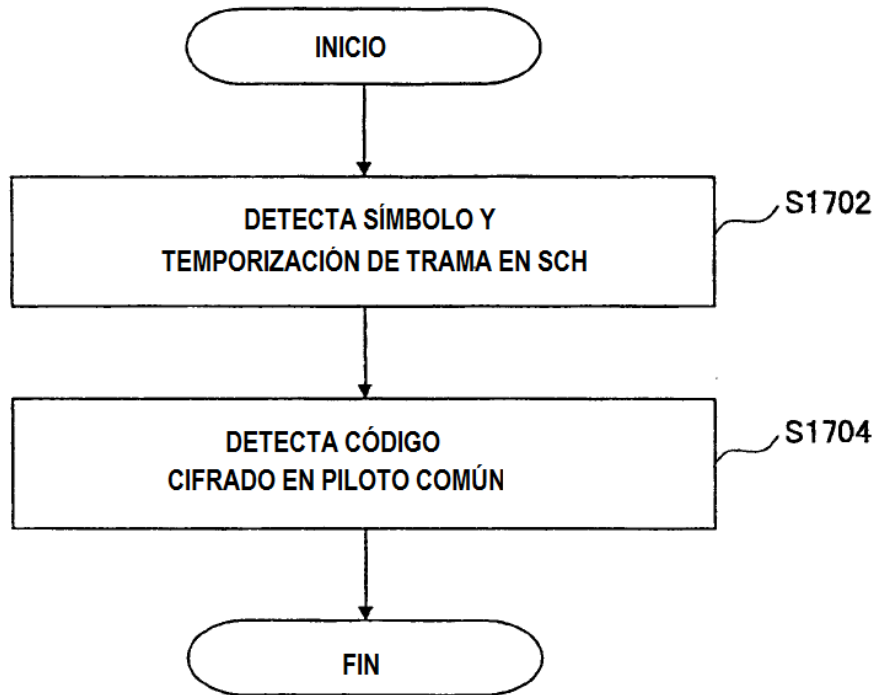


FIG.29B

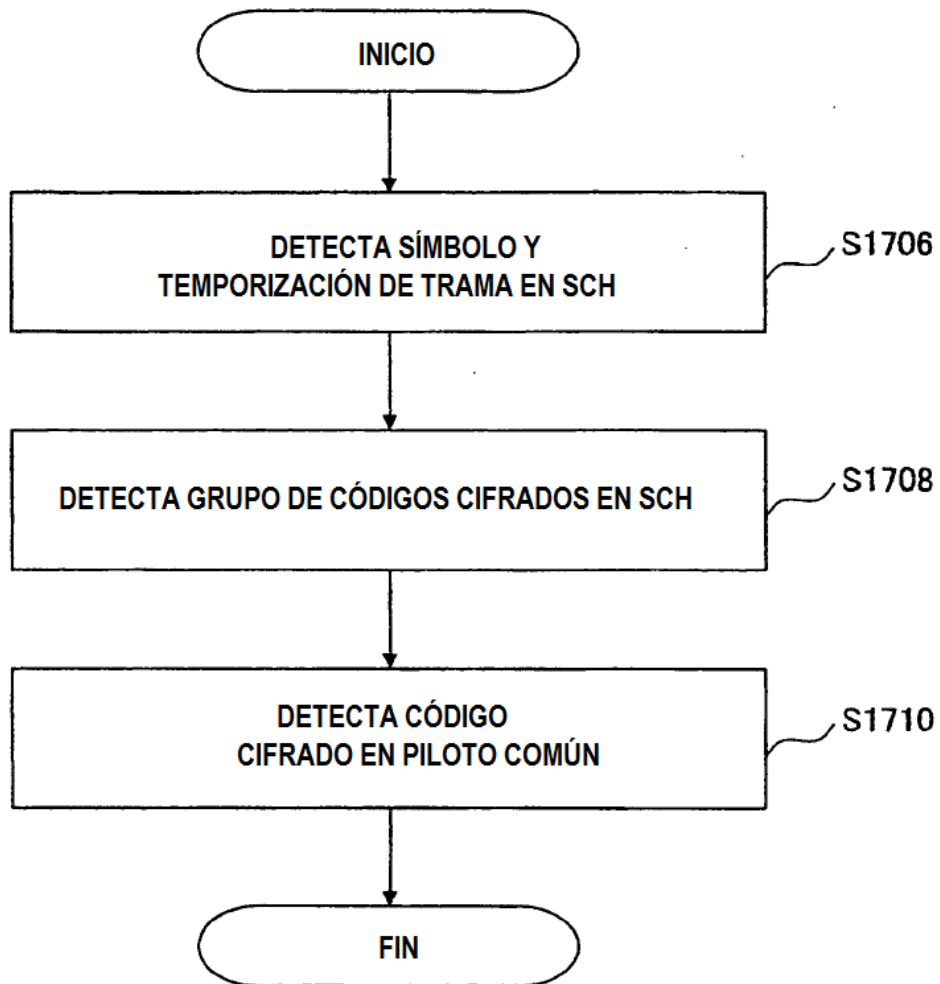


FIG.29C

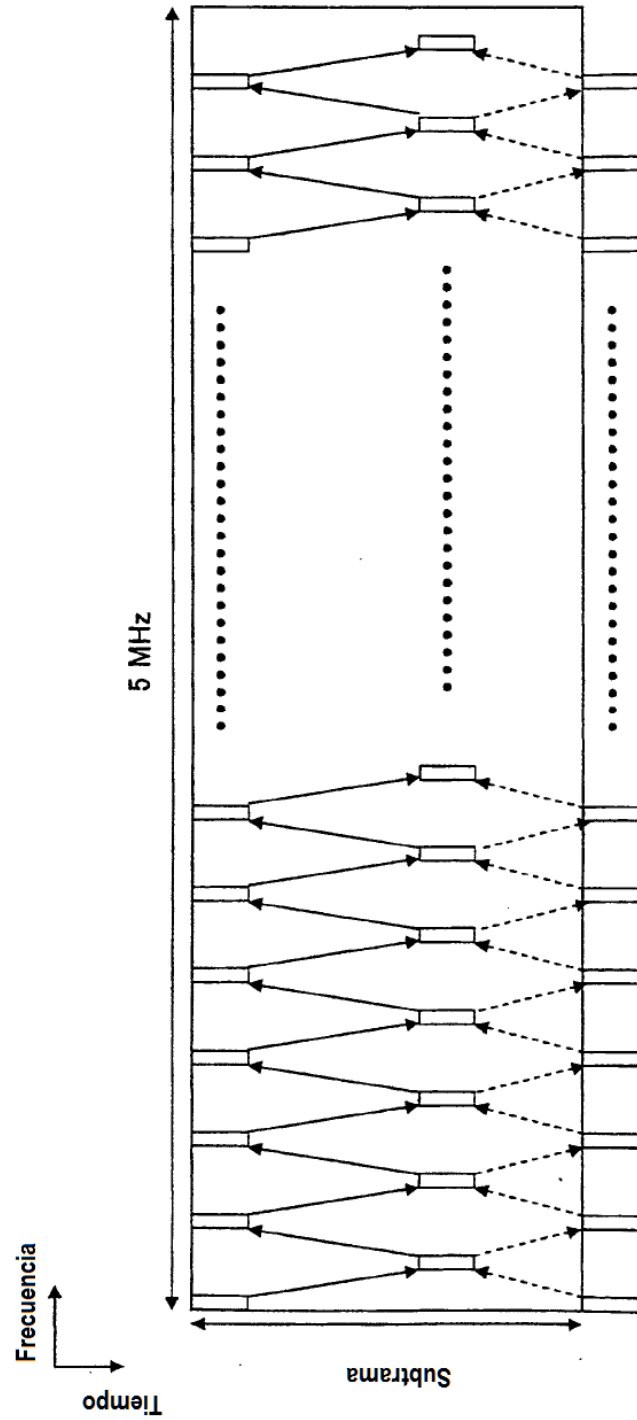


FIG.29D

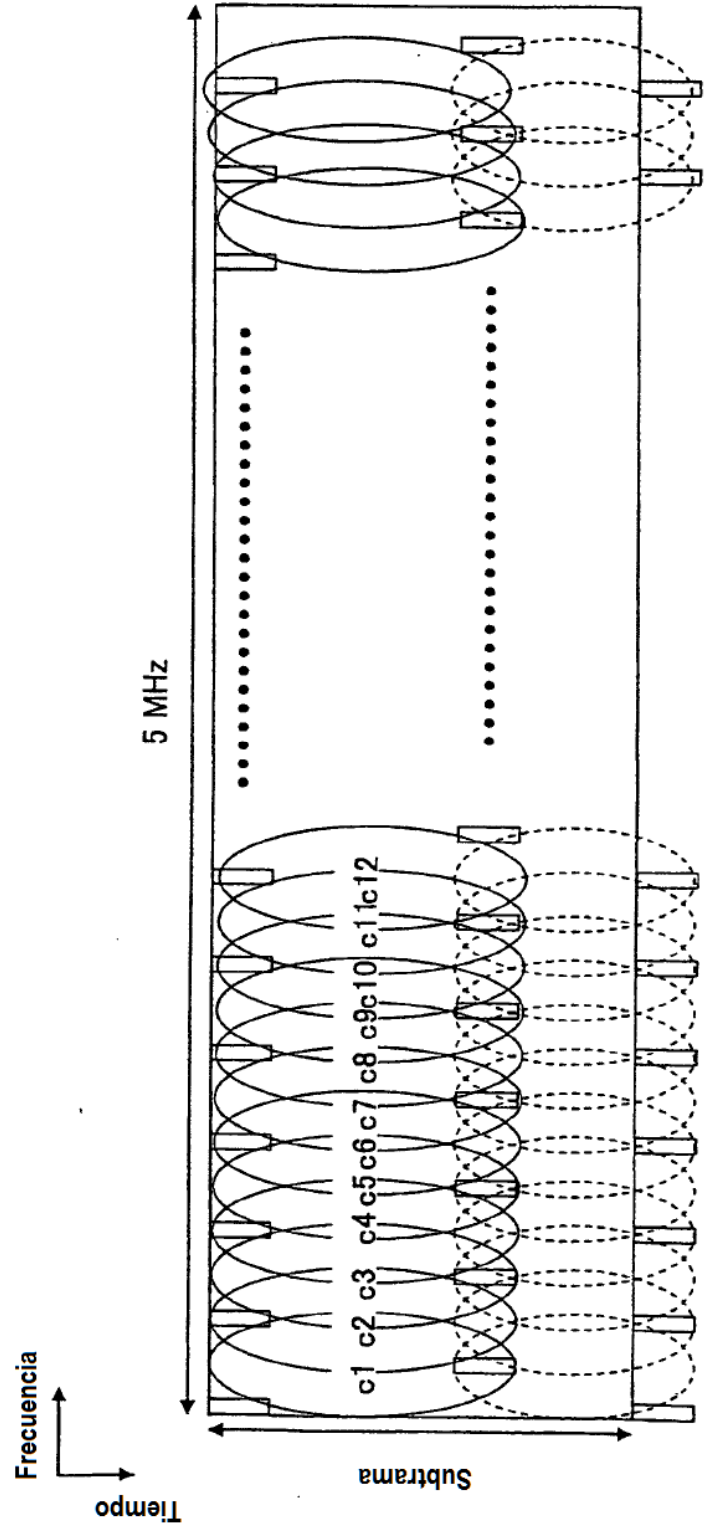


FIG.29E

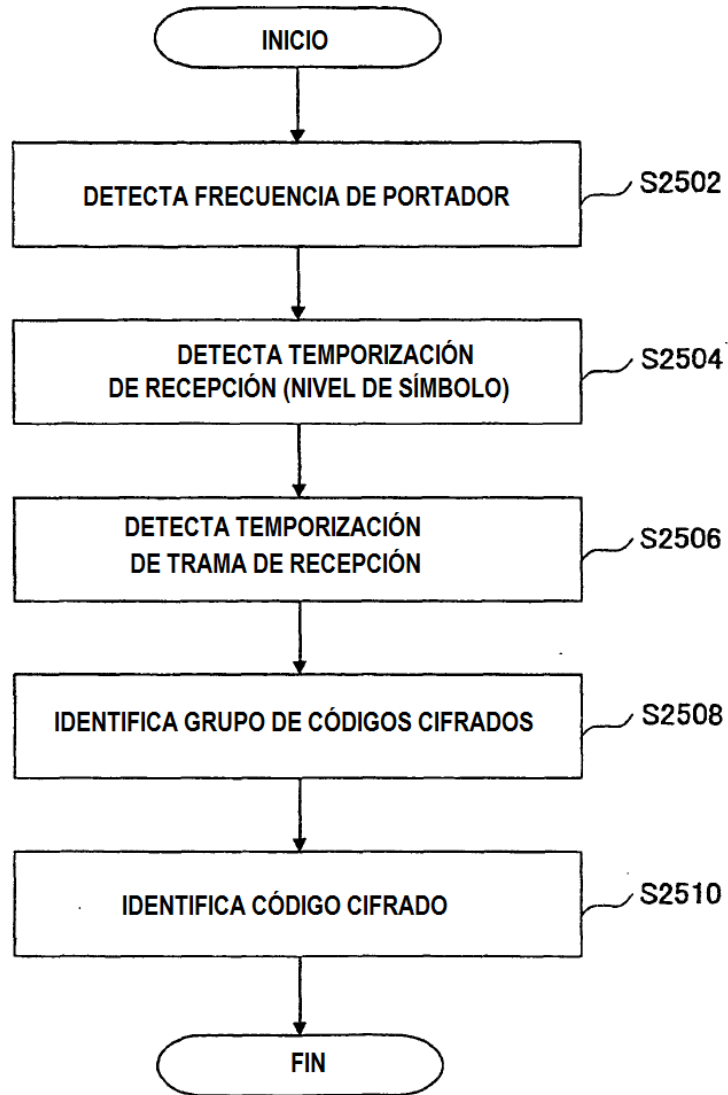


FIG.29F

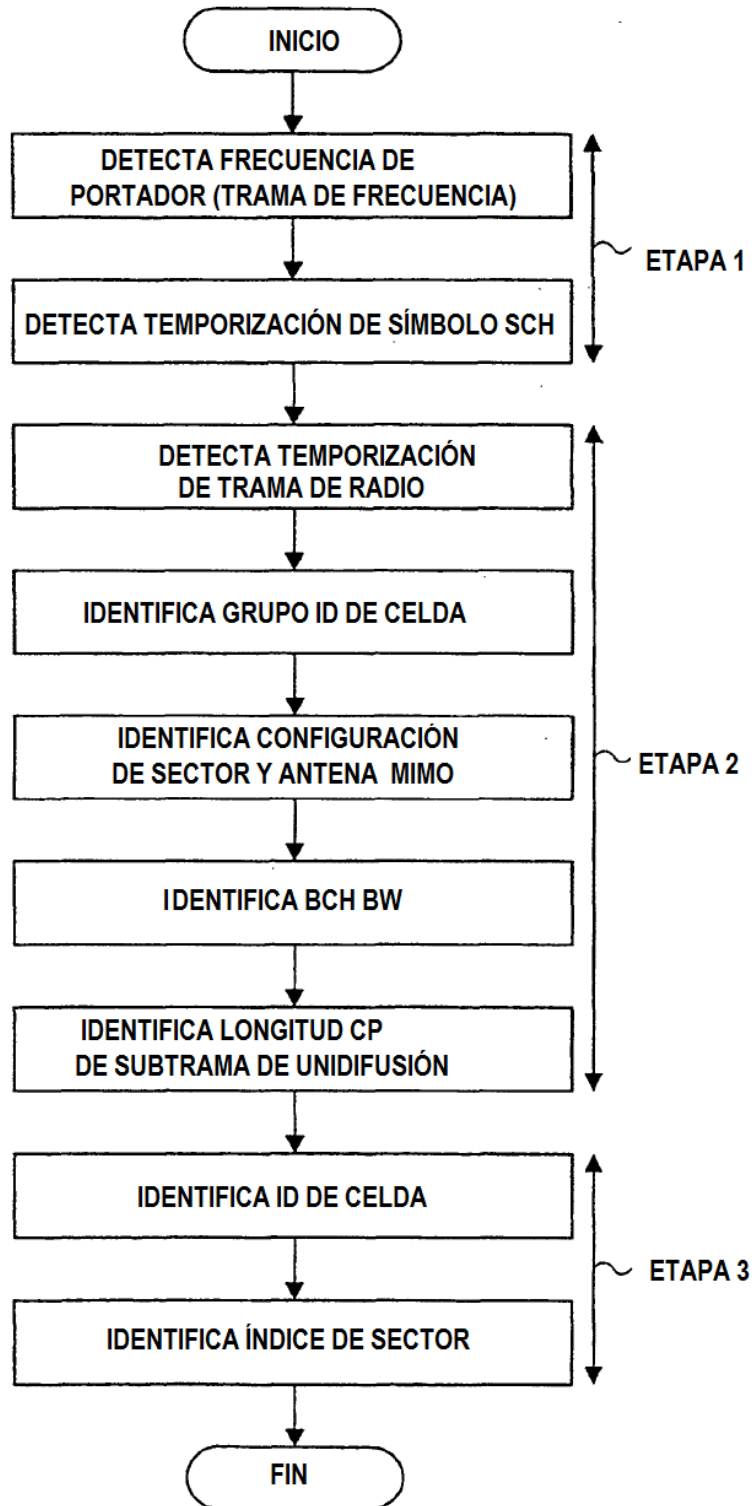


FIG.30

