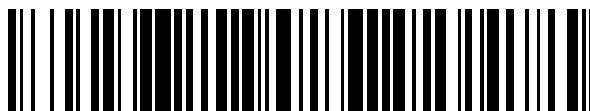


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 380 065**

51 Int. Cl.:

H04L 7/04 (2006.01)

H04L 27/26 (2006.01)

H04L 7/02 (2006.01)

H04B 1/707 (2011.01)

H04J 13/00 (2011.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **10160271 .2**

96 Fecha de presentación: **18.07.2008**

97 Número de publicación de la solicitud: **2207300**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **14.07.2010**

54 Título: **Procedimiento para generar trama de enlace descendente, y procedimiento para búsqueda de celdas**

30 Prioridad:
20.07.2007 KR 20070072837
21.08.2007 KR 20070083915
14.05.2008 KR 20080044413
01.07.2008 KR 20080063389

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
08.05.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
08.05.2012

73 Titular/es:
**ELECTRONICS AND TELECOMMUNICATIONS
RESEARCH INSTITUTE
161 GAJEONG-DONG, YUSEONG-GU
DAEJEON 305-350, KR**

72 Inventor/es:
**Chang, Kap Seok;
Kim, Il Gyu;
Park, Hyeong Geun;
Ko, Young Jo;
Yi, Hyo Seok;
Jeong, Chan Bok;
Kim, Young Hoon y
Bang, Seung Chan**

74 Agente/Representante:
Sugrañes Moliné, Pedro

ES 2 380 065 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

Procedimiento para generar trama de enlace descendente, y procedimiento para búsqueda de celdas

5 Campo técnico

La presente invención se refiere a un procedimiento de generación de una trama de enlace descendente y a un procedimiento de búsqueda de celdas. Más en particular, la presente invención se refiere a un procedimiento de generación de una trama de enlace descendente y a un procedimiento de búsqueda de celdas usando la trama de enlace descendente en un sistema celular basado en multiplexión por división de frecuencia ortogonal (OFDM).

Técnica anterior

En un sistema de acceso múltiple por división de código de secuencia directa (DS-CDMA), se aplica un procedimiento de salto de secuencias a un canal piloto de manera que se adquiera información de identificación de celdas única y sincronización de celdas. Según el procedimiento de salto de secuencias, una estación móvil realiza fácilmente una búsqueda de celdas sin un canal de sincronización de separación introduciendo una tecnología de salto de secuencias en el canal piloto. Sin embargo, en el sistema OFDM, una serie de canales que son susceptibles de ser diferenciados por un dominio de frecuencias en una duración de símbolos de un dominio temporal son mayores que los susceptibles de ser diferenciados por un ensanchamiento de CDMA en la duración de símbolos de un dominio temporal. En consecuencia, cuando se usa sólo el dominio temporal, pueden desperdiciarse recursos en términos de capacidad. Por este motivo, resulta ineficaz aplicar directamente el procedimiento de salto de secuencias al dominio temporal del canal piloto en el sistema basado en OFDM. Por tanto, es preferible buscar la celda usando con eficacia las señales recibidas en el dominio temporal y el dominio de frecuencias.

Un ejemplo de una tecnología existente para la búsqueda de una celda en el sistema OFDM incluye un procedimiento que asigna información de sincronización e información de celda dividiendo una trama en cuatro bloques de tiempo. Para el procedimiento descrito anteriormente, se han propuesto dos estructuras de trama. En una primera estructura de trama, se asigna información de identificación de sincronización, información de identificación de grupo de celdas e información de identificación de celda única para cuatro bloques de tiempo, respectivamente. En una segunda estructura de trama, la información de identificación de sincronización y la información de identificación de celda única se asignan a un primer bloque de tiempo y a un tercer bloque de tiempo, y la información de identificación de sincronización y la información de identificación de grupo de celdas se asignan a un segundo bloque de tiempo y un cuarto bloque de tiempo.

Según la primera estructura de trama, como la sincronización de símbolos se adquiere sólo en el primer bloque de tiempo, es imposible que la estación móvil realice una rápida adquisición de sincronización en 5 ms prescritos durante la activación o el traspaso entre redes heterogéneas. Además, es difícil adquirir diversidad de ganancia acumulando información de identificación de sincronización de manera que se realice una rápida adquisición de sincronización.

Según la segunda estructura de trama, la información de identificación de celda única o la información de identificación de grupo de celdas esta correlacionada con la adquisición de sincronización. Por tanto, un procedimiento de búsqueda de celdas es complejo y una búsqueda de celdas rápida resulta difícil.

A modo de ejemplo de otra tecnología para búsqueda de la celda, se ha propuesto un procedimiento de adquisición de la sincronización y búsqueda de la celda usando un preámbulo separado. Sin embargo, este procedimiento no puede aplicarse a un sistema en el que no exista preámbulo. Por otra parte, el preámbulo está dispuesto en la parte anterior de la trama. En consecuencia, en un caso en el que la estación móvil quisiera adquirir la sincronización en una localización de tiempo que no está en el inicio de la trama, existiría el problema de que debería esperar a la trama siguiente. En particular, la estación móvil debería adquirir la sincronización de símbolos inicial en 5 mseg durante el traspaso entre un modo GSM, un modo WCDMA y un modo 3GPP LTE, pero puede adquirir la sincronización por una unidad de trama. Por este motivo, en algunos casos, la estación móvil no puede adquirir la sincronización de símbolos inicial en 5 mseg.

A modo de ejemplo de otra tecnología para búsqueda de una celda, existe un procedimiento de búsqueda de la celda asignando dos secuencias cortas a un canal de sincronización secundario y estableciendo una correspondencia entre la información de ID de celda y una combinación de dos secuencias cortas. Según este procedimiento, dado que se produce una interferencia entre las celdas cuando se asigna la misma secuencia corta a sectores adyacentes entre sí, existe el problema de que se reduce el rendimiento de la búsqueda de celdas.

Este problema fue abordado en ZTE: "Procedimiento de aleatorización para S-SCH", Borrador 3GPP R1-072910, en el que se propuso un procedimiento de aleatorización que usaba dos secuencias cortas para el canal de sincronización secundario basándose en secuencias de series de Fourier. Por otra parte, dos de los procedimientos de aleatorización para dos secuencias cortas fueron evaluados en Motorola: "Procedimiento de aleatorización para dos códigos cortos S-SCH", Borrador 3GPP R1-072661.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

Problema técnico

5 La presente invención se ha preparado en un esfuerzo por proporcionar un procedimiento de generación de una trama de enlace descendente que sea capaz de promediar la interferencia entre sectores y un procedimiento de búsqueda eficaz de celdas mediante recepción de la trama de enlace descendente,

10 Solución técnica

Una forma de realización ilustrativa de la presente invención proporciona un procedimiento de generación de una trama de enlace descendente, que incluye: generación de una primera secuencia corta y una segunda secuencia corta que indiquen información de grupo de celdas; generación de una primera secuencia de aleatorización y una segunda secuencia de aleatorización determinada por la señal de sincronización primaria; generación de una tercera secuencia de aleatorización determinada por un grupo de secuencias cortas -un sistema de comunicación inalámbrica usa una pluralidad de secuencias cortas y la pluralidad de secuencias cortas se agrupan en una pluralidad de grupos de secuencia corta- a la que se asigna la primera secuencia corta; aleatorización de la primera secuencia corta con la primera secuencia de aleatorización y aleatorización de la segunda secuencia corta con la segunda secuencia de aleatorización y la tercera secuencia de aleatorización; y correspondencia de la señal de sincronización secundaria que incluye la primera secuencia corta aleatorizada y la segunda secuencia corta aleatorizada a un dominio de frecuencias.

Otra forma de realización ilustrativa de la presente invención proporciona un procedimiento de generación de una trama de enlace descendente, que incluye: generación de una primera secuencia corta y una segunda secuencia corta que indican información de grupo de celdas; generación de una primera secuencia de aleatorización y una segunda secuencia de aleatorización determinada por la señal de sincronización primaria; generación de una tercera secuencia de aleatorización determinada por un grupo de secuencias cortas -un sistema de comunicación inalámbrica usa una pluralidad de secuencias cortas y la pluralidad de secuencias cortas se agrupa en una pluralidad de grupos de secuencia corta- a la que se asigna la primera secuencia corta y una cuarta secuencia de aleatorización determinada por un grupo de secuencias cortas a la que se asigna la segunda secuencia corta; aleatorización de la primera secuencia corta con la primera secuencia de aleatorización y aleatorización de la segunda secuencia corta con la segunda secuencia de aleatorización y la tercera secuencia de aleatorización; aleatorización de la segunda secuencia corta con la primera secuencia de aleatorización y aleatorización de la primera secuencia corta con la segunda secuencia de aleatorización y la cuarta secuencia de aleatorización; y correspondencia de la señal de sincronización secundaria que incluye la primera secuencia corta aleatorizada con la primera secuencia de aleatorización, la segunda secuencia corta aleatorizada con la segunda secuencia de aleatorización y la tercera secuencia de aleatorización, la segunda secuencia corta aleatorizada con la primera secuencia de aleatorización y la primera secuencia corta aleatorizada con la segunda secuencia de aleatorización y la cuarta secuencia de aleatorización a un dominio de frecuencias.

Otra forma de realización más de la presente invención proporciona un aparato para generación de una trama de enlace descendente que incluye: una unidad de generación de secuencias que genera una primera secuencia corta y una segunda secuencia corta que indican información de grupo de celdas, una primera secuencia de aleatorización y una segunda secuencia de aleatorización determinada por la señal de sincronización primaria, y una tercera secuencia de aleatorización determinada por un grupo de secuencias cortas -el sistema de comunicación inalámbrica usa una pluralidad de secuencias cortas y la pluralidad de secuencias cortas se agrupan en una pluralidad de grupos de secuencias cortas- a la que se asigna la primera secuencia corta; y una unidad de generación de señales de sincronización que aleatoriza la primera secuencia corta con la primera secuencia de aleatorización y aleatoriza la segunda secuencia corta con la segunda secuencia de aleatorización y la tercera secuencia de aleatorización, y a continuación genera una señal de sincronización secundaria que incluye la primera secuencia corta aleatorizada y la segunda secuencia corta aleatorizada, respectivamente.

Otra forma de realización más de la presente invención proporciona un procedimiento de búsqueda de una celda, que incluye: recepción de una trama de enlace descendente que incluye una señal de sincronización primaria y una señal de sincronización secundaria; y estimación de la información de celda usando la señal de sincronización primaria y la señal de sincronización secundaria. En este caso, en la trama de enlace descendente, una primera secuencia corta aleatorizada con una primera secuencia de aleatorización y una segunda secuencia corta aleatorizada con una segunda secuencia de aleatorización y una tercera secuencia de aleatorización se disponen alternativamente en una pluralidad de subportadoras, y la primera secuencia corta y la segunda secuencia corta indican información de grupo de celdas, la primera secuencia de aleatorización y la segunda secuencia de aleatorización están determinadas por la señal de sincronización primaria, y la tercera secuencia de aleatorización está determinada por un grupo de secuencias cortas -un sistema de comunicación inalámbrica usa una pluralidad de secuencias cortas y la pluralidad de secuencias cortas se agrupan en una pluralidad de grupos de secuencias cortas- a la que se asigna la primera secuencia corta.

Otra forma de realización más de la presente invención proporciona un aparato para búsqueda de una celda, que incluye: una unidad de recepción que recibe una trama de enlace descendente que incluye una señal de sincronización primaria y una señal de sincronización secundaria; una unidad de estimación de grupos de celdas que identifica una información de grupo de celdas usando la señal de sincronización secundaria; y una unidad de estimación de celdas que identifica una celda en el grupo de celdas usando la señal de sincronización primaria. En este caso, en la trama de enlace descendente, una primera secuencia corta aleatorizada con una primera secuencia de aleatorización y una segunda secuencia corta aleatorizada con una segunda secuencia de aleatorización y una tercera secuencia de aleatorización se disponen alternativamente en una pluralidad de subportadoras, y la primera secuencia corta y la segunda secuencia corta indican información de grupo de celdas, la primera secuencia de aleatorización y la segunda secuencia de aleatorización están determinadas por la señal de sincronización primaria, y la tercera secuencia de aleatorización está determinada por un grupo de secuencias cortas -el sistema de comunicación inalámbrica usa una pluralidad de secuencias cortas y la pluralidad de secuencias cortas se agrupan en una pluralidad de grupos de secuencias cortas- a la que se asigna la primera secuencia corta.

Otra forma de realización más de la presente invención proporciona un medio de grabación que graba un programa para ejecutar el procedimiento de generación de la trama de enlace descendente. El medio de grabación graba un programa que incluye: generación de una primera secuencia corta y una segunda secuencia corta que indican información de grupo de celdas; generación de una primera secuencia de aleatorización y una segunda secuencia de aleatorización determinada por la señal de sincronización primaria; generación de una tercera secuencia de aleatorización determinada por un grupo de secuencias cortas -el sistema de comunicación inalámbrica usa una pluralidad de secuencias cortas y la pluralidad de secuencias cortas se agrupan en una pluralidad de grupos de secuencias cortas- a la que se asigna la primera secuencia corta; aleatorización de la primera secuencia corta con la primera secuencia de aleatorización y aleatorización de la segunda secuencia corta con la segunda secuencia de aleatorización y la tercera secuencia de aleatorización; y correspondencia de la señal de sincronización secundaria que incluye la primera secuencia corta aleatorizada y la segunda secuencia corta aleatorizada a un dominio de frecuencias.

Otra forma de realización más de la presente invención proporciona un medio de grabación que graba un programa para ejecutar el procedimiento de generación de la trama de enlace descendente. El medio de grabación graba un programa que incluye: generación de una primera secuencia corta y una segunda secuencia corta que indican información de grupo de celdas; generación de una primera secuencia de aleatorización y una segunda secuencia de aleatorización determinada por la señal de sincronización primaria; generación de una tercera secuencia de aleatorización determinada por un grupo de secuencias cortas -el sistema de comunicación inalámbrica usa una pluralidad de secuencias cortas y la pluralidad de secuencias cortas se agrupan en una pluralidad de grupos de secuencias cortas- a la que se asigna la primera secuencia corta y una cuarta secuencia de aleatorización determinada por un grupo de secuencias cortas al que se asigna la segunda secuencia corta; aleatorización de la primera secuencia corta con la primera secuencia de aleatorización y aleatorización de la segunda secuencia corta con la segunda secuencia de aleatorización y la tercera secuencia de aleatorización; aleatorización de la segunda secuencia corta con la primera secuencia de aleatorización y aleatorización de la primera secuencia corta con la segunda secuencia de aleatorización y la cuarta secuencia de aleatorización; y correspondencia de la señal de sincronización secundaria que incluye la primera secuencia corta aleatorizada con la primera secuencia de aleatorización, la segunda secuencia corta aleatorizada con la segunda secuencia de aleatorización y la tercera secuencia de aleatorización, la segunda secuencia corta aleatorizada con la primera secuencia de aleatorización y la primera secuencia de aleatorización con la segunda secuencia de aleatorización y la cuarta secuencia de aleatorización a un dominio de frecuencias.

Efectos ventajosos

Según la presente invención mencionada anteriormente, la interferencia entre sectores puede reducirse aleatorizando las secuencias cortas debidas a las secuencias de aleatorización, con lo que se mejora el rendimiento de búsqueda de celdas.

Breve descripción de los dibujos

La fig. 1 es un diagrama que ilustra una trama de enlace descendente en un sistema OFDM según una forma de realización ilustrativa de la presente invención;

la fig. 2 es un diagrama que ilustra una configuración de un canal de sincronización secundario cuando se establece una correspondencia entre dos secuencias y un dominio de frecuencias en una forma de localización;

la fig. 3 es un diagrama que ilustra una configuración de un canal de sincronización secundario cuando se establece una correspondencia entre dos secuencias y un dominio de frecuencias en una forma de distribución;

la fig. 4 es un diagrama de bloques de un aparato para generación de una trama de enlace descendente según la forma de realización ilustrativa de la presente invención;

la fig. 5 es un organigrama que ilustra un procedimiento de generación de una trama de enlace descendente según la forma de realización ilustrativa de la presente invención;

5 la fig. 6 es un diagrama que ilustra un primer procedimiento de generación de una señal de sincronización secundaria según la forma de realización ilustrativa de la presente invención;

la fig. 7 es un diagrama que ilustra un segundo procedimiento de generación de una señal de sincronización secundaria según la forma de realización ilustrativa de la presente invención;

10 la fig. 8 es un diagrama que ilustra un tercer procedimiento de generación de una señal de sincronización secundaria según la forma de realización ilustrativa de la presente invención.

la fig. 9 es un diagrama de bloques de un aparato para búsqueda de celdas según una forma de realización ilustrativa de la presente invención;

15 la fig. 10 es un organigrama que ilustra un procedimiento de búsqueda de una celda según una primera forma de realización ilustrativa de la presente invención;

20 la fig. 11 es un organigrama que ilustra un procedimiento de búsqueda de una celda según una segunda forma de realización ilustrativa de la presente invención.

Mejor modo

25 En la siguiente descripción detallada, sólo se han mostrado y descrito algunas formas de realización ilustrativas de la presente invención, simplemente a modo de ilustración. Como comprenderán los expertos en la materia, las formas de realización descritas pueden modificarse de varias formas diferentes, siempre sin alejarse del ámbito de la presente invención. Además, en los dibujos se omiten partes que son irrelevantes para la descripción de la presente invención, para aclarar la presente invención. Números de referencia iguales designan elementos iguales en toda la memoria descriptiva.

30 Durante toda la memoria descriptiva, salvo que se exprese explícitamente lo contrario, se entenderá que el término "comprender" y sus variantes como "comprende" o "que comprende" implican la inclusión de los elementos enunciados pero no la exclusión de cualquier otro elemento. Además, el término "unidad" descrito en la memoria descriptiva significa una unidad para procesamiento de al menos una función y operación, y puede implementarse mediante componentes de hardware o componentes de software y combinaciones de los mismos.

En primer lugar, en referencia a las fig. 1 a 3, se describirá una trama de enlace descendente de un sistema OFDM y una configuración de un canal de sincronización según una forma de realización ilustrativa de la presente invención.

40 La fig. 1 es un diagrama que ilustra una trama de enlace descendente de un sistema OFDM según una forma de realización ilustrativa de la presente invención. En la fig. 1, el eje horizontal representa un eje de tiempos y el eje vertical representa un eje de frecuencias o eje de subportadora.

45 Según se muestra en la fig. 1, una trama de enlace descendente 110 según la forma de realización ilustrativa de la presente invención tiene una duración de tiempo de 10 mseg e incluye diez subtramas 120. Cada subtrama 120 tiene una duración de tiempo de 1 mseg e incluye dos intervalos 130. Cada intervalo 130 incluye seis o siete símbolos OFDM. La longitud de un prefijo cíclico en un caso en el que un intervalo incluye seis símbolos es mayor que la de un prefijo cíclico en un caso en el que un intervalo incluye siete símbolos.

50 Según se muestra en la fig. 1, la trama de enlace descendente 110 según la forma de realización ilustrativa de la presente invención incluye dos duraciones de sincronización 140 en total, que incluye duraciones de sincronización 140 en el intervalo nº 0 y el intervalo nº 10, respectivamente. Sin embargo, no se limita necesariamente a esto. La trama de enlace descendente 110 puede incluir una duración de sincronización en cualquier intervalo, y puede incluir una duración de sincronización o tres o más duraciones de sincronización. Dado que la longitud en el prefijo cíclico puede ser diferente en cada intervalo, es preferible que la duración de sincronización esté situada al final del intervalo.

Cada intervalo incluye una duración piloto.

60 La duración de sincronización según la forma de realización ilustrativa de la presente invención incluye un canal de sincronización primario y un canal de sincronización secundario, y el canal de sincronización primario y el canal de sincronización secundario están dispuestos de manera que sean adyacentes entre sí con respecto al tiempo. Según se muestra en la fig. 1, el canal de sincronización primario está situado al final del intervalo, y el canal de sincronización secundario está situado justo delante del canal de sincronización primario.

65 El canal de sincronización primario incluye una señal de sincronización primaria que tiene información para

identificar sincronización de símbolos y sincronización de frecuencia, y alguna información para identificación de celda (ID). El canal de sincronización secundario incluye una señal de sincronización secundaria que tiene información residual del ID de celda, e información para identificar la sincronización de trama. Una estación móvil identifica el ID de celda de la celda combinando la información de ID de celda del canal de sincronización primario y la información de ID de celda del canal de sincronización secundario.

Por ejemplo, suponiendo que el número total de ID de celdas es 510, si se asignan tres secuencias de identificación al canal de sincronización primario para dividir los 510 ID de celdas en tres grupos y si se asignan 170 secuencias al canal de sincronización secundario ($3 \times 170 = 510$), es posible representar la información en los 510 ID de celdas.

Otro procedimiento es que los 510 ID de celdas se dividen en 170 grupos usando 170 señales de sincronización secundarias que se asignan al canal de sincronización secundario, y la información sobre ID de celdas en cada grupo de celdas puede representarse mediante tres señales de sincronización primarias que se asignan al canal de sincronización primario.

Dado que el canal de sincronización secundario incluye la información para identificar la sincronización de trama así como la información para el ID de celda, dos canales de sincronización secundarios incluidos en una trama son diferentes entre sí.

La fig. 2 es un diagrama que ilustra una configuración de un canal de sincronización secundario cuando se establece una correspondencia entre dos secuencias cortas y un dominio de frecuencias en una forma de localización, y la fig. 3 es un diagrama que ilustra una configuración de un canal de sincronización secundario cuando se establece una correspondencia entre dos secuencias cortas y un dominio de frecuencias en una forma de distribución.

En referencia a la fig. 2 y la fig. 3, una señal de sincronización secundaria, que se introduce en un canal de sincronización secundario, según una forma de realización ilustrativa de la presente invención se forma combinando dos secuencias cortas. Se establece una correspondencia entre la información de grupo de celdas y la información de sincronización de trama y las dos secuencias cortas.

Según se muestra en la fig. 2, una primera secuencia corta puede asignarse localmente a subportadoras, y a continuación la segunda secuencia corta puede asignarse localmente a las subportadoras restantes. Además, según se muestra en la fig. 3, la primera secuencia corta puede asignarse a todas las subportadoras de número par ($n = 0, 2, 4, \dots, 60$), y la segunda secuencia corta puede asignarse a todas las subportadoras de número impar ($n = 1, 3, 5, \dots, 61$).

La longitud de la secuencia corta se corresponde con la mitad del número de subportadoras asignadas al canal de sincronización secundario. Es decir, el número de elementos de secuencia corta que puede generarse es de hasta la mitad del número de subportadoras asignadas al canal de sincronización secundario. Por ejemplo, cuando el número de subportadoras asignadas al canal de sincronización secundario es 62, la longitud de la secuencia corta corresponde a 31 y el número de elementos de secuencia corta que puede generarse es de hasta 31.

Dado que se asignan dos secuencias cortas a cada canal de sincronización secundario, el número de secuencias de sincronización secundarias generadas por una combinación de dos secuencias cortas es de 961 ($= 31 \times 31$) como máximo. Sin embargo, como la información que debe incluirse en el canal de sincronización secundario es información de grupo de celdas e información de límite de trama, se requieren 170 ó 340 ($= 170 \times 2$) secuencias de sincronización secundarias. En consecuencia, el número 961 es un valor suficientemente grande en comparación con el número 170 ó 340.

A continuación se describirá un aparato para generación de una trama de enlace descendente según una forma de realización ilustrativa de la presente invención con referencia a la fig. 4. La fig. 4 es un diagrama de bloques del aparato para generación de la trama de enlace descendente según la forma de realización ilustrativa de la presente invención.

Según se muestra en la fig. 4, el aparato para generación de la trama de enlace descendente según la forma de realización ilustrativa de la presente invención incluye una unidad de generación de secuencias 410, una unidad de generación de señales de sincronización 420, una unidad de correspondencia de frecuencias 430 y una unidad de transmisión de OFDM 440.

La unidad de generación de secuencias 410 genera una secuencia para adquirir sincronización de tiempo y de frecuencia, una secuencia de identificación de celdas, una pluralidad de secuencias cortas y una secuencia de aleatorización para reducir la interferencia de celdas adyacentes, respectivamente, y las transmite a la unidad de generación de señales de sincronización 420.

La unidad de generación de señales de sincronización 420 genera una señal de sincronización primaria, una señal de sincronización secundaria y un patrón piloto usando secuencias recibidas de la unidad de generación de secuencias 410.

5 La unidad de generación de señales de sincronización 420 genera la señal de sincronización primaria usando la secuencia para adquirir sincronización de tiempo y de frecuencia y la secuencia de identificación de celdas, Además, la unidad de generación de señales de sincronización 420 genera la señal de sincronización secundaria usando la pluralidad de secuencias cortas y las secuencias de aleatorización para reducir interferencia de celdas adyacentes.

10 La unidad de generación de señales de sincronización 420 genera el patrón piloto de señales de enlace descendente asignando una única secuencia de aleatorización asignada a cada celda para codificar un símbolo piloto común y un símbolo de datos de un sistema celular al canal piloto.

15 La unidad de correspondencia de frecuencias 430 genera la trama de enlace descendente por correspondencia de la señal de sincronización primaria, la señal de sincronización secundaria, y el patrón piloto que son generados a partir de la unidad de generación de señales de sincronización 420 e información de control de trama datos de tráfico de transmisión que son transmitidos desde fuentes externas a los dominios de tiempo y de frecuencias.

La unidad de transmisión de OFDM 440 recibe la trama de enlace descendente de la unidad de correspondencia de frecuencias 430 y transmite la trama de enlace descendente a través de una antena de transmisión dada.

20 En referencia a la fig. 5 a la fig. 8, se describirá un procedimiento de generación de una trama de enlace descendente según una forma de realización ilustrativa de la presente invención. La fig. 5 es un organigrama que ilustra el procedimiento de generación de la trama de enlace descendente según la forma de realización ilustrativa de la presente invención.

25 Según se muestra en la fig. 5, la unidad de generación de secuencias 410 genera una pluralidad de secuencias cortas y una pluralidad de secuencias de aleatorización para reducir la interferencia de una pluralidad de celdas adyacentes y las transmite a la unidad de generación de señales de sincronización 420 (S510).

30 La unidad de generación de señales de sincronización 420 genera una señal de sincronización secundaria usando las secuencias cortas y las secuencias de aleatorización para reducir la interferencia de la pluralidad de celdas adyacentes recibidas de la unidad de generación de secuencias 410 (S520). En la forma de realización ilustrativa de la presente invención, se describe que una trama incluye dos canales de sincronización secundarios. Sin embargo, no se limita a esto.

35 En referencia a la fig. 6 a la fig. 8, se describirán tres procedimientos diferentes de generación de una señal de sincronización secundaria según una forma de realización ilustrativa de la presente invención. La fig. 6 es un diagrama que ilustra el primer procedimiento de generación de una señal de sincronización secundaria según la forma de realización ilustrativa de la presente invención, la fig. 7 es un diagrama que ilustra el segundo procedimiento de generación de una señal de sincronización secundaria según la forma de realización ilustrativa de la presente invención, y la fig. 8 es un diagrama que ilustra el tercer procedimiento de generación de una señal de sincronización secundaria según la forma de realización ilustrativa de la presente invención.

40 Una secuencia corta (w_n) es una secuencia binaria (o código binario) que representa información de grupo de celdas. Es decir, la secuencia corta (w_n) es la secuencia binaria asignada a un número de grupo de celdas y sincronización de trama. Por otra parte, la longitud de la secuencia corta corresponde a la mitad del número de subportadoras asignadas al canal de sincronización secundario. En la forma de realización ilustrativa de la presente invención, se describe que el número de subportadoras asignadas al canal de sincronización secundario es 62. Sin embargo, no se limita a esto. En consecuencia, la longitud de la secuencia corta según la forma de realización ilustrativa de la presente invención es 31.

50 La primera secuencia corta w_0 se asigna a subportadoras de número par del primer canal de sincronización secundario y se define según se indica en la Ecuación 1.

(Ecuación 1)

$$w_0 = [w_0(0), w_0(1), \dots, w_0(k), \dots, w_0(30)]$$

55 En este caso, k denota un índice de las subportadoras de número par usado para un canal de sincronización secundario.

60 La segunda secuencia corta w_1 se asigna a subportadoras de número impar del primer canal de sincronización secundario y se define según se indica en la Ecuación 2.

(Ecuación 2)

$$w_1 = [w_1(0), w_1(1), \dots, w_1(m), \dots, w_1(30)]$$

65 En este caso, m denota un índice de las subportadoras de número impar usado para el canal de sincronización secundario.

La tercera secuencia corta w_2 se asigna a subportadoras de número par del segundo canal de sincronización secundario y se define según se indica en la Ecuación 3.

5 (Ecuación 3)
 $w_2 = [w_2(0), w_2(1), \dots, w_2(k), \dots, w_2(30)]$

La cuarta secuencia corta w_3 se asigna a subportadoras de número impar del segundo canal de sincronización secundario y se define según se indica en la Ecuación 4.

10 (Ecuación 4)
 $w_3 = [w_3(0), w_3(1), \dots, w_3(m), \dots, w_3(30)]$

15 En este caso, las secuencias cortas w_0 , w_1 , w_2 , y w_3 pueden ser secuencias diferentes. Además, la relación entre las secuencias cortas w_0 , w_1 , w_2 , y w_3 puede representarse como $w_0 = w_3$ y $w_1 = w_2$ (o $w_0 = w_2$ y $w_1 = w_3$). Dado que $w_0 = w_3$ y $w_1 = w_2$, entonces el patrón de secuencias cortas asignadas al segundo canal de sincronización secundario puede determinarse sólo a través del patrón de secuencias cortas asignadas al primer canal de sincronización secundario. En consecuencia, el almacenamiento de sólo 170 secuencias de sincronización secundarias generadas por una combinación de dos secuencias cortas asignadas al primer canal de sincronización secundario, una estación móvil puede reducir la complejidad necesaria para obtener la información de grupo de celdas y la información de límite de trama.

25 Según el primer procedimiento de generación de una señal de sincronización secundaria tal como se muestra en la fig. 6, la primera secuencia corta se asigna a todas las subportadoras de número par del primer canal de sincronización secundario y la segunda secuencia corta se asigna a todas las subportadoras de número impar del primer canal de sincronización secundario. Además, la tercera secuencia corta se asigna a todas las subportadoras de número par del segundo canal de sincronización secundario y la cuarta secuencia corta se asigna a todas las subportadoras de número impar del segundo canal de sincronización secundario.

30 Según el primer procedimiento de generación de la señal de sincronización secundaria, la señal de sincronización secundaria está formada por una combinación de dos secuencias cortas que tienen la longitud de 31. En consecuencia, el número de señales de sincronización secundarias es 961 que es un valor suficientemente grande en comparación con el número 170 ó 340.

35 Según el segundo procedimiento de generación de la señal de sincronización secundaria mostrado en la fig. 7, se asigna una primera secuencia determinada por la Ecuación 5 a todas las subportadoras de número par del primer canal de sincronización secundario (intervalo 0), y se asigna una segunda secuencia determinada por la Ecuación 6 a todas las subportadoras de número impar del primer canal de sincronización secundario (intervalo 0). Además, se asigna una tercera secuencia determinada por la Ecuación 7 a todas las subportadoras de número par del segundo canal de sincronización secundario (intervalo 10), y se asigna una cuarta secuencia determinada por la Ecuación 8 a todas las subportadoras de número impar del segundo canal de sincronización secundario (intervalo 10).

45 Una secuencia de aleatorización $P_{i,0,1}$ que aleatoriza la primera secuencia corta w_0 se define mediante $P_{i,0,1} = [P_{i,0,1}(0), P_{i,0,1}(1), \dots, P_{i,0,1}(k), \dots, P_{i,0,1}(30)]$, en la que j ($j = 0, 1, 2$) es el número de la secuencia de identificación de celdas asignadas al canal de sincronización primario. En consecuencia, la secuencia de aleatorización $P_{i,0,1}$ está determinada por la señal de sincronización primaria. La secuencia de aleatorización $P_{i,0,1}$ es un valor conocido cuando se anula la correspondencia de una secuencia para encontrar un grupo de ID de celdas y un límite de trama en la estación móvil.

50 Según se indica en la Ecuación 5, cada elemento de una primera secuencia c_0 según el segundo procedimiento de generación de la señal de sincronización secundaria es un producto de cada elemento de la primera secuencia corta w_0 y cada elemento de la secuencia de aleatorización $P_{i,0,1}$ correspondiente al mismo.

55 (Ecuación 5)
 $c_0 = [w_0(0)P_{i,0,1}(0), w_0(1)P_{i,0,1}(1), \dots, w_0(k)P_{i,0,1}(k), \dots, w_0(30)P_{i,0,1}(30)]$

En este caso, k denota un índice de las subportadoras de número par usadas para el canal de sincronización secundario.

60 La secuencia de aleatorización que aleatoriza la segunda secuencia corta w_1 es $P_{i,1,1}$ y S_{w_0} .

65 La secuencia de aleatorización $P_{i,1,1}$ es $P_{i,1,1} = [P_{i,1,1}(0), P_{i,1,1}(1), \dots, P_{i,1,1}(m), \dots, P_{i,1,1}(30)]$, en la que j ($j = 0, 1, 2$) es el número de la secuencia de identificación de celdas asignada al canal de sincronización primario. En consecuencia, la secuencia de aleatorización $P_{i,1,1}$ está determinada por la señal de sincronización primaria. Además, la secuencia de aleatorización $P_{i,1,1}$ puede ser la misma que la secuencia de aleatorización $P_{i,0,1}$ o puede ser diferente de la secuencia de aleatorización $P_{i,0,1}$. Cuando la secuencia de aleatorización $P_{i,1,1}$ es diferente de la secuencia de

aleatorización $P_{i,0,1}$, puede ser posible reducir la interferencia.

La secuencia de aleatorización $P_{j,1,1}$ es un valor conocido previamente cuando se anula la correspondencia de una secuencia para encontrar un grupo de ID de celdas y un límite de trama en la estación móvil.

5

Además, la secuencia de aleatorización S_{w_0} es $S_{w_0} = [S_{w_0}(0), S_{w_0}(1), \dots, S_{w_0}(m), \dots, S_{w_0}(30)]$, y la secuencia de aleatorización S_{w_0} está determinada por la primera secuencia corta w_0 .

10

En este momento, una pluralidad de secuencias cortas se agrupan en una pluralidad de grupos de secuencias cortas y S_{w_0} puede determinarse mediante un grupo de secuencias cortas al que se asigna la primera secuencia corta agrupando secuencias cortas.

15

Por ejemplo, según la forma de realización ilustrativa de la presente invención, como la longitud de la primera secuencia corta es 31, existen 31 secuencias cortas. En consecuencia, se asignan las secuencias cortas nº 0-7 al grupo 0, las secuencias cortas nº 8-15 al grupo 1, las secuencias cortas nº 16-23 al grupo 2 y las secuencias cortas nº 24-30 al grupo 3. En consecuencia S_{w_0} está determinada por la correspondencia de un código de aleatorización de longitud 31 al grupo al que se asigna el número de la primera secuencia corta.

20

Además, las 31 secuencias cortas pueden clasificarse en ocho grupos agrupando los números de la primera secuencias cortas que tienen el resto idéntico al dividir cada número de secuencias cortas por 8. Es decir, se asignan: el número de secuencia corta que tiene el resto 0 al dividir los números de secuencias cortas por 8 al grupo 0, la secuencia corta que tiene el resto 1 al dividir los números de secuencias cortas por 8 al grupo 1, la secuencia corta que tiene el resto 2 al dividir los números de secuencias cortas por 8 al grupo 2, la secuencia corta que tiene el resto 3 al dividir los números de secuencias cortas por 8 al grupo 3, la secuencia corta que tiene el resto 4 al dividir los números de secuencias cortas por 8 al grupo 4, la secuencia corta que tiene el resto 5 al dividir los números de secuencias cortas por 8 al grupo 5, la secuencia corta que tiene el resto 6 al dividir los números de secuencias cortas por 8 al grupo 6 y la secuencia corta que tiene el resto 7 al dividir los números de secuencias cortas por 8 al grupo 7. En consecuencia S_{w_0} está determinada por la correspondencia de un código de aleatorización de longitud 31 al grupo al que se asigna el número de la primera secuencia corta.

25

30

Según se indica en la Ecuación 6, cada elemento de una segunda secuencia c_1 según el segundo procedimiento de generación de la señal de sincronización secundaria es un producto de cada elemento de la segunda secuencia corta w_1 y cada elemento de las secuencias de aleatorización $P_{i,1,1}$ y S_{w_0} correspondiente al mismo.

(Ecuación 6)

35

$$c_1 = [w_1(0)S_{w_0}(0)P_{i,1,1}(0), w_1(1)S_{w_0}(1)P_{i,1,1}(1), \dots, w_1(m)S_{w_0}(m)P_{i,1,1}(m), \dots, w_1(30)S_{w_0}(30)P_{i,1,1}(30)]$$

En la presente memoria descriptiva, m denota el índice de subportadoras de número impar usadas para el canal de sincronización secundario.

40

Una secuencia de aleatorización $P_{i,0,2}$ para aleatorizar una tercera secuencia corta w_2 es $P_{i,0,2} = [P_{i,0,2}(0), P_{i,0,2}(0), \dots, P_{i,0,2}(k), \dots, P_{i,0,2}(30)]$, en la que j ($j = 0, 1, 2$) es el número de la secuencia de identificación de celdas asignado al canal de sincronización primario. En consecuencia, la secuencia de aleatorización $P_{i,0,2}$ está determinada por la señal de sincronización primaria. Además, la secuencia de aleatorización $P_{i,0,2}$ es un valor conocido previamente cuando se anula la correspondencia de la secuencia para encontrar el grupo de ID de celdas y el límite de trama en la estación móvil.

45

50

Según se indica en la Ecuación 7, cada elemento de una tercera secuencia c_2 según el segundo procedimiento de generación de la señal de sincronización secundaria es un producto de cada elemento de la tercera secuencia corta w_2 y cada elemento de la secuencia de aleatorización $P_{i,0,2}$ correspondiente al mismo.

(Ecuación 7)

55

$$c_2 = [w_2(0)P_{i,0,2}(0), w_2(1)P_{i,0,2}(1), \dots, w_2(k)P_{i,0,2}(k), \dots, w_2(30)P_{i,0,2}(30)]$$

En la presente memoria descriptiva, k denota el índice de subportadoras de número par usadas para el canal de sincronización secundario.

55

Las secuencias de aleatorización para aleatorizar una cuarta secuencia corta son $P_{j,1,2}$ y S_{w_2} .

60

La secuencia de aleatorización $P_{j,1,2}$ es $P_{j,1,2} = [P_{j,1,2}(0), P_{j,1,2}(1), \dots, P_{j,1,2}(m), \dots, P_{j,1,2}(30)]$, y j ($j = 0, 1, 2$) es el número de la secuencia de identificación de celdas asignadas al canal de sincronización primario. En consecuencia, la secuencia de aleatorización $P_{j,1,2}$ está determinada por la señal de sincronización primaria. La secuencia de aleatorización $P_{j,1,2}$ es un valor conocido previamente cuando se anula la correspondencia de una secuencia para encontrar el grupo de ID de celdas y el límite de trama en la estación móvil.

65

Además, la secuencia de aleatorización S_{w_2} es $S_{w_2} = [S_{w_2}(0), S_{w_2}(1), S_{w_2}(m), \dots, S_{w_2}(30)]$, y la secuencia de aleatorización S_{w_2} está determinada por la tercera secuencia corta w_2 .

En ese momento, S_{w2} puede estar determinada por un grupo de secuencias cortas a las que se asigna la tercera secuencia corta agrupando secuencias cortas.

5 Por ejemplo, según la forma de realización ilustrativa de la presente invención, como la longitud de la tercera secuencia corta es también 31, existen 31 secuencias cortas. En consecuencia, se asignan las secuencias cortas nº 0-7 al grupo 0, las secuencias cortas nº 8-15 al grupo 1, las secuencias cortas nº 16-23 al grupo 2 y las secuencias cortas nº 24-30 al grupo 3. En consecuencia S_{w2} está determinada por correspondencia de un código de aleatorización de longitud 31 al grupo al que se asigna el número de la tercera secuencia corta.

10 Además, las 31 secuencias cortas pueden clasificarse en ocho grupos agrupando los números de las terceras secuencias cortas que tienen el resto idéntico cuando se divide cada número de secuencias cortas por 8. Es decir, se asigna el número de secuencia corta que tiene el resto 0 al dividir los números de secuencias cortas por 8 al grupo 0, la secuencia corta que tiene el resto 1 al dividir los números de secuencias cortas por 8 al grupo 1, la secuencia corta que tiene el resto 2 al dividir los números de secuencias cortas por 8 al grupo 2, la secuencia corta que tiene el resto 3 al dividir los números de secuencias cortas por 8 al grupo 3, la secuencia corta que tiene el resto 4 al dividir los números de secuencias cortas por 8 al grupo 4, la secuencia corta que tiene el resto 5 al dividir los números de secuencias cortas por 8 al grupo 5, la secuencia corta que tiene el resto 6 al dividir los números de secuencias cortas por 8 al grupo 6 y la secuencia corta que tiene el resto 7 al dividir los números de secuencias cortas por 8 al grupo 7. En consecuencia S_{w2} está determinada por la correspondencia de un código de aleatorización de longitud 31 al grupo al que se asigna la tercera secuencia corta número.

Según se indica en la Ecuación 8, cada elemento de una cuarta secuencia c_3 según el segundo procedimiento de generación de la señal de sincronización secundaria es un producto de cada elemento de la cuarta secuencia corta w_3 y cada elemento de las secuencias de aleatorización $P_{j,1,2}$ y S_{w2} correspondiente al mismo.

25 (Ecuación 8)

$$c_3 = [w_3(0)S_{w2}(0)P_{i,1,2}(0), w_3(1)S_{w2}(1)P_{i,1,2}(1), \dots, w_3(m)S_{w2}(m)P_{i,1,2}(m), \dots, w_3(30)S_{w2}(30)P_{i,1,2}(30)]$$

30 En la presente memoria descriptiva, m denota el índice de subportadoras de número impar usadas para el canal de sincronización secundario.

Aquí, la relación entre las secuencias de aleatorización y las secuencias cortas puede establecerse como $P_{i,0,1} = P_{j,0,2}$, $P_{j,1,1} = P_{j,1,2}$, $P_{j,0,1} \neq P_{j,1,1}$, $P_{j,0,2} \neq P_{j,1,2}$, y $w_0 \neq w_1 \neq w_2 \neq w_3$ (o $w_0 = w_3$ y $w_1 = w_2$). En este caso, se establece una correspondencia entre el grupo de celdas y la información de identificación de trama con la combinación de las secuencias cortas primera a cuarta, y el número de hipótesis de desaleatorización en la estación móvil con respecto a la aleatorización del canal de sincronización secundario determinada por el número de secuencia de identificación de celda del canal de sincronización primario se reduce a 3.

40 Además, la relación entre las secuencias de aleatorización y las secuencias cortas puede establecerse como $P_{j,0,1} \neq P_{j,0,2}$, $P_{j,1,1} \neq P_{j,1,2}$, $P_{j,0,1} \neq P_{j,1,1}$, $P_{j,0,2} \neq P_{j,1,2}$, $w_0 = w_2$, y $w_1 = w_3$. En este caso, se establece una correspondencia entre la información de grupo de celdas y la combinación de la primera secuencia corta y la segunda secuencia corta, y se establece una correspondencia entre la información de sincronización de trama y las secuencias de aleatorización ($P_{i,0,1}$, $P_{i,0,2}$, $P_{i,1,1}$, $P_{i,1,2}$) del canal de sincronización secundario determinadas por el número de secuencia de identificación de celda del canal de sincronización primario. A continuación, el número de hipótesis de desaleatorización de la estación móvil con respecto a la aleatorización del canal de sincronización secundario determinado por el número de secuencia de identificación de celda del canal de sincronización primario aumenta a 6. Sin embargo, el número de combinación de secuencias de identificación de grupo de celdas se reduce a la mitad, y el número de hipótesis de desaleatorización de la estación móvil con respecto a la aleatorización determinada por las secuencias cortas primera y tercera también se reduce a la mitad.

50 Según se muestra en la fig. 8, en el tercer procedimiento de generación de una señal de sincronización secundaria, se asigna una primera secuencia determinada por la Ecuación 9 a todas las subportadoras de número par de un primer canal de sincronización secundario, y se asigna una segunda secuencia determinada por la Ecuación 10 a todas las subportadoras de número impar del primer canal de sincronización secundario. Por otra parte, se asigna una tercera secuencia determinada por la Ecuación 11 a todas las subportadoras de número par de un segundo canal de sincronización secundario, y se asigna una cuarta secuencia determinada por la Ecuación 12 a todas las subportadoras de número impar del segundo canal de sincronización secundario.

60 Es decir, según el segundo procedimiento de generación de la señal de sincronización secundaria, la primera secuencia corta es aleatorizada con una primera secuencia de aleatorización que tiene la longitud de 31, que está determinada por la secuencia de identificación de celdas asignadas al canal de sincronización primario, y la segunda secuencia corta es aleatorizada con una segunda secuencia de aleatorización que tiene la longitud de 31, que está determinada por la secuencia de identificación de celdas asignadas al canal de sincronización primario. Sin embargo, según el tercer procedimiento de generación de la señal de sincronización secundaria, la primera secuencia corta y la segunda secuencia corta son aleatorizadas con una secuencia de aleatorización que tiene la longitud de 62, que está determinada por la secuencia de identificación de celdas asignadas al canal de

sincronización primario.

5 $P_{i,1}$ es la secuencia de aleatorización que aleatoriza la primera secuencia corta y la segunda secuencia corta, y $P_{j,2}$ es la secuencia de aleatorización que aleatoriza la tercera secuencia corta y la cuarta secuencia corta. Las secuencias de aleatorización $P_{i,1}$ y $P_{i,2}$ se representan como $P_{i,1} = [P_{i,1}(0), P_{i,1}(1), \dots, P_{i,1}(k), \dots, P_{i,1}(61)]$, y $P_{i,2} = [P_{j,2}(0), P_{j,2}(1), \dots, P_{j,2}(k), \dots, P_{j,2}(61)]$.

10 En este caso, j ($j = 0, 1, 2$) es el número de la secuencia de identificación de celdas asignadas al canal de sincronización primario. En consecuencia, las secuencias de aleatorización $P_{i,1}$ y $P_{i,2}$ están determinadas por el número de la secuencia de identificación de celdas asignadas al canal de sincronización primario.

15 Según el tercer procedimiento de generación de la señal de sincronización secundaria, la primera secuencia c_0 es según se indica en la Ecuación 9, la segunda secuencia c_1 es según se indica en la Ecuación 10, la tercera secuencia c_2 es según se indica en la Ecuación 11 y la cuarta secuencia c_3 es según se indica en la Ecuación 12.

(Ecuación 9)

$$c_0 = [w_0(0)P_{i,1}(0), w_0(1)P_{i,1}(1), \dots, w_0(k)P_{i,1}(k), \dots, w_0(30)P_{i,1}(30)]$$

(Ecuación 10)

20 $c_1 = [w_1(0)S_{w_0(0)}P_{i,1}(31), \dots, w_1(1)S_{w_0(1)}P_{i,1}(32), w_1(m)S_{w_0(m)}P_{i,1}(31+m), \dots, w_1(30)S_{w_0(30)}P_{i,1}(61)]$

(Ecuación 11)

$$c_2 = [w_2(0)P_{j,2}(0), w_2(1)P_{j,2}(1), \dots, w_2(k)P_{j,2}(k), \dots, w_2(30)P_{j,2}(30)]$$

25 (Ecuación 12)

$$c_3 = [w_3(0)S_{w_2(0)}P_{j,2}(31), w_3(1)S_{w_2(1)}P_{j,2}(32), \dots, w_3(m)S_{w_2(m)}P_{j,2}(31+m), \dots, w_3(30)S_{w_2(30)}P_{j,2}(61)]$$

30 En la Ecuación 9 a la Ecuación 12, k denota el índice de las subportadoras de número par que se usarán para el canal de sincronización secundario, y m denota el índice de las subportadoras de número impar que se usarán para el canal de sincronización secundario.

35 La unidad de correspondencia de frecuencias 430 genera la trama de enlace descendente por correspondencia de la señal de sincronización secundaria que se genera a partir de la unidad de generación de señales de sincronización 420, y datos de tráfico de transmisión para los dominios de tiempo y de frecuencias S530.

La unidad de transmisión de OFDM 440 recibe la trama de enlace descendente de la unidad de correspondencia de frecuencias 430 y transmite la trama de enlace descendente a través de una antena de transmisión S540 dada.

40 A continuación se describirá un procedimiento de búsqueda de celdas por la estación móvil usando la trama de enlace descendente generada por la forma de realización ilustrativa de la presente invención con referencia a la fig. 9 y la fig. 11.

45 La fig. 9 es un diagrama de bloques de un aparato para búsqueda de celdas según la forma de realización ilustrativa de la presente invención, la fig. 10 es un organigrama que ilustra un procedimiento de búsqueda de celdas según una primera forma de realización ilustrativa de la presente invención y la fig. 11 es un organigrama que ilustra un procedimiento de búsqueda de celdas según una segunda forma de realización ilustrativa de la presente invención.

50 Según se muestra en la fig. 9, el aparato para búsqueda de las celdas según la forma de realización ilustrativa de la presente invención incluye una unidad de recepción 710, una unidad de estimación de sincronización de símbolos y de compensación de separación de frecuencia 720, una unidad para transformada de Fourier 730 y una unidad de estimación de ID de celda 740.

55 A continuación se describirá un procedimiento de búsqueda de celdas según la primera forma de realización ilustrativa de la presente invención con referencia a la fig. 10.

60 Según se muestra en la fig. 10, la unidad de recepción 710 recibe las tramas transmitidas desde la estación de base, y la unidad de estimación de sincronización de símbolos y de compensación de separación de frecuencia 720 filtra la señal recibida por la anchura de banda asignada al canal de sincronización y adquiere la sincronización de símbolos correlacionando respectivamente la señal recibida filtrada y una pluralidad de señales de sincronización primarias conocidas, y compensa la separación de frecuencia estimando la sincronización de frecuencia (S810). La unidad de estimación de sincronización de símbolos y de compensación de separación de frecuencia 720 correlaciona respectivamente la señal recibida filtrada y la pluralidad de señales de sincronización primarias conocidas y estima un tiempo del valor máximo de correlación como sincronización de símbolos, y transmite un número de una señal de sincronización primaria que tiene el valor máximo de correlación a la unidad de estimación de ID de celdas 740. En ese momento, la separación de frecuencia puede compensarse en el dominio de frecuencias después de realizar la transformada de Fourier.

65

La unidad para transformada de Fourier 730 realiza transformada de Fourier de las señales recibidas sobre la base de la sincronización de símbolos estimada por la unidad de estimación de sincronización de símbolos y de compensación de separación de frecuencia 720 (S820).

5 La unidad de estimación de ID de celdas 740 estima un grupo de ID de celdas y sincronización de trama correlacionando respectivamente la señal recibida sometida a transformada de Fourier con una pluralidad de señales de sincronización secundarias 3830 conocidas. La unidad de estimación de ID de celdas 740 correlaciona respectivamente una pluralidad de señales de sincronización secundarias con la señal secundaria recibida a transformada de Fourier, y estima la sincronización de trama y el grupo de ID de celdas usando una señal de sincronización secundaria que tiene el máximo valor de correlación, En la presente memoria descriptiva, la pluralidad de señales de sincronización secundarias vienen dadas por la aplicación de $P_{i,0,1}$, $P_{i,0,2}$, $P_{i,1,1}$ y $P_{i,1,2}$ que están determinadas de acuerdo con una señal de sincronización primaria que corresponde al número de una señal de sincronización primaria transmitida desde la unidad de estimación de sincronización de símbolos y de compensación de separación de frecuencia 720 para la Ecuación 5 a la Ecuación 8. En ese momento, en el caso en que exista un canal de sincronización símbolo en un intervalo o un símbolo OFDM en una trama, la sincronización de símbolos se convierte en sincronización de trama, y por tanto, no es necesario adquirir adicionalmente sincronización de trama.

20 Además, la unidad de estimación de ID de celdas 740 estima los ID de celdas usando el número de una señal de sincronización primaria transmitida desde la unidad de estimación de sincronización de símbolos y de compensación de separación de frecuencia 720 y el grupo de ID de celdas S840 estimado. En ese momento, la unidad de estimación de ID de celdas 740 estima el ID de celda con referencia a una correspondencia conocida de relación entre ID de celda, grupo de ID de celdas y un número de señal de sincronización primaria.

25 La información de ID de celda estimado puede verificarse usando información de secuencia de aleatorización incluida en la duración de símbolos piloto.

A continuación se describirá un procedimiento de búsqueda de celdas según la segunda forma de realización ilustrativa de la presente invención con referencia a la fig. 11.

30 Según se muestra en la fig. 11, la unidad de recepción 710 recibe una trama transmitida desde la estación de base, y la unidad de estimación de sincronización de símbolos y de compensación de separación de frecuencia 720 filtra la señal recibida por una anchura de banda asignada al canal de sincronización y adquiere la sincronización de símbolos correlacionando respectivamente la señal recibida filtrada y una pluralidad de señales de sincronización primarias conocidas, y compensa la separación de frecuencia estimando la sincronización de frecuencia S910. La unidad de estimación de sincronización de símbolos y de compensación de separación de frecuencia 720 correlaciona respectivamente la señal recibida filtrada y la pluralidad de señales de sincronización primarias conocidas y estima un tiempo del valor máximo de correlación como sincronización de símbolos, y transmite una pluralidad de valores de correlación de la pluralidad de señales de sincronización primarias conocidas y señal recibida filtrada a la unidad de estimación de ID de celdas 740. En ese momento, la compensación de separación de frecuencia puede realizarse en el dominio de frecuencias después de transformada de Fourier.

45 La unidad para transformada de Fourier 730 efectúa una transformada de Fourier de la señal recibida con referencia a la sincronización de símbolos que es estimada por la unidad de estimación de sincronización de símbolos y de compensación de separación de frecuencia 720 S920.

50 La unidad de estimación de ID de celdas 740 estima los ID de las celdas usando la pluralidad de valores de correlación transmitidos desde la unidad de estimación de sincronización de símbolos y de compensación de separación de frecuencia 720, y valores de correlación de la señal recibida sometida a transformada de Fourier y una pluralidad de señales de sincronización secundarias S930 conocidas. La unidad de estimación de ID de celdas busca una señal de sincronización secundaria que tiene el valor máximo de correlación correlacionando cada una de la pluralidad de señales de sincronización secundarias conocidas con la señal recibida sometida a transformada de Fourier para cada una de la pluralidad de señales de sincronización primarias conocidas. En este caso, la pluralidad de señales de sincronización secundarias viene dada por la aplicación de $P_{j,0,1}$, $P_{j,0,2}$, $P_{j,1,1}$ y $P_{j,1,2}$ que están determinadas de acuerdo con la señal de sincronización primaria correspondiente para la Ecuación 5 a la Ecuación 8.

60 Además, la unidad de estimación de ID de celdas 740 combina el valor de correlación de cada señal de sincronización primaria conocida transmitida desde la unidad de estimación de sincronización de símbolos y de compensación de separación de frecuencia 720 y el valor de correlación de la señal de sincronización secundaria que tiene el valor máximo de correlación para cada una de la pluralidad de señales de sincronización primarias conocidas.

65 La unidad de estimación de ID de celdas 740 estima la sincronización de trama y un grupo de ID de celdas usando una señal de sincronización secundaria que tiene el máximo valor combinado entre los valores combinados de los valores de correlación de una señal de sincronización primaria y una señal de sincronización secundaria. Además, la

unidad de estimación de ID de celdas 740 estima una celda ID usando la señal de sincronización primaria que tiene el máximo valor combinado y el grupo de ID de celdas estimado. En ese momento, la unidad de estimación de ID de celdas 740 estima el ID de celda con referencia a una correspondencia conocida de relación entre el grupo de ID de celdas, el ID de celda y el número de señal de sincronización primaria.

5 La forma de realización ilustrativa de la presente invención no sólo puede implementarse mediante el aparato y/o el procedimiento descrito anteriormente, sino que puede implementarse, por ejemplo, mediante un programa que consiga la función correspondiente a la configuración de la forma de realización ilustrativa de la presente invención y un medio de grabación en el que se graba el programa. Los expertos en la materia lo implementarán fácilmente a partir de la forma de realización ilustrativa descrita anteriormente de la presente invención.

10 Aunque esta invención se ha descrito en relación con lo que se considera actualmente formas de realización ilustrativas prácticas, debe entenderse que la invención no se limita a las formas de realización desveladas, sino que, por el contrario, pretende cubrir diversas modificaciones y disposiciones equivalentes incluidas dentro del ámbito de las reivindicaciones adjuntas.

15

REIVINDICACIONES

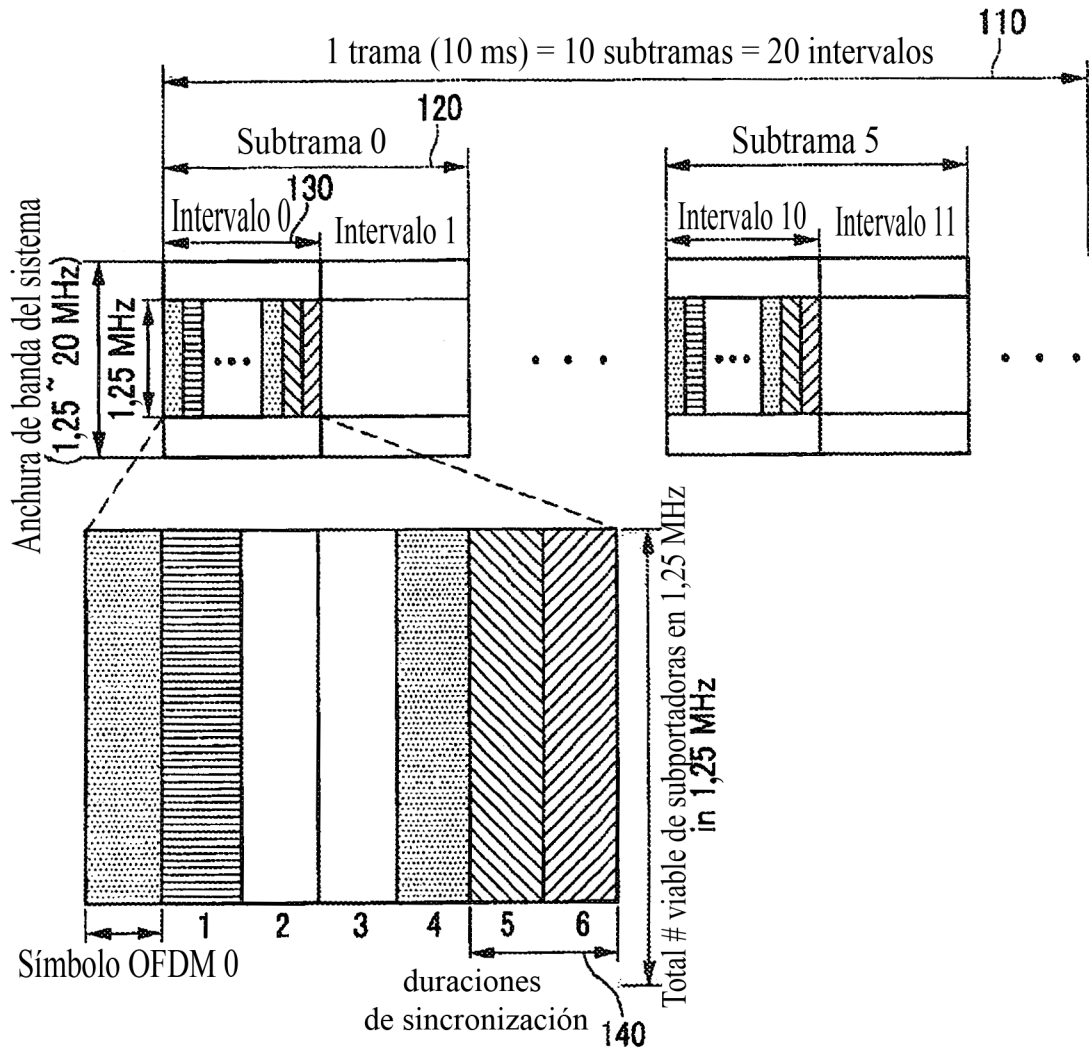
1. Un procedimiento de generación de una trama de enlace descendente (110) que incluye una señal de sincronización primaria y señales de sincronización secundarias, que comprende:
- 5 generación de una primera secuencia corta y una segunda secuencia corta que indican la información de grupo de celdas;
- 10 generación de una primera secuencia de aleatorización y una segunda secuencia de aleatorización determinadas por la señal de sincronización primaria;
- 15 generación de una tercera secuencia de aleatorización determinada por un grupo de secuencias cortas -el sistema de comunicación inalámbrica usa una pluralidad de secuencias cortas y la pluralidad de secuencias cortas están agrupadas en una pluralidad de grupos de secuencia corta- a la que se asigna la primera secuencia corta y una cuarta secuencia de aleatorización determinada por un grupo de secuencias cortas al que se asigna la segunda secuencia corta;
- 20 aleatorización de la primera secuencia corta con la primera secuencia de aleatorización y aleatorización de la segunda secuencia corta con la segunda secuencia de aleatorización y la tercera secuencia de aleatorización;
- 25 aleatorización de la segunda secuencia corta con la primera secuencia de aleatorización y aleatorización de la primera secuencia corta con la segunda secuencia de aleatorización y la cuarta secuencia de aleatorización; y
- 30 correspondencia de la señal de sincronización secundaria que incluye la primera secuencia corta aleatorizada con la primera secuencia de aleatorización, la segunda secuencia corta aleatorizada con la segunda secuencia de aleatorización y la tercera secuencia de aleatorización, la segunda secuencia corta aleatorizada con la primera secuencia de aleatorización y la primera secuencia corta aleatorizada con la segunda secuencia de aleatorización y la cuarta secuencia de aleatorización a un dominio de frecuencias.
2. El procedimiento según la reivindicación 1, en el que la correspondencia de la señal de sincronización secundaria incluye:
- 35 disposición alternativamente de la primera secuencia corta aleatorizada con la primera secuencia de aleatorización y la segunda secuencia corta aleatorizada con la segunda secuencia de aleatorización y la tercera secuencia de aleatorización en una pluralidad de subportadoras para generar una señal de sincronización secundaria; y
- 40 disposición alternativamente de la segunda secuencia corta aleatorizada con la primera secuencia de aleatorización y la primera secuencia corta aleatorizada con la segunda secuencia de aleatorización y la cuarta secuencia de aleatorización en una pluralidad de subportadoras para generar la otra señal de sincronización secundaria.
3. El procedimiento según la reivindicación 1, en el que la primera secuencia de aleatorización y la segunda secuencia de aleatorización son diferentes entre sí.
4. Un procedimiento de búsqueda de una celda por parte de una estación móvil en un sistema de comunicación inalámbrica, que comprende:
- 45 recepción de una trama de enlace descendente (110) que incluye una señal de sincronización primaria y dos señales de sincronización secundarias; e
- 50 identificación de una celda usando la señal de sincronización primaria y al menos una de las dos señales de sincronización secundarias, en la que,
- 55 en una señal de sincronización secundaria de las dos señales de sincronización secundarias, se disponen alternativamente una primera secuencia corta aleatorizada con una primera secuencia de aleatorización y una segunda secuencia corta aleatorizada con una segunda secuencia de aleatorización y una tercera secuencia de aleatorización en una pluralidad de subportadoras,
- 60 en la otra señal de sincronización secundaria de las dos señales de sincronización secundarias, se disponen alternativamente la segunda secuencia corta aleatorizada con la primera secuencia de aleatorización y la primera secuencia corta aleatorizada con la segunda secuencia de aleatorización y una cuarta secuencia de aleatorización en una pluralidad de subportadora,
- 65 la primera secuencia corta y la segunda secuencia corta indican información de grupo de celdas, la primera secuencia de aleatorización y la segunda secuencia de aleatorización están determinadas por la señal de sincronización primaria, y la tercera secuencia de aleatorización está determinada por un grupo de secuencias cortas -el sistema de comunicación inalámbrica usa una pluralidad de secuencias cortas y la pluralidad de

secuencias cortas se agrupan en una pluralidad de grupos de secuencias cortas- al que se asigna la primera secuencia corta, y

5 la cuarta secuencia de aleatorización está determinada por un grupo de secuencias cortas al que se asigna la segunda secuencia corta.

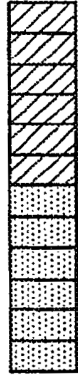
5. El procedimiento según la reivindicación 4, en el que la primera secuencia de aleatorización y la segunda secuencia de aleatorización son diferentes entre sí.

FIG. 1



- Canal de sincronización primario
- Canal de sincronización secundario
- Canal piloto para antena de transmisión 1,2
- Canal piloto para antena de transmisión 3,4



FIG. 2



Canal de sincronización secundario de intervalo 0



Canal de sincronización secundario de intervalo 10

 : Primera secuencia
 : Segunda secuencia



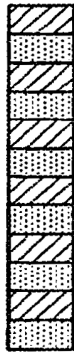
 : Tercera secuencia
 : Cuarta secuencia



FIG. 3



Canal de sincronización secundario de intervalo 0



Canal de sincronización secundario de intervalo 10

 : Primera secuencia
 : Segunda secuencia



 : Tercera secuencia
 : Cuarta secuencia

FIG. 4

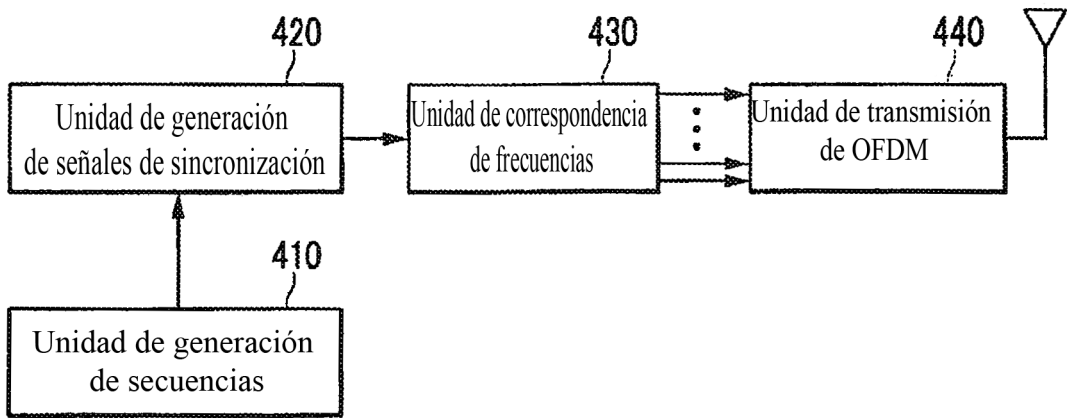


FIG. 5

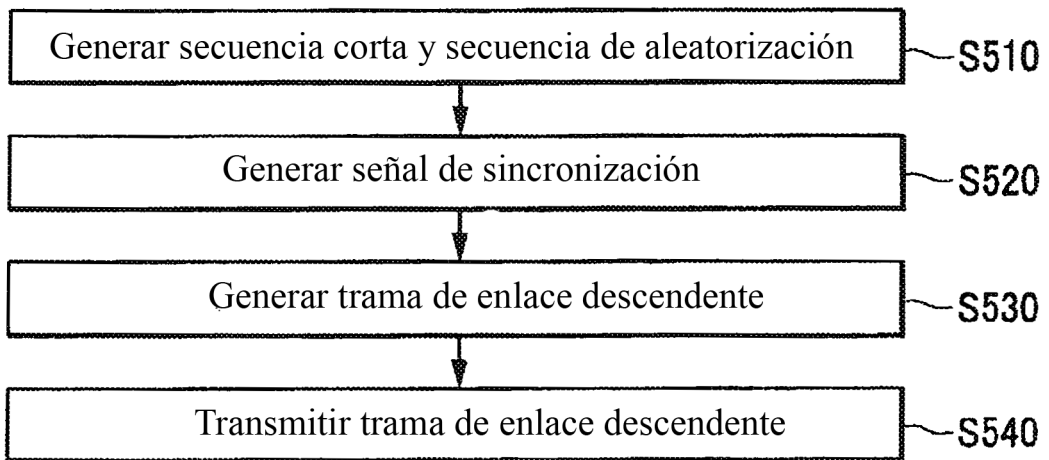
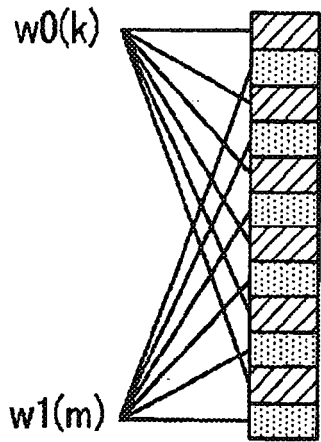
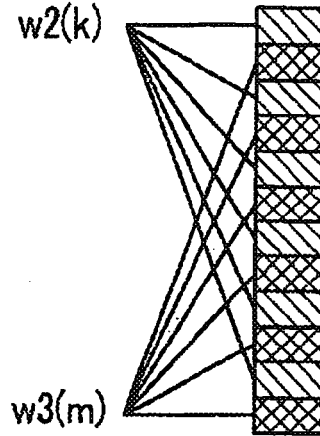


FIG. 6




Canal de sincronización secundario de intervalo 0



Canal de sincronización secundario de intervalo 10

 : Primera secuencia

 : Segunda secuencia

 : Tercera secuencia


 : Cuarta secuencia

FIG. 7

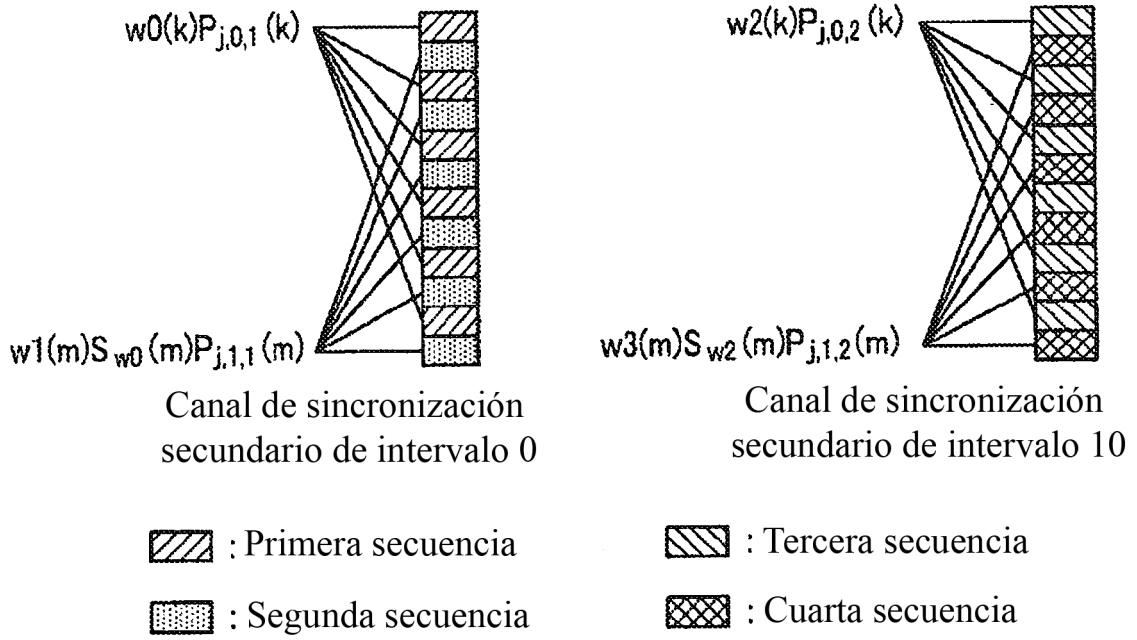


FIG. 8

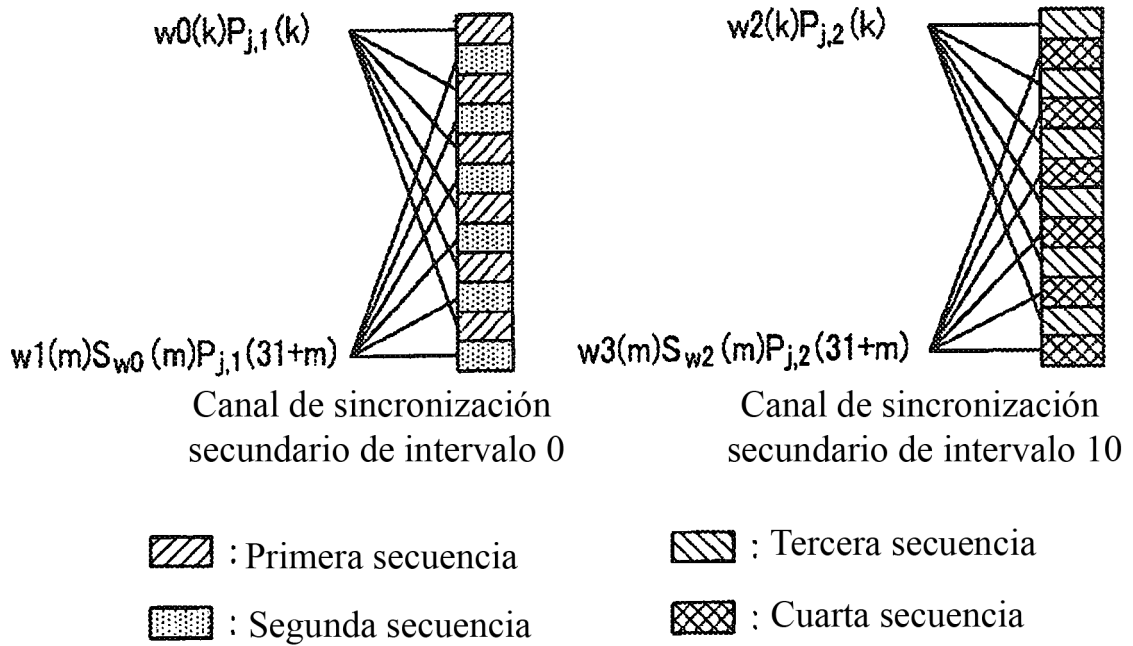


FIG. 9

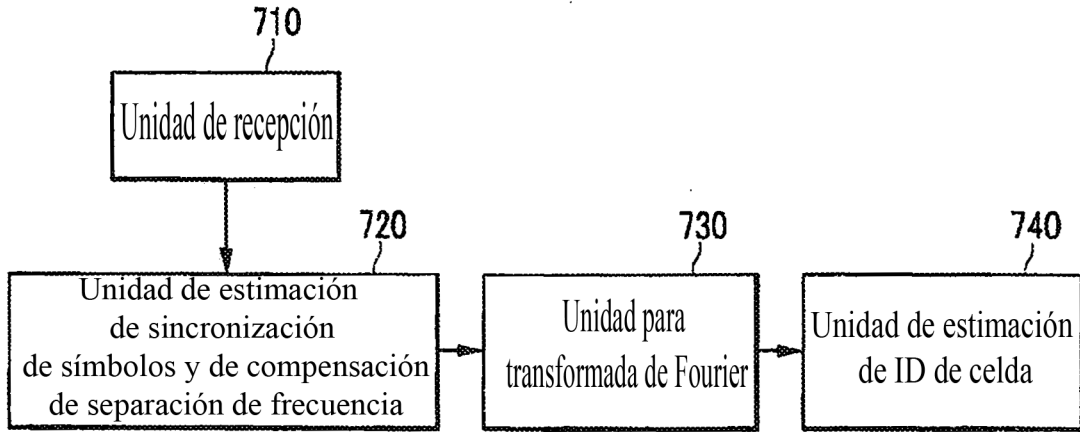


FIG. 10

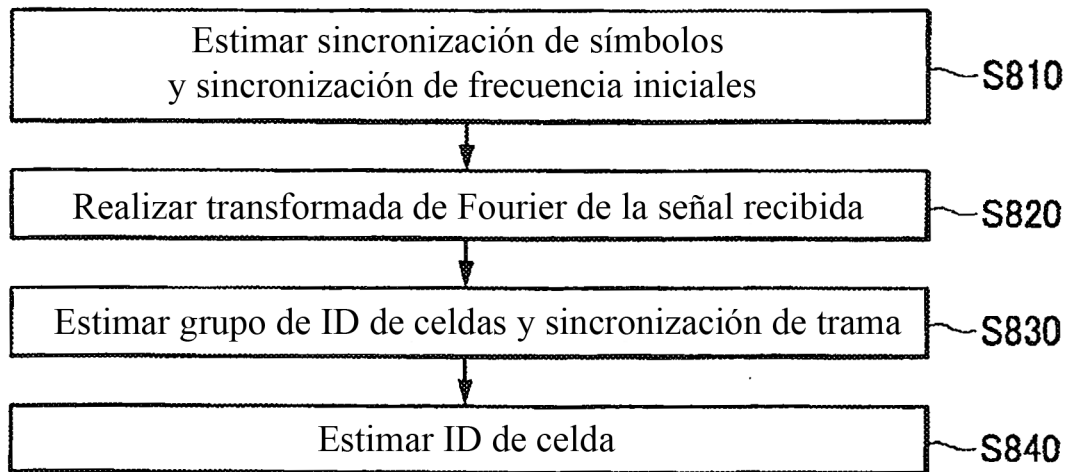


FIG. 11

