

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 687 799**

51 Int. Cl.:

H04J 13/18

(2011.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **30.09.2010 PCT/JP2010/005893**

87 Fecha y número de publicación internacional: **07.04.2011 WO11040034**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.09.2010 E 10820155 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.06.2018 EP 2485419**

54 Título: **Aparato de estación terminal, aparato de estación base, procedimiento de transmisión y procedimiento de control**

30 Prioridad:

**01.10.2009 JP 2009229649
02.04.2010 JP 2010086141**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
29.10.2018

73 Titular/es:

**SUN PATENT TRUST (100.0%)
450 Lexington Avenue, 38th Floor
New York, NY 10017, US**

72 Inventor/es:

**OGAWA, YOSHIHIKO;
NISHIO, AKIHIKO;
IWAI, TAKASHI;
NAKAO, SEIGO;
IMAMURA, DAICHI y
SUMASU, ATSUSHI**

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 687 799 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Aparato de estación terminal, aparato de estación base, procedimiento de transmisión y procedimiento de control

Campo técnico

5 La presente invención se refiere a un aparato de estación terminal, un aparato de estación base, un procedimiento de transmisión y un procedimiento de control.

Antecedentes de la técnica

10 Enlace ascendente de LTE de 3GPP (Evolución a largo plazo de Proyecto Común de Tecnologías Inalámbricas de la 3ª Generación, en lo sucesivo denominado como "LTE") usa secuencias de desplazamiento cíclico, que son secuencias ortogonales, como señales piloto para reducir la interferencia entre secuencias. Una secuencia de desplazamiento cíclico puede generarse desplazando cíclicamente una secuencia piloto mediante una cantidad de desplazamiento cíclico en el eje de tiempo. Por ejemplo, la Figura 1 muestra una secuencia de desplazamiento cíclico ($m=0$) y una secuencia de desplazamiento cíclico ($m=1$) con longitud de secuencia piloto $N=12$ y la cantidad de desplazamiento cíclico $\Delta=6$.

15 En la Figura 1, mientras la secuencia de desplazamiento cíclico ($m=0$) se configura en orden de $a(0)$ a $a(11)$, la secuencia de desplazamiento cíclico ($m=1$) se configura, desplazando cíclicamente la secuencia de desplazamiento cíclico ($m=0$) por $\Delta (=6)$ muestras, en orden de $a(6)$ a $a(11)$, $a(0)$ a $a(5)$.

20 La cantidad de desplazamiento cíclico se determina mediante un aparato de estación base (en lo sucesivo abreviado como "estación base") y notifica desde la estación base a un aparato de estación terminal (en lo sucesivo abreviado como "terminal") por planificación (por subtrama). Se definen ocho tipos "0, 2, 3, 4, 6, 8, 9, 10" (3 bits) para la notificación de la cantidad de desplazamiento cíclico. Estos corresponden a una cantidad de desplazamiento cíclico de "0, 2, 3, 4, 6, 8, 9, 10" $\times$ longitud de símbolo/12 (ms).

25 Ya que las secuencias pueden separarse con interferencia de inter-secuencia baja asignando secuencias de desplazamiento cíclico de diferentes cantidades de desplazamiento cíclico a diferentes terminales, se usan secuencias de desplazamiento cíclico para transmisión de señales piloto en MU-MIMO (Usuario Múltiple - Múltiples Entradas y Múltiples Salidas). En MU-MIMO, una pluralidad de terminales transmiten señales de datos al mismo tiempo y la misma frecuencia, multiplexan espacialmente las señales de datos y de este modo mejoran el caudal de sistema. En este momento, también es preferible que una pluralidad de terminales transmitan señales piloto al mismo tiempo y la misma frecuencia desde el punto de vista de eficiencia de utilización de frecuencia. Por lo tanto, secuencias de desplazamiento cíclico, que son secuencias ortogonales, para señales piloto y las secuencias de desplazamiento cíclico se transmiten al mismo tiempo y la misma frecuencia. El lado de recepción puede separar señales piloto usando la naturaleza de secuencias ortogonales, y de este modo puede estimar de forma precisa un estado de canal de cada terminal.

35 Por otra parte, se están efectuando estudios en enlace ascendente de LTE Avanzada (en lo sucesivo denominada como "LTE-A"), para soportar SU-MIMO (Usuario Único - Múltiples Entradas y Múltiples Salidas) para mejorar el caudal, con lo que un terminal transmite señales de datos desde una pluralidad de puertos de antena al mismo tiempo y la misma frecuencia y multiplexa espacialmente las señales de datos usando canales de comunicación virtuales (en lo sucesivo denominados como "flujos") en el espacio.

40 En el presente documento, el "puerto de antena" se refiere a una antena lógica (grupo de antenas) formado de una o una pluralidad de antenas físicas. Es decir, el puerto de antena no siempre se refiere a una antena física, sino que también puede referirse a una agrupación de antenas hecha de una pluralidad de antenas. Por ejemplo, el puerto de antena puede hacerse de una pluralidad de antenas físicas y definirse como una unidad mínima con lo que una estación base o terminal pueden transmitir diferentes señales piloto. Adicionalmente, el puerto de antena también puede definirse como una unidad mínima para multiplicar una ponderación de un vector de precodificación. En lo sucesivo, se describirá un caso como un ejemplo en el que un "puerto de antena" y una antena física tienen una correspondencia uno a uno por simplicidad de explicación.

45 SU-MIMO requiere señales piloto para cada flujo y se están efectuando estudios sobre señales piloto de multiplexación de código de cada flujo usando una secuencia de desplazamiento cíclico, que es una secuencia ortogonal, para el fin de reducir la interferencia inter-secuencia.

50 En el presente documento, en un entorno ideal en el que no hay variación de canal, una secuencia de desplazamiento cíclico es una secuencia ortogonal y no se produce la interferencia inter-secuencia. Por otra parte, en un entorno real con una variación de canal, no se establece ortogonalidad completa y se produce un cierto grado de interferencia inter-secuencia. Especialmente cuando el número de flujos aumenta y el número de multiplexación de secuencia de desplazamiento cíclico aumenta, la interferencia inter-secuencia también aumenta. Por lo tanto, en LTE-A, se están efectuando estudios sobre la reducción de la interferencia inter-secuencia usando una secuencia de Walsh así como secuencias de desplazamiento cíclico adoptadas en LTE.

En multiplexación usando secuencias de Walsh, señales piloto de un primer intervalo (intervalo n.º 1) y un segundo intervalo (intervalo n.º 2) que forman una subtrama se multiplican por la secuencia de Walsh $w1=[1 \ 1]$ o la secuencia de Walsh $w2=[1 \ -1]$ (véase la Figura 2). Es decir, la secuencia de Walsh $w1$ usa señales piloto similares a las

convencionales en primer y segundo intervalos y la secuencia de Walsh w2 usa señales piloto similar similares a las convencionales el primer intervalo y usa señales piloto con una fase inversa (rotación de 180 grados) en el segundo intervalo.

Como un procedimiento de notificación de una cantidad de desplazamiento cíclico, en LTE, la estación base notifica en tres bits usando un canal de información de control (Canal de Control de Enlace Descendente Físico, PDCCH) a notificar a cada terminal por planificación. Adicionalmente, en LTE-A, se están efectuando estudios sobre añadir un bit que indica si una secuencia de Walsh de cada terminal es w1 o w2 usando un canal de información de control (PDCCH), notificando la estación base la secuencia de Walsh a cada terminal y cada terminal conmutando entre las secuencias de Walsh.

Adicionalmente, para reducir la interferencia inter-secuencia de secuencias de desplazamiento cíclico entre flujos en SU-MIMO, la secuencia de Walsh w1 se usa para señales piloto de flujos de número impar y la secuencia de Walsh w2 se usa para señales piloto de flujos de número par (véase la Figura 3).

En el presente documento, el "número de flujo" es un número que indica orden en el que se asignan datos. Por ejemplo, cuando se transmiten datos con únicamente un flujo, se supone que un flujo transmitido desde puerto de antena es el flujo n.º 0 y cuando se transmiten datos con dos flujos, el flujo transmitido desde un puerto de antena diferente del puerto descrito anteriormente es el flujo n.º 1. Estableciendo diferentes secuencias de Walsh dependiendo de si un número de flujo es un número impar o par, es posible reducir la interferencia inter-secuencia entre señales piloto de flujos vecinos (véase Bibliografía no de patente I). Adicionalmente, ya que no existe la necesidad de la notificación de un bit que indica una secuencia de Walsh, que se usará en el segundo (flujo n.º 1) y posteriores flujos, puede reducirse la cantidad de notificación de la cantidad de desplazamiento cíclico.

Adicionalmente, el documento WO 02/082687 desvela que en un transmisor de un sistema de comunicaciones inalámbricas que tiene M antenas de transmisión (10), cada antena de transmisión se suministra con una respectiva señal combinada que comprende una respectiva de M grupos cada uno de N sub-flujos de datos, ortogonalmente ensanchado mediante N secuencias de código Walsh (W1 a WN). Las N secuencias de código ortogonales usadas para cada uno de los M grupos comprenden una respectiva de M diferentes combinaciones de N de N_w secuencias de código ortogonales, en las que $N_w > N$. M y N son enteros mayores de uno. Las señales combinadas también pueden incluir señales piloto ensanchadas ortogonalmente (WP) para estimación de canal en un receptor. La ortogonalidad de las señales transmitidas desde las antenas de transmisión se aumenta, de modo que puede disminuirse la potencia de señal de transmisión y/o el receptor puede tener menos de M antenas de recepción.

Adicionalmente, el documento EP1109331 desvela un sistema en el que una pluralidad de flujos de datos transmitidos desde un grupo de antenas se codifican usando códigos ortogonales que son diferentes entre sí.

Lista de citas

Bibliografía no de patente

Bibliografía no de patente I: R1-091772: Reference Signal structure for LTE-Advanced UL SU-MIMO, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting n.º 57, San Francisco, Estados Unidos, del 4 al 8 de mayo de 2009

Sumario de la invención

Problema técnico

Sin embargo, cuando se considera que la aplicación simultánea de SU-MIMO y MU-MIMO se dirige a una mejora adicional de caudal, se produce interferencia inter-secuencia entre señales piloto entre terminales además de la interferencia inter-secuencia entre una pluralidad de señales piloto usadas por el mismo terminal. Por ejemplo, como se muestra en la Figura 4, cuando el primer terminal (UE (Equipo de usuario) n.º 1) usa la secuencia de Walsh w1 en un primer flujo (flujo n.º 0) y usa la secuencia de Walsh w2 en un segundo flujo (flujo n.º 1), el segundo terminal (UE n.º 2) usa la secuencia de Walsh w1 en el primer flujo (flujo n.º 0), el primer flujo del primer terminal recibe la interferencia inter-secuencia desde dos señales piloto; el segundo flujo del primer terminal y el primer flujo del segundo terminal. Adicionalmente, como se muestra en la Figura 5, cuando el primer terminal y el segundo terminal tienen diferentes anchos de banda de transmisión, aumenta interferencia inter-secuencia adicionalmente.

Para una situación de este tipo en la que se aplican tanto SU-MIMO como MU-MIMO, la técnica anterior no puede reducir suficientemente la interferencia inter-secuencia.

Es un objeto de la presente invención reducir la interferencia inter-secuencia en señales piloto entre terminales mientras suprime la interferencia inter-secuencia en una pluralidad de señales piloto usadas por el mismo terminal incluso cuando se aplican SU-MIMO y MU-MIMO.

Solución al problema

La presente invención logra el objeto anterior mediante medios definidos en las reivindicaciones independientes. Las realizaciones preferidas se definen en las reivindicaciones dependientes.

En un ejemplo útil para el entendimiento de los antecedentes de la presente invención, un aparato de estación terminal incluye una sección de recepción que recibe información de control de asignación notificada con recursos

de enlace descendente, una sección de determinación que determina secuencias de Walsh de primer y segundo grupos de flujos al menos uno de los cuales incluye una pluralidad de flujos a base de la información de control de asignación; una sección de información que forma una señal de transmisión propagando cada flujo incluido en el primer y segundo grupos de flujos usando las secuencias de Walsh determinadas y una sección de transmisión que transmite la señal de transmisión formada, en el que secuencias de Walsh mutuamente ortogonales se establecen en el primer y segundo grupos de flujos respectivamente y usuarios se asignan en las unidades de grupo de flujos.

En otro ejemplo, un aparato de estación base incluye una sección de control que establece secuencias de Walsh mutuamente ortogonales en primer y segundo grupos de flujos al menos uno de los cuales incluye una pluralidad de flujos y asigna usuarios en las unidades de grupo de flujos y una sección de transmisión que transmite información de control de asignación que indica la secuencia de Walsh establecida en el primer o segundo grupo de flujos.

En otro ejemplo, un procedimiento de transmisión incluye una etapa de recepción de recepción de información de control de asignación transmitida con recursos de enlace descendente, una etapa de determinación de determinación de secuencias de Walsh de primer y segundo grupos de flujos al menos uno de los cuales incluye una pluralidad de flujos, a base de la información de control de asignación, una etapa de formación de formación de una señal de transmisión propagando flujos incluidos en el primer o segundo grupo de flujos usando las secuencias de Walsh determinadas y una etapa de transmisión de transmisión de la señal de transmisión formada, en el que se establecen secuencias de Walsh mutuamente ortogonales en el primer y segundo grupos de flujos respectivamente y se asignan usuarios en las unidades de grupo de flujos.

En otro ejemplo, un procedimiento de control incluye una etapa de control de establecimiento de secuencias de Walsh mutuamente ortogonales en primer y segundo grupos de flujos, al menos uno de los cuales incluye una pluralidad de flujos y asignación de usuarios en las unidades de grupo de flujos y una etapa de transmisión de transmisión de información de control de asignación que indica las secuencias de Walsh establecidas en el primer o segundo grupo de flujos.

Efectos ventajosos de la invención

De acuerdo con la presente invención, es posible reducir la interferencia inter-secuencia en señales piloto entre terminales mientras que suprime la interferencia inter-secuencia en una pluralidad de señales piloto usadas por el mismo terminal a un nivel bajo incluso cuando se aplican SU-MIMO y MU-MIMO simultáneamente.

Breve descripción de los dibujos

La Figura 1 es un diagrama que ilustra una secuencia de desplazamiento cíclico ($m=0, 1$) cuando la cantidad de desplazamiento cíclico $\Delta=6$;

la Figura 2 es un diagrama que ilustra un procedimiento de multiplexación usando secuencias de Walsh;

la Figura 3 es un diagrama que ilustra una relación de correspondencia entre un número de flujo y una secuencia de Walsh;

la Figura 4 es un diagrama que ilustra interferencia inter-secuencia que se produce entre terminales en MU-MIMO;

la Figura 5 es un diagrama que ilustra interferencia inter-secuencia que se produce entre terminales cuando anchos de banda de transmisión son diferentes en MU-MIMO;

la Figura 6 es un diagrama que ilustra la aplicabilidad en SU-MIMO y MU-MIMO;

la Figura 7 es un diagrama que ilustra una configuración de una estación base de acuerdo con la Realización 1 de la presente invención;

la Figura 8 es un diagrama que ilustra un ejemplo de una relación de correspondencia entre un número de flujo y una secuencia de Walsh;

la Figura 9 es un diagrama que ilustra una configuración de un terminal de acuerdo con la Realización 1;

la Figura 10 es un diagrama que ilustra otro ejemplo de una relación de correspondencia entre un número de flujo y una secuencia de Walsh;

la Figura 11 es un diagrama que ilustra un ejemplo de una relación de correspondencia entre un número de flujo y una cantidad de desplazamiento cíclico;

la Figura 12 es un diagrama que ilustra un ejemplo de una tabla de identificación de secuencia de operación;

la Figura 13 es un diagrama que ilustra otro ejemplo de una tabla de identificación de secuencia de operación;

la Figura 14 es un diagrama que ilustra adicionalmente candidatos para pares de una cantidad de desplazamiento cíclico y una secuencia de Walsh;

la Figura 15 es un diagrama que ilustra ventajas cuando un intervalo entre cantidades de desplazamiento cíclico en primer y segundos flujos se establece a un máximo;

la Figura 16 es un diagrama que ilustra candidatos para pares de una cantidad de desplazamiento cíclico y una secuencia de Walsh;

la Figura 17 es un diagrama que ilustra otros candidatos para pares de una cantidad de desplazamiento cíclico y una secuencia de Walsh;

la Figura 18 es un diagrama que ilustra candidatos aún adicionales para pares de una cantidad de desplazamiento cíclico y una secuencia de Walsh;

la Figura 19 es un diagrama que ilustra candidatos aún adicionales para pares de una cantidad de desplazamiento cíclico y una secuencia de Walsh;

la Figura 20 es un diagrama que ilustra un ejemplo de una relación de correspondencia entre un número de flujo y una cantidad de desplazamiento cíclico;

la Figura 21 es un diagrama que ilustra otro ejemplo de una tabla de identificación de secuencia de operación de acuerdo con la Realización 3; y

5 la Figura 22 es un diagrama que ilustra una relación de correspondencia entre una cantidad de desplazamiento cíclico y una secuencia de Walsh establecida en flujos segundo a cuarto.

Descripción de las realizaciones

En lo sucesivo, se describirán en detalle realizaciones de la presente invención con referencia a los dibujos adjuntos.
(Realización 1)

10 Se describirán primero puntos de vista de la presente invención, antes de describir una configuración y operación más específicas de una realización.

En SU-MIMO, un terminal transmite simultáneamente señales de datos usando una pluralidad de flujos. En el presente documento, se supone que "flujos" son señales transmitidas desde puertos de antena asociados con

15 Adicionalmente, en vectores (vectores de precodificación) usados para control de ponderación en estudio para señales piloto de demodulación en un enlace ascendente de LTE-A, flujos y vectores de precodificación se asocian en una correspondencia de uno a uno.

Por otra parte, en MU-MIMO, una pluralidad de terminales transmiten señales de datos con uno o una pluralidad de flujos simultáneamente.

20 Actualmente, en SU-MIMO, la interferencia inter-secuencia de señales piloto aumenta a medida que aumenta el número de flujos por terminal, mientras en MU-MIMO, la interferencia inter-secuencia de señales piloto aumenta a medida que aumenta el número de flujos por terminal o el número de terminales espacialmente multiplexados.

25 Por lo tanto, en una situación en la que tanto el número de flujos por terminal como el número de terminales espacialmente multiplexados son grandes, aumenta la interferencia inter-señal de señales de datos y señales piloto y la tasa de error se deteriora considerablemente. Por lo tanto, la posibilidad de que una situación de este tipo pueda usarse en un entorno real es baja (véase la Figura 6) y incluso si se mejora el rendimiento para una situación de este tipo, la contribución de la cantidad de mejora de rendimiento a todo el sistema se considera pequeña.

30 Adicionalmente, en enlace ascendente de LTE-A, se están efectuando estudios sobre transmisión SU-MIMO usando cuatro antenas para transmisión y recepción respectivamente como un número de multiplexación espacial que puede realizarse en un entorno real, es decir, transmisión MIMO que tiene un número máximo de flujos de 4. A base de SU-MIMO, un número máximo de flujos de 4 es asimismo un número de multiplexación espacial que puede realizarse en un entorno real también en transmisión MU-MIMO. Por lo tanto, a continuación se estudiará un caso como un ejemplo en el que el número de flujos por terminal en SU-MIMO es un máximo de 4 o menos o el número total de flujos por terminal en MU-MIMO es 4 o menos.

35 [Configuración de aparato de estación base]

La Figura 7 es un diagrama que ilustra una configuración de estación 100 base de acuerdo con la presente realización.

40 La sección 101 de codificación recibe datos de transmisión (datos de enlace descendente), una señal de respuesta (señal ACK/NACK) introducida desde la sección 117 de detección de error, información de asignación de recursos de cada terminal introducida desde la sección 109 de planificación, información de control que indica MCS (Esquema de Codificación de Modulación) o similar, información de control de ponderación de control de potencia de transmisión/ponderación, información sobre cantidades de desplazamiento cíclico, información que indica una relación de correspondencia entre una cantidad de desplazamiento cíclico (o número de flujo) y una secuencia de Walsh o similar como entrada. Información sobre la relación de correspondencia entre un número de flujo y una
45 secuencia de Walsh se describirá más adelante.

Información de control de asignación se compone de una señal de respuesta, información de asignación de recursos, información de control, información de control de ponderación, información sobre cantidades de desplazamiento cíclico, información sobre la relación de correspondencia entre un número de flujo y una secuencia de Walsh o similar. La sección 101 de codificación codifica los datos de transmisión e información de control de
50 asignación y emite los datos codificados a la sección 102 de modulación. La información sobre la cantidad de desplazamiento cíclico, información de control de asignación que incluye información que indica la relación de correspondencia entre un número de flujo y una secuencia de Walsh se transmiten por planificación desde la sección 103 de transmisión de RF (Radiofrecuencia), que se describirá más adelante.

55 La sección 102 de modulación modula los datos codificados introducidos desde la sección 101 de codificación y emite la señal modulada a la sección 103 de transmisión de RF.

La sección 103 de transmisión de RF aplica procesamiento de transmisión tal como conversión D/A (Digital a Analógico), conversión ascendente, amplificación a la señal introducida desde la sección 102 de modulación y

transmite por radio la señal sometida al procesamiento de transmisión desde una o más antenas a cada terminal.

La sección 104 de recepción de RF aplica procesamiento de recepción tal como conversión descendente, conversión A/D (Análogica a Digital) a una señal recibida a través de una antena desde cada terminal y emite la señal sometida al procesamiento de recepción a la sección 105 de separación.

- 5 La sección 105 de separación separa la señal introducida desde la sección 104 de recepción de RF en una señal piloto y una señal de datos. La sección 105 de separación emite la señal piloto a la sección 106 DFT (transformada de Fourier discreta) y emite la señal de datos a la sección 111 DFT.

- La sección 106 DFT aplica procesamiento DFT a la señal piloto introducida desde la sección 105 de separación y convierte la señal desde una señal de dominio de tiempo a señal de dominio de frecuencia. La sección 106 DFT a
10 continuación emite la señal piloto convertida a la señal de dominio de frecuencia a la sección 107 de decorrelación.

La sección 107 de decorrelación extrae una señal piloto de una porción que corresponde a una banda de transmisión de cada terminal de la señal piloto de dominio de frecuencia introducida desde la sección 106 DFT. La sección 107 de decorrelación a continuación emite cada señal piloto extraída a la sección 108 de estimación.

- 15 La sección 108 de estimación determina una secuencia de señales piloto recibidas, a base de una cantidad de desplazamiento cíclico y una secuencia de Walsh (w1 o w2) introducidas desde la sección 110 de determinación de información piloto como información sobre la secuencia de señales piloto.

- Adicionalmente, la sección 108 de estimación extrae una señal piloto deseada de las señales piloto introducidas desde la sección 107 de decorrelación usando información sobre la secuencia de las señales piloto y adquiere valores estimados estimando un estado de canal de frecuencia de dominio (respuesta de frecuencia de canal) y
20 calidad de recepción. La sección 108 de estimación a continuación emite el valor estimado de la respuesta de frecuencia de canal a la sección 113 de separación de señal y emite el valor estimado de la calidad de recepción a la sección 109 de planificación.

- La sección 109 de planificación planifica asignación de una señal de transmisión transmitida por cada terminal a una
25 banda de transmisión (recurso de frecuencia) de acuerdo con el valor estimado de la calidad de recepción introducida desde la sección 108 de estimación. La sección 109 de planificación también determina potencia de transmisión/ponderación de la señal de transmisión transmitida por cada terminal. La sección 109 de planificación emite información de control de asignación (por ejemplo, información de asignación de recursos, información de control) que indica el resultado de planificación e información de control de ponderación de control de potencia de transmisión/ponderación a la sección 101 de codificación y emite información de asignación de recursos a la sección
30 110 de determinación de información piloto.

- La sección 110 de determinación de información piloto determina una banda de transmisión de una señal piloto, a base de la información de asignación de recursos introducida desde la sección 109 de planificación. Adicionalmente, la sección 110 de determinación de información piloto almacena una pluralidad de relaciones de correspondencia entre un número de flujo y una secuencia de Walsh y selecciona una relación de correspondencia entre un número
35 de flujo y una secuencia de Walsh que puede reducir la interferencia inter-secuencia entre señales piloto de entre la pluralidad de relaciones de correspondencia.

- La Figura 8 es un diagrama que ilustra un ejemplo de una relación de correspondencia entre un número de flujo y una secuencia de Walsh almacenada en la sección 110 de determinación de información piloto. En el ejemplo
40 mostrado en la Figura 8, se muestran dos patrones, patrón A y patrón B, como la relación de correspondencia entre un número de flujo y una secuencia de Walsh. La sección 110 de determinación de información piloto asigna, en el caso de MU-MIMO, por ejemplo, el patrón A y patrón B a un terminal a multiplexar y emite información que indica una relación de correspondencia entre un número de flujo que indica el patrón A o patrón B y una secuencia de Walsh a la sección 108 de estimación y la sección 101 de codificación. Ya que diferentes secuencias de Walsh se asocian con el mismo número de flujo en el patrón A y el patrón B, es posible reducir la interferencia inter-secuencia
45 entre terminales asignando el patrón A y patrón B a cada terminal.

- Adicionalmente, la sección 110 de determinación de información piloto determina una cantidad de desplazamiento cíclico de cada secuencia de desplazamiento cíclico capaz de reducir la interferencia inter-secuencia entre señales piloto además de la relación de correspondencia. La sección 110 de determinación de información piloto asigna una
50 secuencia de desplazamiento cíclico que tiene una gran diferencia en la cantidad de desplazamiento cíclico capaz de reducir la interferencia inter-secuencia a cada flujo. La sección 110 de determinación de información piloto a continuación emite información con respecto a la cantidad de desplazamiento cíclico determinada de la secuencia de desplazamiento cíclico a la sección 108 de estimación y sección 101 de codificación.

- Por otra parte, la sección 111 DFT aplica procesamiento DFT a la señal de datos introducida desde la sección 105 de separación y convierte la señal de datos de una señal de dominio de tiempo a una señal de dominio de
55 frecuencia. La sección 111 DFT emite la señal de datos convertida a la señal de frecuencia de dominio a la sección 112 de decorrelación.

La sección 112 de decorrelación extrae una señal de datos de una porción que corresponde a la banda de transmisión de cada terminal de la señal introducida desde la sección 111 DFT. La sección 112 de decorrelación a continuación emite cada señal extraída a la sección 113 de separación de señal.

La sección 113 de separación de señal pondera y combina las señales de datos introducidas desde la sección 112 de decorrelación de acuerdo con potencia de transmisión/ponderación usando el valor estimado de la respuesta de frecuencia de canal introducido desde la sección 108 de estimación y separa de este modo la señal de datos en señales de datos de los respectivos flujos. La sección 113 de separación de señal a continuación emite las señales de datos sometidas a procesamiento de igualación a la sección 114 de IFFT (Transformada rápida de Fourier inversa).

La sección 114 de IFFT aplica procesamiento IFFT a las señales de datos introducidas desde la sección 113 de separación de señal. La sección 114 de IFFT a continuación emite la señal sometida al procesamiento IFFT a la sección 115 de demodulación.

La sección 115 de demodulación aplica procesamiento de demodulación a la señal introducida desde la sección 114 de IFFT y emite la señal sometida al procesamiento de demodulación a la sección 116 de decodificación.

La sección 116 de decodificación aplica procesamiento de decodificación a la señal introducida desde la sección 115 de demodulación y emite la señal sometida al procedimiento de decodificación (secuencia de bits decodificada) a la sección 117 de detección de error. La sección 117 de detección de error realiza detección de error en la secuencia de bits decodificada introducida desde la sección 116 de decodificación. Por ejemplo, la sección 117 de detección de error realiza detección de error usando una CRC (Comprobación de Redundancia Cíclica).

La sección 117 de detección de error genera, cuando se detecta un error en el bit decodificado como resultado de detección de error, una señal NACK como una señal de respuesta y genera, cuando no se detecta error en el bit decodificado, una señal ACK como una señal de respuesta. La sección 117 de detección de error a continuación emite la señal de respuesta generada a la sección 101 de codificación. Adicionalmente, cuando no se detecta error en el bit decodificado, la sección 117 de detección de error emite la señal de datos como los datos recibidos.

[Configuración de aparato de estación terminal]

La Figura 9 es un diagrama que ilustra el terminal 200 de acuerdo con la presente realización.

La sección 201 de recepción de RF aplica procesamiento de recepción tal como conversión descendente, conversión A/D a una señal desde la estación base recibida a través de una antena y emite la señal sometida al procesamiento de recepción a la sección 202 de demodulación.

La sección 202 de demodulación aplica procesamiento de igualación y procesamiento de demodulación a la señal introducida desde la sección 201 de recepción de RF y emite la señal sometida al procesamiento a la sección 203 de decodificación.

La sección 203 de decodificación aplica procesamiento de decodificación a la señal introducida desde la sección 202 de demodulación y extrae datos recibidos e información de control de asignación desde la señal sometida al procedimiento de decodificación. En el presente documento, la información de control de asignación incluye una señal de respuesta (señal ACK/ señal NACK), información de asignación de recursos, información de control, información de control de ponderación, información sobre cantidades de desplazamiento cíclico e información que indica una relación de correspondencia entre un número de flujo y una secuencia de Walsh. De la información de control de asignación extraída, la sección 203 de decodificación emite la información de asignación de recursos e información de control a la sección 207 de codificación, la sección 208 de modulación y la sección 209 de asignación y emite la información de control de ponderación a la sección 211 de control de potencia de transmisión/ponderación y emite la información con respecto a las cantidades de desplazamiento cíclico e información que indica la relación de correspondencia entre un número de flujo y una secuencia de Walsh a la sección 204 de determinación de información piloto.

La sección 204 de determinación de información piloto almacena una pluralidad de relaciones de correspondencia (patrones) entre un número de flujo y una secuencia de Walsh y determina la relación de correspondencia entre un número de flujo y una secuencia de Walsh, a base de la información que indica la relación de correspondencia entre un número de flujo y una secuencia de Walsh introducidos desde la sección 203 de decodificación. La información que indica la relación de correspondencia entre un número de flujo y una secuencia de Walsh no se limita a información que notifica el patrón A o patrón B, pero puede ser información que indica si la secuencia de Walsh usada en el flujo 0 es w1 o w2.

Por ejemplo, cuando el patrón A y patrón B como se muestra en la Figura 8 como la relación de correspondencia entre un número de flujo y una secuencia de Walsh se almacenan, la sección 204 de determinación de información piloto determina una secuencia de Walsh usada para cada flujo, a base de información que indica la relación de correspondencia (información sobre el patrón A o patrón B) introducida desde la sección 203 de decodificación.

Adicionalmente, la sección 204 de determinación de información piloto determina las cantidades de desplazamiento cíclico de la secuencia de desplazamiento cíclico de acuerdo con la información sobre las cantidades de desplazamiento cíclico introducida desde la sección 203 de decodificación. La sección 204 de determinación de información piloto a continuación emite la información determinada a la sección 205 de generación de señal piloto.

La sección 205 de generación de señal piloto genera una señal piloto a base de la información sobre las cantidades de desplazamiento cíclico y secuencias de Walsh introducida desde la sección 204 de determinación de información

piloto y emite la señal piloto a la sección 210 de multiplexación. Para ser más específicos, la sección 205 de generación de señal piloto propaga la secuencia de desplazamiento cíclico de acuerdo con la cantidad de desplazamiento cíclico establecido por la sección 204 de determinación de información piloto usando la secuencia de Walsh establecido por la sección 204 de determinación de información piloto y emite la señal propagada a la

5 La sección 206 CRC recibe datos de transmisión divididos como entrada. La sección 206 CRC realiza codificación CRC en los datos de transmisión introducidos para generar datos codificados por CRC y emite los datos codificados por CRC generados a la sección 207 de codificación.

10 La sección 207 de codificación codifica los datos codificados por CRC introducidos desde la sección 206 CRC usando la información de control introducida desde la sección 203 de decodificación y emite los datos codificados a la sección 208 de modulación.

La sección 208 de modulación modula los datos codificados introducidos desde la sección 207 de codificación usando la información de control introducida desde la sección 203 de decodificación y emite la señal de datos modulada a la sección 209 de asignación.

15 La sección 209 de asignación asigna la señal de datos introducida desde la sección 208 de modulación a recursos de frecuencia (RB), a base de la información de asignación de recursos introducida desde la sección 203 de decodificación. La sección 209 de asignación emite la señal de datos asignada a RB a la sección 210 de multiplexación.

20 La sección 210 de multiplexación multiplexa por tiempo la señal de datos y la señal piloto introducida desde la sección 209 de asignación y emite la señal multiplexada a la sección 211 de control de potencia de transmisión/ponderación.

25 La sección 211 de control de potencia de transmisión/ponderación determina potencia de transmisión/ponderación a base de la información de control de ponderación introducida desde la sección 203 de decodificación, multiplica cada señal multiplexada introducida desde la sección 210 de multiplexación por la potencia de transmisión/ponderación y emite la señal multiplexada después de la multiplicación a la sección 212 de transmisión de RF.

La sección 212 de transmisión de RF aplica procesamiento de transmisión tal como conversión D/A, conversión ascendente, amplificación a la señal multiplexada introducida desde la sección 211 de control de potencia de transmisión/ponderación y transmite por radio la señal después del procesamiento de transmisión a la estación base desde una antena.

30 A continuación, se describirá la relación de correspondencia entre un número de flujo y una secuencia de Walsh.

En el presente documento, en SU-MIMO, ya que un terminal transmite una pluralidad de flujos, los mismos anchos de banda de transmisión (anchos de banda de transmisión de señal de datos) de los respectivos flujos se establecen al mismo valor. Esto es porque la cantidad de notificación de información de control de asignación de recursos puede reducirse estableciendo el mismo ancho de banda de transmisión para un terminal. Por lo tanto, en SU-MIMO ya que el ancho de banda de transmisión es común entre secuencias, es posible mantener la ortogonalidad entre

35 secuencias a través de las secuencias de desplazamiento cíclico, proporciona un gran efecto de reducción de la interferencia inter-secuencia y produce menos interferencia inter-secuencia.

Por otra parte, en MU-MIMO, se notifica un ancho de banda de transmisión a cada terminal y cada terminal puede establecer de este modo un ancho de banda de transmisión diferente y establecer un ancho de banda de

40 transmisión adaptado a una situación de canal de cada terminal. Por lo tanto, cuando anchos de banda de transmisión son diferentes entre secuencias, la secuencia de desplazamiento cíclico sola no puede mantener la ortogonalidad entre secuencias, proporciona un efecto menor de la interferencia inter-secuencia y produce gran interferencia inter-secuencia.

Por lo tanto, en lo sucesivo el número de terminales en MU-MIMO se supone que es dos de acuerdo con el número

45 de terminales que puede generarse con una secuencia de Walsh de una longitud de secuencia de 2 (longitud que puede realizarse en una configuración de subtrama de LTE). Adicionalmente, se supondrá un caso en el que cada secuencia de Walsh se asocia con dos flujos (= número máximo de flujos/número de secuencias de Walsh en estudio en LTE-A) de modo que la interferencia inter-secuencia puede suprimirse a un nivel bajo desde el punto de vista que incluye interferencia inter-secuencia en SU-MIMO además de MU-MIMO. Se estudiará una relación de

50 correspondencia apropiada entre un número de flujo y una secuencia de Walsh en este caso.

En la presente realización, se configuran terminales para usar secuencias de Walsh mutuamente ortogonales en MU-MIMO. La secuencia de Walsh puede mantener la ortogonalidad incluso cuando anchos de banda de transmisión son diferentes entre secuencias.

La Figura 8 es un diagrama que ilustra un ejemplo de correspondencia entre un número de flujo y una secuencia de

55 Walsh. En MU-MIMO que tiene dos o menos flujos a asignar a cada terminal, es posible usar secuencias de Walsh que difieren entre terminales y mantener de este modo la ortogonalidad entre secuencias. Como se ha descrito anteriormente, el número de flujo es un número que indica el orden en el que se asignan datos.

Cuando se usa el ejemplo de correspondencia mostrado en la Figura 8, en el patrón A, la secuencia de Walsh w1 se

establece en un primer grupo de flujos formado de un primer flujo (flujo n.º 0) y segundo flujo (flujo n.º 1) y la secuencia de Walsh w2 se establece en un segundo grupo de flujos formado de un tercer flujo (flujo n.º 2) y cuarto flujo (flujo n.º 3). Por otra parte, en el patrón B, la secuencia de Walsh w2 se establece en el primer grupo de flujos y la secuencia de Walsh w1 se establece en el segundo grupo de flujos.

En el presente documento, como un procedimiento, cada terminal determina un patrón a base de información de control del patrón A o patrón B y en SU-MIMO, el primer grupo de flujos y segundo grupo de flujos en el patrón determinado se asignan al terminal. En MU-MIMO, el primer grupo de flujos en el patrón determinado se asigna al primer terminal y el segundo grupo de flujos se asigna al segundo terminal. Por lo tanto, secuencias de Walsh mutuamente ortogonales se establecen en el primer y segundo grupos de flujos al menos uno de los cuales incluye una pluralidad de flujos y se asignan usuarios en unidades de grupo de flujos.

Adicionalmente, como otro procedimiento, cada terminal determina un patrón a base de información de control del patrón A o patrón B, y cuando el número de flujos usados por el terminal para transmisión de datos es igual a o menor que el número de flujos incluidos en el primer grupo de flujos, cada terminal usa únicamente la secuencia asignada al primer grupo de flujos en el patrón determinado, mientras que cuando el número de flujos es mayor que el número de flujos incluidos en el grupo de flujos, cada terminal usa las secuencias asignadas al primer y segundo grupos de flujos.

Es decir, cuando se usa la relación de correspondencia entre un número de flujo y una secuencia de Walsh como se muestra en la Figura 8, la sección 204 de determinación de información piloto determina usar una secuencia de Walsh (w1 o w2) notificada desde la estación base para el primer flujo, determina usar la misma secuencia de Walsh como la secuencia de Walsh del primer flujo para el segundo flujo y determina usar una secuencia de Walsh diferente del primer y segundo flujos en el tercer y cuarto flujos.

A medida que el número de flujos aumenta, el rendimiento de separación generalmente se deteriora mucho, pero en SU-MIMO, si el número de flujos por terminal es 2 o menos, flujos pueden separarse usando únicamente secuencias de desplazamiento cíclico mientras usando la misma secuencia de Walsh y, por lo tanto, el deterioro de rendimiento es pequeño.

Por lo tanto, cuando secuencias de Walsh mutuamente ortogonales se establecen en el primer y segundo grupos de flujos, el primer y segundo grupos de flujos en los que se asignan secuencias de Walsh mutuamente ortogonales pueden configurarse de dos flujos también por las siguientes razones.

Como se ha descrito anteriormente, en enlace ascendente de LTE-A, como SU-MIMO, se están efectuando estudios sobre transmisión MIMO con cuatro antenas para transmisión y recepción respectivamente, es decir, se supone que el número máximo de flujos es cuatro. Por lo tanto, si el número de flujos incluidos en cada grupo de flujos se supone que es 2, las secuencias de Walsh w1 y w2 se asocian con dos flujos cada una.

Usar dos secuencias de desplazamiento cíclico que corresponden a la máxima diferencia entre las respectivas cantidades de desplazamiento cíclico en cada grupo de flujos hace posible reducir la interferencia inter-secuencia que se produce entre flujos. Por lo tanto, cuando el número máximo de flujos en transmisión MIMO es cuatro, se garantiza que cada grupo de flujos incluye dos (= número máximo de flujos/Walsh secuencias en estudio en LTE-A) flujos. Por lo tanto, asignando diferentes secuencias de Walsh a los respectivos grupos de flujos hace posible reducir la interferencia inter-secuencia que se produce entre flujos.

Como resultado, cuando SU-MIMO y MU-MIMO se aplican simultáneamente, es posible reducir la interferencia inter-secuencia en señales piloto entre terminales mientras se suprime la interferencia inter-secuencia en una pluralidad de señales piloto usadas por el mismo terminal a un nivel bajo.

También se supone en transmisión MU-MIMO que el primer terminal usa tres flujos y el segundo terminal usa un flujo.

Por lo tanto, el número de flujos N_w que forma cada grupo de flujos para la asignación de diferentes secuencias de Walsh mutuamente ortogonales se comparte entre la estación base y terminal. La sección 204 de determinación de información piloto también puede determinar usar una secuencia de Walsh (w1 o w2) notificada desde la estación base en el primer hasta N_w -ésimo flujos y usar una secuencia de Walsh diferente de la secuencia de Walsh notificada por la estación base en el (N_w+1) -ésimo y posteriores flujos. En otras palabras, una estación terminal puede usar un tipo de secuencia de Walsh (w1 o w2) en el primer hasta N_w -ésimo flujos y usar un tipo de secuencia de Walsh diferente de la anteriormente descrita secuencia de Walsh en el (N_w+1) -ésimo y posteriores flujos. Si el primer flujo es w1 o w2 puede notificarse directamente por la estación base o notificarse indirectamente como información del patrón A o patrón B. Por ejemplo, cuando dos flujos se asignan al terminal, $N_w=2$ pueden compartirse entre la estación base y terminal, y cuando tres flujos se asignan al terminal, $N_w=3$ pueden compartirse entre la estación base y terminal.

Por lo tanto, la relación de correspondencia (patrón) entre un número de flujo y una secuencia de Walsh se cambia de acuerdo con N para usar, por ejemplo, la relación de correspondencia en la Figura 8 cuando $N_w=2$, y usar la relación de correspondencia en la Figura 10 cuando $N_w=3$. Cuando el número de flujos es cuatro y se supone $N_w=4$, la misma secuencia de Walsh se usa en todos los flujos.

El valor N_w que corresponde al número de flujos de cada terminal en MU-MIMO puede notificarse a través de

señalización. En este momento, en SU-MIMO, la misma secuencia de Walsh que la del primer flujo se usa en el primer hasta N_w -ésimo flujos y una secuencia de Walsh diferente de la secuencia de Walsh del primer flujo se usa en el (N_w+1) -ésimo y posteriores flujos. Esto permite que el número de flujos que usan la misma secuencia de Walsh se cambien arbitrariamente. Adicionalmente, la técnica anteriormente descrita y la técnica convencional (Figura 3) pueden cambiarse a través de señalización.

También cuando el primer terminal usa tres flujos y el segundo terminal usa un flujo, se establecen secuencias de Walsh mutuamente ortogonales w_1 y w_2 para el primer grupo de flujos formado de tres flujos y para el segundo grupo de flujos formado de un grupo de flujos. Asignar el primer grupo de flujos al primer terminal y asignar el segundo grupo de flujos al segundo terminal provoca que el primer terminal y el segundo terminal usen diferentes secuencias de Walsh, que reduce la interferencia inter-secuencia entre terminales. Adicionalmente, asignar el primer grupo de flujos del patrón A al primer terminal y asignar el primer grupo de flujos del patrón B al segundo terminal provoca que el primer terminal y el segundo terminal usen diferentes secuencias de Walsh, que reduce la interferencia inter-secuencia entre terminales. Por lo tanto, cuando MU-MIMO en el que se supone que el número de flujos de cada terminal es tres o más, es posible reducir la interferencia inter-secuencia entre terminales usando una secuencia de Walsh similar a la del primer flujo también para la secuencia de Walsh usada para el tercer flujo.

Ejemplos del procedimiento de señalización de cambio de N_w incluye (a) un procedimiento de notificación por planificación, y (b) un procedimiento de notificación en un intervalo mayor que planificación (Señalización de Capa Superior o similar).

Adicionalmente, N_w puede notificarse de una manera específica del terminal (específica de UE) o puede notificarse de una manera específica de la célula (específica de la célula). Adicionalmente, N_w puede notificarse implícitamente de acuerdo con el número de la cantidad de desplazamiento cíclico. Por ejemplo, cuando se define "0, 2, 3, 4, 6, 8, 9, 10" (es decir, "0, 2, 3, 4, 6, 8, 9, 10" $\times$ longitud de símbolo/12(ms)) como la cantidad de desplazamiento cíclico notificado desde la estación base al terminal, si se notifica una cualquiera de cantidades de desplazamiento cíclico "0, 2, 3, 4", se supone $N_w=2$ y si se notifica uno cualquiera de desplazamientos cíclicos "6, 8, 9, 10", se supone $N_w=4$.

Por ejemplo, cuando $N_w=2$, se establecen las secuencias de Walsh mutuamente ortogonales w_1 y w_2 para el primer grupo de flujos formado de dos flujos y para el segundo grupo de flujos formado de dos grupos de flujos. Adicionalmente, cuando $N_w=4$, se establecen las secuencias de Walsh mutuamente ortogonales w_1 y w_2 para el primer grupo de flujos formado de cuatro flujos y para el segundo grupo de flujos formado de 0 grupos de flujos. A continuación, N_w se cambia explícita o implícitamente. Es decir, el terminal transmite señales piloto de cuatro flujos usando dos tipos w_1 y w_2 cuando $N_w=2$ y transmite señales piloto de cuatro flujos usando una cualquiera de w_1 y w_2 cuando $N_w=4$. En otras palabras, se usan secuencias de Walsh del mismo signo para el primer flujo y segundo flujo y secuencias de Walsh del mismo signo que o diferente signo de el del primer flujo dependiendo del número de flujos N_w que forma cada grupo de flujos en el tercer y posteriores flujos.

Por lo tanto, el valor N_w puede cambiarse a través de señalización y es posible de este modo usar el número de flujos N_w establecido de acuerdo con el rendimiento de separación de señal espacialmente multiplexadas en MU-MIMO y reducir flexiblemente la interferencia inter-secuencia.

En la anterior descripción, una secuencia de Walsh se asocia con a número de flujo, pero una cantidad de desplazamiento cíclico también puede asociarse con un número de flujo además de una secuencia de Walsh. Por ejemplo, como se muestra en la Figura 11, secuencias de desplazamiento cíclico (en el presente documento, se supone que "0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11" (es decir, "0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11" $\times$ longitud de símbolo/12(ms)) son seleccionables como las cantidades de desplazamiento cíclico) que tienen una gran diferencia en cantidades de desplazamiento cíclico se asignan a la misma secuencia de Walsh.

Para ser más específicos, cuando la cantidad de desplazamiento cíclico Δ_0 ($\Delta_0 < 12$) usada para el primer flujo (flujo n.º 0) se notifica desde la estación base, la cantidad de desplazamiento cíclico Δ_1 usada para el segundo flujo (flujo n.º 1) se supone que es $(\Delta_0+6)\text{mod}12$ y la cantidad de desplazamiento cíclico se supone que es 1/2 de la longitud de símbolo (véase el patrón 1 y el patrón 2 en la Figura 11). Adicionalmente, se supone que la cantidad de desplazamiento cíclico Δ_2 usada para el tercer flujo (flujo n.º 2) es $(\Delta_0+3)\text{mod}12$, la cantidad de desplazamiento cíclico es un 1/4 de la longitud de símbolo, la cantidad de desplazamiento cíclico Δ_3 usada para el cuarto flujo (flujo n.º 3) es $(\Delta_0+9)\text{mod}12$ y la cantidad de desplazamiento cíclico es 3/4 de la longitud de símbolo (véase el patrón 1 en la Figura 11). La cantidad de desplazamiento cíclico Δ_2 usada para el tercer flujo (flujo n.º 2) puede ser $(\Delta_0+9)\text{mod}12$ y la cantidad de desplazamiento cíclico Δ_3 usada para el cuarto flujo (flujo n.º 3) puede ser $(\Delta_0+3)\text{mod}12$ (véase el patrón 2 en la Figura 11).

Esto permite que la diferencia en la cantidad de desplazamiento cíclico sea 1/2 de la longitud de símbolo no únicamente entre secuencias usando la secuencia de Walsh w_1 sino también entre secuencias usando la secuencia de Walsh w_2 y también permite que la diferencia en la cantidad de desplazamiento cíclico sea mayor, y de este modo permite que la interferencia inter-secuencia se reduzca drásticamente. Por otra parte, la diferencia en la cantidad de desplazamiento cíclico se establece a 1/4 de la longitud de símbolo entre diferentes secuencias de Walsh (w_1 y w_2) para reducir de este modo interferencia inter-secuencia en secuencias de desplazamiento cíclico y reducir adicionalmente la interferencia inter-secuencia en diferentes secuencias de Walsh.

Por lo tanto, cuando la suma del número de flujos por terminal en SU-MIMO y el número de flujos de los terminales en MU-MIMO (en lo sucesivo denominado como "número de flujos operativos") es cuatro, la interferencia inter-secuencia puede reducirse drásticamente usando "0, 6, 3, 9" (o "0, 6, 9, 3") como la cantidad de compensación de la cantidad de desplazamiento cíclico para el primero hasta cuarto flujos.

5 Cuando el número de flujos operativos es tres, "0, 6, 3" o "0, 4, 8" pueden usarse como la cantidad de compensación de la cantidad de desplazamiento cíclico para el primero hasta cuarto flujos. En el presente documento, la cantidad de compensación "0, 6, 3" es parcialmente común a la cantidad de compensación "0, 6, 3, 9" aplicable al caso en el que el número de flujos operativos es cuatro. Por lo tanto, cuando el número de flujos operativos es tres, es posible usar parte del procesamiento en el caso en el que el número de flujos operativos es cuatro usando "0, 6, 3" como la cantidad de compensación de la cantidad de desplazamiento cíclico. Es decir, ya que el mismo circuito puede usarse en los casos en los que el número de flujos operativos es tres y cuatro, la escala de circuito puede reducirse. Sin embargo, cuando se usa "0, 6, 3" como la cantidad de compensación de la cantidad de desplazamiento cíclico, el intervalo de cantidades de desplazamiento cíclico entre flujos es tres. Por otra parte, cuando el número de flujos operativos es tres, si se usa "0, 4, 8" como la cantidad de compensación de la cantidad de desplazamiento cíclico, el intervalo de cantidades de desplazamiento cíclico entre flujos es cuatro y el intervalo de cantidades de desplazamiento cíclico puede ensancharse hasta un grado máximo. Por lo tanto, cuando el número de flujos operativos es tres, usando "0, 4, 8" como la cantidad de compensación de la cantidad de desplazamiento cíclico tiene un mayor efecto de reducción de la interferencia inter-secuencia que usando "0, 6, 3."

Como se ha descrito anteriormente, la sección 204 de determinación de información piloto determina respectivas secuencias de Walsh del primer y segundo grupos de flujos, al menos uno de los cuales incluye una pluralidad de flujos, a base de información de control de asignación y la sección 205 de generación de señal piloto propaga cada flujo incluido en el primer y segundo grupos de flujos con la secuencia de Walsh determinada y de este modo forma una señal de transmisión. En este momento, las secuencias de Walsh mutuamente ortogonales se establecen en el primer y segundo grupos de flujos y los usuarios se asignan en unidades de grupo de flujos.

(Ejemplo de modificación 1)

Anteriormente se ha descrito un caso en el que en transmisión MU-MIMO, la secuencia de Walsh w_1 se asigna al primer grupo de flujos formado del primero al tercer flujos y la secuencia de Walsh w_2 se asigna al segundo grupo de flujos formado de únicamente el cuarto flujo como un ejemplo de $N_w=3$.

En este caso, en SU-MIMO, la misma la secuencia de Walsh w_1 se asigna al primer al tercer flujos incluidos en el primer grupo de flujos y, por lo tanto, es necesario reducir la interferencia entre tres secuencias usando secuencias de desplazamiento cíclico. Sin embargo, incluso cuando $N_w=3$, ya que la diferencia en la cantidad de desplazamiento cíclico entre secuencias de desplazamiento cíclico es lo suficientemente grande, la interferencia inter-secuencia puede reducirse suficientemente.

Por lo tanto, en SU-MIMO, incluso cuando se usa el mismo ancho de banda de transmisión entre secuencias, la diferencia en la cantidad de desplazamiento cíclico entre secuencias de desplazamiento cíclico disminuye a medida que el número de flujos aumenta y la interferencia inter-secuencia entre secuencias de desplazamiento cíclico aumenta. Es decir, en SU-MIMO, cuando el número de flujos que forma un grupo de flujos es pequeño, la diferencia en la cantidad de desplazamiento cíclico puede aumentarse y por lo tanto incluso cuando se usa la misma secuencia de Walsh, la interferencia inter-secuencia puede reducirse suficientemente únicamente con secuencias de desplazamiento cíclico, mientras que cuando el número de flujos que forma el grupo de flujos es grande, la diferencia en la cantidad de desplazamiento cíclico disminuye y la interferencia inter-secuencia entre secuencias aumenta.

Por lo tanto, en SU-MIMO, cuando el número de flujos de un grupo de flujos es pequeño, se aplican secuencias de Walsh del mismo signo y cuando el número de flujos del grupo de flujos es grande, también pueden aplicarse secuencias de Walsh del mismo signo o un signo diferente. Para ser más específicos, en SU-MIMO, la secuencia de Walsh w_1 o w_2 se aplica cuando el número de flujos de un grupo de flujos es dos o menos, mientras que cuando el número de flujos de un grupo de flujos es tres o más, se aplican las secuencias de Walsh w_1 y w_2 . Cuando el número de flujos por terminal es tres o más, el primer grupo de flujos a los que asigna la secuencia de Walsh w_1 y el segundo grupo de flujos a los que se asigna la secuencia de Walsh w_2 se asignan a un único usuario. Es decir, En este caso, el primer y segundo grupos de flujos para los que se establecen secuencias de Walsh mutuamente ortogonales se asignan a un único usuario.

Anteriormente se ha descrito un caso en el que el número de flujos es cuatro o menor como un ejemplo, pero también puede suponerse que la relación de correspondencia en el primer y posteriores flujos se repite en el quinto y posteriores flujos. Es decir, una secuencia de Walsh de w_1 puede usarse en el primer y quinto flujos, el segundo y sexto flujos.

La estación base y terminal de acuerdo con la presente invención también pueden sustituirse por lo siguiente.

La estación base incluye la sección 110 de determinación de información piloto como una sección de establecimiento que clasifica un flujo definido en un terminal en un primer grupo de flujos y un segundo grupo de flujos, y selecciona y establece una secuencia usada en el primer grupo de flujos y el segundo grupo de flujos desde una primera secuencia de Walsh o segunda secuencia de Walsh para cada terminal, la sección 110 de

determinación de información piloto como una sección de generación de información de control que genera información de control que indica si la secuencia usada en el primer grupo de flujos establecido es la primera secuencia de Walsh o la segunda secuencia de Walsh, y la sección 103 de transmisión de RF como una sección de transmisión que transmite la información de control, en la que la sección 110 de determinación de información piloto como la sección de establecimiento asigna diferentes secuencias de Walsh al primer grupo de flujos y el segundo grupo de flujos en cada terminal.

El terminal incluye la sección 201 de recepción de RF como una sección de recepción que clasifica un flujo definido en un terminal en un primer grupo de flujos y un segundo grupo de flujos, y recibe información de control que indica si una secuencia usada en el primer grupo de flujos es una primera secuencia de Walsh o una segunda secuencia de Walsh, la sección 202 de demodulación y la sección 203 de decodificación, la sección 204 de determinación de información piloto como una sección de establecimiento que asigna una secuencia notificada mediante la información de control al primer grupo de flujos y asigna una secuencia diferente de la secuencia notificada mediante la información de control al segundo grupo de flujos a base de la información de control, la sección 205 de generación de señal piloto como una sección de información que forma una señal de transmisión usando la secuencia de Walsh establecida y la sección 212 de transmisión de RF como una sección de transmisión que transmite la señal de transmisión formada, en el que la sección 205 de generación de señal piloto como la sección de información: usa únicamente la secuencia asignada al primer grupo de flujos cuando el número de flujos usados por el terminal para transmisión de datos es igual a o menor que el número de flujos incluidos en el primer grupo de flujos; y usa la secuencia asignada al primer y segundo grupos de flujos, cuando el número de flujos es mayor que el número de flujos incluidos en el grupo de flujos.

(Realización 2)

La Realización 1 supone que información sobre la relación de correspondencia entre un número de flujo y una secuencia de Walsh e información sobre las secuencias de desplazamiento cíclico se notifican por planificación. Para ser más específicos, en LTE, la estación base selecciona una cantidad de desplazamiento cíclico de cada secuencia de desplazamiento cíclico de entre ocho tipos (cantidades de desplazamiento cíclico definidas en LTE) y notifica la cantidad de desplazamiento cíclico seleccionada al terminal usando tres bits. Adicionalmente, en LTE-A, se están efectuando estudios sobre una estación base que selecciona una cualquiera de w_1 y w_2 como una secuencia de Walsh y que notifica la secuencia seleccionada al terminal usando un bit.

Por lo tanto, de acuerdo con la Realización 1, el terminal selecciona una secuencia de desplazamiento cíclico y una secuencia de Walsh de entre 16 tipos de combinaciones; ocho tipos de secuencias de desplazamiento cíclico y dos tipos de secuencias de Walsh. Sin embargo, en un entorno real de enlace ascendente de LTE-A, el número de flujos supuestos como el número de flujos usados en SU-MIMO o MU-MIMO es cuatro como mucho y es suficiente que cuatro secuencias que tienen poca interferencia inter-secuencia sean capaces de seleccionarse como señales piloto. Con todos estos aspectos tomados en consideración, existen muchas alternativas (16 tipos) para seleccionar una secuencia de señal piloto con respecto al número de secuencias a multiplexar por código (cuatro tipos como mucho).

Es decir, teniendo en cuenta la necesidad de proporcionar únicamente cuatro secuencias como secuencias con menos interferencia inter-secuencia, las influencias de señales piloto sobre interferencia inter-secuencia son pequeñas incluso cuando se reducen alternativas (grado de libertad) de señales piloto. En otras palabras, puede considerarse innecesaria tal flexibilidad (grado de libertad) de que tanto las secuencias de desplazamiento cíclico como las secuencias de Walsh se notifican a cada terminal por planificación.

Por otra parte, en MU-MIMO, terminales a multiplexarse espacialmente difieren de una instancia de planificación a otra. Por lo tanto, es preferible que en MU-MIMO, diferentes secuencias de Walsh sean capaces de establecer por planificación y que multiplexación espacial sea capaz de realizarse entre diferentes terminales por planificación. En otras palabras, es preferible que secuencias de Walsh sean capaces de ajustarse con información notificada desde la estación base por planificación.

Por lo tanto, la presente realización asocia una secuencia de Walsh con una cantidad de desplazamiento cíclico de cada secuencia de desplazamiento cíclico usada para un primer flujo y cambia una relación de correspondencia (patrón) que indica un par de la cantidad de desplazamiento cíclico y secuencia de Walsh en un intervalo mayor que el de planificación. Es decir, la estación base notifica una cantidad de desplazamiento cíclico por planificación y notifica una relación de correspondencia (patrón) que indica un par de una cantidad de desplazamiento cíclico y una secuencia de Walsh en un intervalo mayor que el de planificación. Esto provoca que un ciclo de recepción de una relación de correspondencia (patrón) indique que un par de una cantidad de desplazamiento cíclico y una secuencia de Walsh en el terminal sea mayor que un ciclo de recepción de una cantidad de desplazamiento cíclico, y de este modo puede suprimir aumentos en la cantidad de notificación de secuencias de Walsh. Adicionalmente, ya que el terminal puede establecer la secuencia de Walsh w_1 o w_2 de acuerdo con información sobre la cantidad de desplazamiento cíclico notificada desde la estación base por planificación, es posible suprimir aumentos en la cantidad de notificación de secuencias de Walsh mientras se mantiene el grado de libertad dentro del cual las secuencias de Walsh pueden cambiarse por planificación.

La relación de correspondencia anteriormente descrita puede notificarse de una manera que difiere de una célula a otra (específica de la célula) o puede notificarse de una manera que difiere de un terminal a otro (específica del usuario). En el caso de notificación específica de la célula, únicamente necesita notificarse información común a

respectivos terminales en la célula, y de este modo es posible reducir la cantidad de notificación. Por otra parte, en el caso de notificación específica del usuario, ya que la asociación de secuencias de desplazamiento cíclico y secuencias de Walsh puede establecerse para cada terminal, la flexibilidad de secuencias asignadas a cada terminal aumenta. Por ejemplo, cuando para el primer terminal se usa una relación de correspondencia en la que w_1 se asocia con una secuencia de desplazamiento cíclico de la cantidad de desplazamiento cíclico 2, y para el segundo terminal se usa una relación de correspondencia en la que w_2 se asocia con una secuencia de desplazamiento cíclico de cantidad de desplazamiento cíclico secuencia 2, puede ser posible asignar secuencia de desplazamiento cíclico 2 al primer y segundo terminales y realizar multiplexación de código usando secuencias de Walsh w_1 y w_2 . Adicionalmente, en este caso, también es posible reducir la cantidad de notificación de usada para notificar secuencias de Walsh en comparación con la técnica anterior que notifica secuencias de Walsh a cada terminal.

La configuración de la estación base de acuerdo con la Realización 2 de la presente invención es similar a la configuración de la Realización 1 mostrada en la Figura 7 y es diferente únicamente en algunas funciones y, por lo tanto, únicamente se describirán las funciones diferentes usando la Figura 7.

La sección 110 de determinación de información piloto almacena una tabla de identificación de secuencia de operación que almacena una pluralidad de candidatos para pares de una cantidad de desplazamiento cíclico y una secuencia de Walsh.

La Figura 12 es un diagrama que ilustra un ejemplo de la tabla de identificación de secuencia de operación de acuerdo con la presente realización. La tabla de identificación de secuencia de operación define una relación de correspondencia (patrón) entre dos patrones; el patrón 1 y el patrón 2, como candidatos para pares de una cantidad de desplazamiento cíclico de cada secuencia de desplazamiento cíclico y una secuencia de Walsh usada para un primer flujo.

En el patrón 1, secuencias de Walsh " $w_2, w_2, w_2, w_2, w_1, w_1, w_1, w_1$ " se asocian con cantidades de desplazamiento cíclico "0, 2, 3, 4, 6, 8, 9, 10." Por otra parte, en el patrón 2, secuencias de Walsh " $w_1, w_1, w_1, w_1, w_2, w_2, w_2, w_2$ " se asocian con cantidades de desplazamiento cíclico "0, 2, 3, 4, 6, 8, 9, 10."

Por lo tanto, cuando se centra la atención, por ejemplo, en la secuencia de desplazamiento cíclico de cantidad de desplazamiento cíclico 0, la tabla de identificación de secuencia de operación define un par de cantidad de desplazamiento cíclico 0 y la secuencia de Walsh w_1 y un par de cantidad de desplazamiento cíclico 0 y la secuencia de Walsh w_2 de acuerdo con el patrón 1 o el patrón 2.

La sección 110 de determinación de información piloto determina bandas de transmisión de señales piloto a base de la información de asignación de recursos introducida desde la sección 109 de planificación, y selecciona la relación de correspondencia anteriormente descrita (patrón) que puede reducir la interferencia inter-secuencia de estas señales piloto.

La sección 110 de determinación de información piloto emite información que indica la relación de correspondencia seleccionada (patrón) a la sección 101 de codificación y la sección 108 de estimación. Cuando la tabla de identificación de secuencia de operación se configura de únicamente un patrón, no es necesario notificar qué patrón se selecciona o notificar el patrón seleccionado y, por lo tanto, es innecesario notificar la información que indica la relación de correspondencia seleccionada (patrón).

Adicionalmente, la sección 110 de determinación de información piloto determina una combinación (par) de una secuencia de desplazamiento cíclico y una secuencia de Walsh del primer flujo a partir de la relación de correspondencia seleccionada (patrón).

La sección 110 de determinación de información piloto determina las secuencias de Walsh de señales piloto usadas en el segundo y posteriores flujos sustancialmente de la misma forma que en la realización 1. Es decir, la sección 110 de determinación de información piloto determina las relaciones de correspondencia con secuencias de Walsh en el segundo y posteriores flujos de entre relaciones de correspondencia entre un número de flujo y una secuencia de Walsh (por ejemplo, el patrón A y patrón B mostrados en la Figura 8) a base de las secuencias de Walsh del primer flujo determinado anteriormente. Por ejemplo, la sección 110 de determinación de información piloto determina el patrón A cuando la secuencia de Walsh del primer flujo es w_1 y determina el patrón B cuando es w_2 .

Adicionalmente, la sección 110 de determinación de información piloto determina las cantidades de desplazamiento cíclico de secuencias de desplazamiento cíclico en el segundo y posteriores flujos además de la relación de correspondencia. Por ejemplo, la sección 110 de determinación de información piloto determina las cantidades de desplazamiento cíclico de secuencias de desplazamiento cíclico en el segundo y posteriores flujos añadiendo una compensación fija a la cantidad de desplazamiento cíclico del primer flujo. Como alternativa, suponiendo que las cantidades de desplazamiento cíclico de secuencias de desplazamiento cíclico en el segundo y posteriores flujos se notifican como información de control, la sección 110 de determinación de información piloto puede determinar las cantidades de desplazamiento cíclico de secuencias de desplazamiento cíclico en el segundo y posteriores flujos a base de esta información de control. La sección 110 de determinación de información piloto a continuación emite información que indica las cantidades de desplazamiento cíclico determinadas e información que indica la relación de correspondencia entre un número de flujo y una secuencia de Walsh a la sección 108 de estimación y emite información que indica la cantidad de desplazamiento cíclico a la sección 101 de codificación.

La estación base a continuación notifica las cantidades de desplazamiento cíclico usadas para secuencias de desplazamiento cíclico en el primer flujo por planificación.

Adicionalmente, la estación base notifica información que indica que se usa la relación de correspondencia del patrón 1 o el patrón 2 al terminal en un intervalo mayor que un intervalo de planificación. Ejemplos de señalización notificados en un intervalo mayor que un intervalo de planificación incluyen encabezamiento MAC, señalización RRC o señalización de capa superior tal como información de difusión.

La configuración del terminal de acuerdo con la Realización 2 de la presente invención es similar a la configuración de la Realización 1 mostrada en la Figura 9 y es diferente únicamente en algunas funciones y, por lo tanto, únicamente se describirán las funciones diferentes usando la Figura 9.

La sección 204 de determinación de información piloto almacena una tabla de identificación de secuencia de operación que almacena una pluralidad de relaciones de correspondencia (patrones) entre una cantidad de desplazamiento cíclico y una secuencia de Walsh. La sección 204 de determinación de información piloto a continuación determina la relación de correspondencia entre una cantidad de desplazamiento cíclico y una secuencia de Walsh, a base de información que indica la relación de correspondencia entre una cantidad de desplazamiento cíclico y una secuencia de Walsh introducida desde la sección 203 de decodificación (información notificada en un intervalo mayor que el de planificación).

Por ejemplo, como la relación de correspondencia entre una cantidad de desplazamiento cíclico y una secuencia de Walsh, la tabla de identificación de secuencia de operación almacena el patrón 1 y el patrón 2 como se muestra en la Figura 12, y la sección 204 de determinación de información piloto determina la relación de correspondencia a base de la información que indica la relación de correspondencia entre una cantidad de desplazamiento cíclico y una secuencia de Walsh introducida desde la sección 203 de decodificación (información sobre el patrón 1 o el patrón 2).

Adicionalmente, la sección 204 de determinación de información piloto determina una secuencia de Walsh de acuerdo con información sobre la cantidad de desplazamiento cíclico introducido desde la sección 203 de decodificación y la relación de correspondencia anteriormente descrita. La información determinada en este punto se emite a la sección 205 de generación de señal piloto.

La sección 204 de determinación de información piloto determina señales piloto usadas en el segundo y posteriores flujos sustancialmente de la misma forma que en la sección 110 de determinación de información piloto. Por ejemplo, la sección 204 de determinación de información piloto almacena una pluralidad de relaciones de correspondencia entre un número de flujo y una secuencia de Walsh, y determina las relaciones de correspondencia con secuencias de Walsh en el segundo y posteriores flujos de entre relaciones de correspondencia entre un número de flujo y una secuencia de Walsh (por ejemplo, el patrón A o patrón B mostrada en la Figura 8), a base de la secuencia de Walsh determinada (w_1 o w_2) del primer flujo.

Adicionalmente, la sección 204 de determinación de información piloto determina las cantidades de desplazamiento cíclico de secuencias de desplazamiento cíclico en el segundo y posteriores flujos de acuerdo con información sobre la cantidad de desplazamiento cíclico del primer flujo introducido desde la sección 203 de decodificación de la misma forma como en la sección 110 de determinación de información piloto. Las cantidades de desplazamiento cíclico de las secuencias de desplazamiento cíclico determinadas en este punto se emiten a la sección 205 de generación de señal piloto.

A continuación, se describirá en detalle la relación de correspondencia (patrón) entre una cantidad de desplazamiento cíclico y una secuencia de Walsh de acuerdo con la presente realización. En la presente realización, la sección 204 de determinación de información piloto almacena una tabla de identificación de secuencia de operación que almacena una pluralidad de relaciones de correspondencia (patrones) entre una cantidad de desplazamiento cíclico y una secuencia de Walsh, y conmuta entre las relaciones de correspondencia (patrones) en un intervalo mayor que el intervalo de planificación.

La presente realización notifica información que indica una relación de correspondencia (patrón) entre una cantidad de desplazamiento cíclico y una secuencia de Walsh en un intervalo mayor que el intervalo de planificación, y de este modo puede suprimir aumentos en la cantidad de notificación. Adicionalmente, asociando una cantidad de desplazamiento cíclico con una secuencia de Walsh, es posible cambiar una secuencia de Walsh seleccionando una cantidad de desplazamiento cíclico, y mantener de este modo el grado de libertad en el cambio de una secuencia de Walsh por planificación.

Es decir, la cantidad de desplazamiento cíclico de una secuencia de desplazamiento cíclico es información notificada por planificación, y asociando la cantidad de desplazamiento cíclico de una secuencia de desplazamiento cíclico con una secuencia de Walsh, es posible controlar la cantidad de desplazamiento cíclico de una secuencia de desplazamiento cíclico notificada por planificación y establecer una secuencia de Walsh, y cambiar de este modo una secuencia de Walsh por planificación.

Adicionalmente, definiendo una pluralidad de relaciones de correspondencia (patrones) entre una cantidad de desplazamiento cíclico y una secuencia de Walsh y seleccionando una de la pluralidad de relaciones de correspondencia (patrones), la posibilidad de que ambas w_1 y w_2 puedan asociarse como secuencias de Walsh asociadas con sus respectivas cantidades de desplazamiento cíclico aumenta y puede aumentarse la flexibilidad de

secuencias de Walsh asignadas a cada terminal. Por ejemplo, en dos tipos de patrones en la Figura 12, w1 y w2 se asocian con una secuencia de desplazamiento cíclico de una cantidad de desplazamiento cíclico de 2 y, por lo tanto, cuando la secuencia de desplazamiento cíclico de la cantidad de desplazamiento cíclico 2 se asigna al terminal, es posible la selección a partir de dos tipos de secuencias de Walsh w1 y w2.

Adicionalmente, cuando se usan ocho tipos de cantidades de desplazamiento cíclico y dos tipos de secuencias de Walsh hasta un grado máximo para el número de secuencias multiplexadas por código (cuatro tipos como mucho), existen tantas como 16 alternativas en la selección de una secuencia de señales piloto y, por lo tanto, incluso cuando se reduce el número de alternativas (grado de libertad) de señales piloto, las influencias de las señales piloto en interferencia inter-secuencia son pequeñas. Por lo tanto, incluso cuando el número de alternativas disminuye (se deteriora la flexibilidad) en la secuencia de desplazamiento cíclico y secuencia de Walsh, las influencias en el rendimiento de todo el sistema son pequeñas.

Anteriormente se ha descrito un caso en el que se proporciona una pluralidad de relaciones de correspondencia (patrones) entre una cantidad de desplazamiento cíclico y una secuencia de Walsh y las relaciones de correspondencia (patrones) se notifican en un intervalo largo, pero las relaciones de correspondencia (patrones) pueden fijarse a un tipo como se muestra en la Figura 13. Esto resulta en notificación con únicamente tres bits de una cantidad de desplazamiento cíclico como en el caso de la técnica anterior, y de este modo puede reducir adicionalmente la cantidad de notificación de en secuencias de Walsh. Adicionalmente, como se ha descrito anteriormente, cuando se usan ocho tipos de cantidades de desplazamiento cíclico y dos tipos de secuencias de Walsh hasta un grado máximo con respecto al número de secuencias multiplexadas por código (cuatro tipos como mucho), existen tantas como 16 alternativas en la selección de una secuencia de señales piloto y, por lo tanto, incluso cuando se reduce el número de alternativas (grado de libertad) de señales piloto, las influencias de las señales piloto en interferencia inter-secuencia son pequeñas.

Cuando únicamente se supone un terminal LTE-A, asociar el mismo número de secuencias de Walsh w1 y w2 con secuencias de desplazamiento cíclico hace posible igualar las probabilidades de que se usen w1 y w2 respectivamente y sustancialmente iguala las probabilidades de la interferencia inter-secuencia produciéndose entre señales piloto. De los pares de una cantidad de desplazamiento cíclico y una secuencia de Walsh, los patrones mostrados en la Figura 12 y la Figura 13 respectivamente son ejemplos en los que el número de pares con la secuencia de Walsh w1 y el número de pares con la secuencia de Walsh w2 son iguales. Es decir, en los respectivos patrones mostrados en la Figura 12 y la Figura 13, cuatro secuencias de Walsh w1 y cuatro secuencias de Walsh w2 se asocian con ocho tipos de cantidades de desplazamiento cíclico. En el presente documento, cuando "0, 2, 3, 4, 6, 8, 9, 10" se definen como cantidades de desplazamiento cíclico como en LTE, puede definirse una relación de correspondencia entre cantidades de desplazamiento cíclico "0, 2, 3, 4, 6, 8, 9, 10" y secuencias de Walsh. Adicionalmente, cuando se definen otros "1, 5, 7, 11" como cantidades de desplazamiento cíclico, puede definirse una relación de correspondencia entre todas cantidades de desplazamiento cíclico "0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11" y secuencias de Walsh.

Adicionalmente, cuando la cantidad de desplazamiento cíclico $\Delta 0$ ($\Delta 0 < 12$) usada para el primer flujo se notifica, la cantidad de desplazamiento cíclico $\Delta 1$ usada para el segundo flujo se supone que es $(\Delta 0 + 6) \bmod 12$, y la cantidad de desplazamiento cíclico se supone que es $1/2$ de la longitud de símbolo de modo que el intervalo entre cantidades de desplazamiento cíclico se vuelve mayor (diferencia en cantidades de desplazamiento cíclico se vuelve un máximo) (es decir, el intervalo entre cantidades de desplazamiento cíclico es 6), con respecto al par de las cantidades de desplazamiento cíclico, que están más distantes entre sí (por ejemplo, cantidad de desplazamiento cíclico (0, 6)), la secuencia de Walsh asociada con una cantidad de desplazamiento cíclico que forma el par puede ser diferente de la secuencia de Walsh asociada con la otra cantidad de desplazamiento cíclico.

La Figura 14 es un ejemplo de la tabla de identificación de secuencia de operación en la que de un par de cantidades de desplazamiento cíclico, que están más distantes entre sí (por ejemplo, cantidad de desplazamiento cíclico (0, 6)), la secuencia de Walsh asociada con la una cantidad de desplazamiento cíclico que forma el par es diferente de la secuencia de Walsh asociada con la otra cantidad de desplazamiento cíclico. Como se muestra en la Figura 14, por ejemplo, la secuencia de Walsh w1 se asocia con cantidad de desplazamiento cíclico "0" y w2 se asocia con cantidad de desplazamiento cíclico "6" que está más distante de la cantidad de desplazamiento cíclico "0". De manera similar, la secuencia de Walsh w1 se asocia con cantidades de desplazamiento cíclico "2, 3, 4" y w2 se asocia con cantidades de desplazamiento cíclico "8, 9, 10" que están más distantes de cantidades de desplazamiento cíclico "2, 3, 4" respectivamente. Por lo tanto, como se muestra en la Figura 14, diferentes secuencias de Walsh w1 y w2 se asocian con cantidades de desplazamiento cíclico que forman pares de cantidades de desplazamiento cíclico (0, 6), (2, 8), (3, 9), (4, 10), que están más distantes entre sí respectivamente.

Como se muestra en la tabla de identificación de secuencia de operación en la Figura 14, usando la Figura 15 se describirán las ventajas en el caso en el que la cantidad de desplazamiento cíclico $\Delta 1$ del segundo flujo se establece a una cantidad de desplazamiento cíclico (es decir, $\Delta 1 = \Delta 0 + 6$) que es más distante de la cantidad de desplazamiento cíclico $\Delta 0$ del primer flujo.

En la Figura 15, se definen candidatos para pares de una cantidad de desplazamiento cíclico de cada secuencia de desplazamiento cíclico y una secuencia de Walsh usada para el primer flujo en una tabla de identificación de secuencia de operación. A continuación se considerará un caso en el que la cantidad de desplazamiento cíclico $\Delta 1$

del segundo flujo se establece a una cantidad de desplazamiento cíclico (es decir, $\Delta 1 = \Delta 0 + 6$) más distante de la cantidad de desplazamiento cíclico $\Delta 0$ del primer flujo. En este momento, cuando se notifica "0" como la cantidad de desplazamiento cíclico $\Delta 0$ del primer flujo, la cantidad de desplazamiento cíclico $\Delta 1$ del segundo flujo se establece a "6" y las secuencias de Walsh del primer y segundo flujos se establecen a w_1 . Por otra parte, cuando se notifica "6" como la cantidad de desplazamiento cíclico $\Delta 0$ del primer flujo, la cantidad de desplazamiento cíclico $\Delta 1$ del segundo flujo se establece a "0" y las secuencias de Walsh del primer y segundo flujos se establecen a w_2 .

Es decir, ambos pares de cantidades de desplazamiento cíclico del primer y segundo flujos son (0,6), pero las secuencias de Walsh establecidas en el primer y segundo flujos pueden conmutarse dependiendo de cuál de "0" o "6" notifica la estación base al terminal como la cantidad de desplazamiento cíclico $\Delta 0$ del primer flujo.

Por lo tanto, cuando la cantidad de desplazamiento cíclico del segundo flujo se establece a una cantidad de desplazamiento cíclico distante por una cantidad predeterminada de compensación de la cantidad de desplazamiento cíclico del primer flujo en la tabla de identificación de secuencia de operación, diferentes secuencias de Walsh se asocian con las cantidades de desplazamiento cíclico (CS1 y CS2) distantes entre sí por la cantidad predeterminada de compensación. Por lo tanto, es posible establecer diferentes secuencias de Walsh en el primer y segundo flujos dependiendo de si la cantidad de desplazamiento cíclico notificada desde la estación base al terminal es CS1 o CS2.

Por otra parte, cuando la cantidad de desplazamiento cíclico del segundo flujo se establece a una cantidad de desplazamiento cíclico más distante de la cantidad de desplazamiento cíclico del primer flujo, si la misma secuencia de Walsh se asocia con las cantidades de desplazamiento cíclico (CS1 y CS2), que están más distantes entre sí en la cantidad de desplazamiento cíclico, se establece la misma secuencia de Walsh independientemente de si la cantidad de desplazamiento cíclico notificada desde la estación base al terminal es CS1 o CS2. Por esta razón, se reduce el grado de libertad en el cambio de secuencias de Walsh en comparación con un caso en el que diferentes secuencias de Walsh se asocian con las cantidades de desplazamiento cíclico (CS1 y CS2), que están más distantes entre sí. Adicionalmente, para conmutar entre secuencias de Walsh asociadas con cantidades de desplazamiento cíclico (CS1 y CS2) que son más distantes entre sí, como se describe usando la Figura 12, es necesario notificar a través de señalización de capa superior qué patrón debería usarse, que requiere un bit de notificación extra.

(Ejemplo de modificación 1)

Mientras los terminales LTE-A usan la secuencia de Walsh w_1 o w_2 , no se supone que los terminales LTE usan secuencias de Walsh y no tienen requisitos con respecto a secuencias de Walsh, que es equivalente a siempre usar la secuencia de Walsh w_1 . En el presente documento, suponiendo un entorno en el que coexisten terminales LTE y terminales LTE-A, mientras la probabilidades de terminales LTE-A usando la secuencia de Walsh w_1 y w_2 son sustancialmente las mismas, la probabilidad de terminales LTE usando la secuencia de Walsh w_1 es mayor. Por lo tanto, cuando se usa la secuencia de Walsh w_1 , la probabilidad de que se produzca la interferencia inter-secuencia en señales piloto es mayor que cuando se usa la secuencia de Walsh w_2 .

Por lo tanto, entre pares de una secuencia de desplazamiento cíclico y una secuencia de Walsh en una relación de correspondencia (patrón) almacenada en la tabla de identificación de secuencia de operación, el número de pares de la secuencia de Walsh w_1 se hace que sea más pequeño que el número de pares de la secuencia de Walsh w_2 . En el presente documento, la secuencia de Walsh w_1 es [1 1] y es una secuencia, cuyos todos elementos se componen de "1".

La Figura 16 es un diagrama que ilustra candidatos para pares de una secuencia de desplazamiento cíclico y una secuencia de Walsh. Como se muestra en la Figura 16, por ejemplo, secuencias de Walsh " $w_1, w_1, w_1, w_2, w_2, w_2, w_2, w_2$ " se asocian con cantidades de desplazamiento cíclico "0, 2, 3, 4, 6, 8, 9, 10" respectivamente, y se supone que el número de pares con la secuencia de Walsh w_1 es tres y el número de pares con la secuencia de Walsh w_2 es cinco de modo que el número de pares con la secuencia de Walsh w_1 es más pequeño que el número de pares con la secuencia de Walsh w_2 .

Por lo tanto, proporcionando una diferencia entre el número de pares con la secuencia de Walsh w_1 y el número de pares con la secuencia de Walsh w_2 provoca que sea más probable que se seleccione la secuencia de Walsh w_2 menos propensa a interferencia inter-secuencia que la secuencia de Walsh w_1 usada por terminales LTE, y de este modo puede reducir la interferencia inter-secuencia de terminales LTE.

Por ejemplo, en un entorno en el que hay muchos terminales LTE, hacer más fácil usar secuencias de Walsh de w_2 en el patrón 2 puede reducir la interferencia inter-secuencia en señales piloto, mientras en un entorno en el que el número de terminales LTE está en el mismo nivel que el de terminales LTE-A, puede reducirse la interferencia inter-secuencia en señales piloto usando sustancialmente el mismo número de secuencias de Walsh w_1 y w_2 en el patrón 1. Esta relación de correspondencia se cambia en un intervalo mayor que el de planificación.

(Ejemplo de modificación 2)

En una secuencia de desplazamiento cíclico, cuanto más pequeña sea la distancia en cantidades de desplazamiento cíclico entre secuencias de desplazamiento cíclico, mayor será la interferencia inter-secuencia. La interferencia inter-secuencia es grande, por ejemplo, entre una secuencia de desplazamiento cíclico que tiene una cantidad de

desplazamiento cíclico de 2 y una secuencia de desplazamiento cíclico que tiene una cantidad de desplazamiento cíclico de 1 o 3. Por lo tanto, cuanto más cerca en cantidades de desplazamiento cíclico, más preferible será reducir la interferencia inter-secuencia usando diferentes secuencias de Walsh.

- 5 Por lo tanto, cuando cantidades de desplazamiento cíclico vecinas son discontinuas, se asocia una cualquiera de la misma secuencia de Walsh y una secuencia de Walsh diferente y cuando cantidades de desplazamiento cíclico vecinas son continuas, se asocian secuencias de Walsh de diferentes signos.

- 10 La Figura 17 es un diagrama que ilustra candidatos para pares de una secuencia de desplazamiento cíclico y una secuencia de Walsh. Como se muestra en la Figura 17, secuencias de Walsh "w2, w1, w2, w1, w2, w2, w1, w2" se asocian con cantidades de desplazamiento cíclico "0, 2, 3, 4, 6, 8, 9, 10" respectivamente y diferentes secuencias de Walsh entre cantidades de desplazamiento cíclico vecinas se asocian con cantidades de desplazamiento cíclico continuas "2, 3, 4" y "8, 9, 10."

Por lo tanto, haciendo que secuencias de Walsh que forman pares con cantidades de desplazamiento cíclico vecinas difieran entre sí, es posible reducir la interferencia inter-secuencia entre secuencias de desplazamiento cíclico de cantidades de desplazamiento cíclico vecinas que tiene máxima interferencia inter-secuencia.

- 15 (Ejemplo de modificación 1) y (Ejemplo de modificación 2) pueden combinarse. Por ejemplo, en la Figura 17, el número de pares con la secuencia de Walsh w1 es tres y el número de pares con la secuencia de Walsh w2 es cinco de modo que el número de pares con la secuencia de Walsh w1 es más pequeño que el número de pares con la secuencia de Walsh w2.

(Ejemplo de modificación 3)

- 20 En una secuencia de desplazamiento cíclico, cuanto más pequeña sea la distancia en cantidades de desplazamiento cíclico entre secuencias de desplazamiento cíclico, mayor será la interferencia inter-secuencia. Por lo tanto, cuanto más pequeña sea la distancia en cantidades de desplazamiento cíclico entre secuencias de desplazamiento cíclico, más preferible será usar diferentes secuencias de Walsh.

- 25 Por lo tanto, la secuencia de Walsh w2 se empareja con secuencias de desplazamiento cíclico de cantidades de desplazamiento cíclico con número impar y la secuencia de Walsh w1 se empareja con secuencias de desplazamiento cíclico de cantidades de desplazamiento cíclico con número par.

- 30 La Figura 18 y la Figura 19 son diagramas que ilustran candidatos para pares de una secuencia de desplazamiento cíclico y una secuencia de Walsh. Como se muestra en la Figura 19, también cuando el número de flujos operativos se supone que es cuatro, pueden establecerse diferentes secuencias de Walsh entre cantidades de desplazamiento cíclico vecinas y, por lo tanto, puede reducirse la interferencia inter-secuencia. Por ejemplo, el primer terminal puede usar cantidades de desplazamiento cíclico "0, 6" y el segundo terminal puede usar cantidades de desplazamiento cíclico "3, 9" para realizar MU (Usuario Múltiple)-MIMO, y puede establecer de este modo diferentes secuencias de Walsh entre cantidades de desplazamiento cíclico vecinas mientras mantiene el intervalo máximo entre cantidad de desplazamiento cíclico, y de este modo reduce la interferencia inter-secuencia.

- 35 Adicionalmente, en transmisión MIMO de enlace ascendente de LTE-A, no únicamente pueden usarse cantidades de desplazamiento cíclico notificadas en LTE sino todas las cantidades de desplazamiento cíclico. Por ejemplo, cuando cantidades de desplazamiento cíclico del segundo flujo se determinan con una compensación del primer flujo, si se notifican la cantidad de compensación 3 y la cantidad de desplazamiento cíclico 2 del primer flujo, la cantidad de desplazamiento cíclico del segundo flujo se determina que es 5, y se usa la cantidad de desplazamiento cíclico 5 que no se define en LTE. En este caso, si se usa la relación de correspondencia anteriormente descrita, también se usan diferentes secuencias de Walsh entre cantidades de desplazamiento cíclico vecinas, y de este modo es posible reducir la interferencia inter-secuencia entre secuencias de desplazamiento cíclico cuyas cantidades de desplazamiento cíclico están más cerca entre sí.

- 45 En el segundo y posteriores flujos, pueden establecerse secuencias de Walsh como en el caso de la Realización 1 o sin que se limite a esto, también pueden establecerse secuencias de Walsh en el segundo y posteriores flujos como en el caso del primer flujo. Por ejemplo, la estación base puede notificar cantidades de desplazamiento cíclico en el segundo y posteriores flujos de modo que códigos de secuencias de Walsh pueden obtenerse a partir de cantidades de desplazamiento cíclico como en el caso del primer flujo anteriormente descrito. Incluso si la Realización 2 se aplica independientemente de la Realización 1, es posible suprimir aumentos en la cantidad de notificación de secuencias de Walsh.

(Realización 3)

- 55 En la realización 2, la relación de correspondencia entre una cantidad de desplazamiento cíclico y una secuencia de Walsh usada para el primer flujo se define en la tabla de identificación de secuencia de operación. A continuación, se ha descrito un caso en el que secuencias de Walsh del segundo flujo son secuencias de Walsh que tienen el mismo signo como el de en el primer flujo, secuencias de Walsh en el tercer y posteriores flujos se seleccionan de entre secuencias de Walsh que tienen el mismo signo como o un signo diferente del de secuencias de Walsh usadas en el primer y segundo flujos o secuencias de Walsh que tienen un signo diferente del de las secuencias de Walsh en el primer y segundo flujos. Es decir, se ha descrito un procedimiento de implícitamente determinar secuencias de Walsh en el segundo y posteriores flujos a partir de números de flujo.

La presente realización describirá un procedimiento de implícitamente determinar secuencias de Walsh en el primer flujo, y segundo y posteriores flujos de acuerdo con cantidades de desplazamiento cíclico usando una tabla de identificación de secuencia de operación que indica una relación de correspondencia entre una cantidad de desplazamiento cíclico y una secuencia de Walsh. Es decir, la presente realización implícitamente determina

5 secuencias de Walsh en el primer hasta cuarto flujos de acuerdo con cantidades de desplazamiento cíclico usando una tabla de identificación de secuencia de operación independiente del número de flujos (clasificación).

En la presente realización, la estación base y terminal comparten información de compensación, que es una diferencia entre una cantidad de desplazamiento cíclico del primer flujo y cantidades de desplazamiento cíclico en el segundo a cuarto flujos de antemano, y la estación base y terminal determina una cantidad de desplazamiento

10 cíclico de cada flujo a base de la información de compensación.

La Figura 20 es un diagrama que ilustra un ejemplo de información de compensación que indica una diferencia entre la cantidad de desplazamiento cíclico del primer flujo y las cantidades de desplazamiento cíclico del segundo a cuarto flujos. A base de la información de compensación mostrada en la Figura 20, tras recibir una notificación desde la estación base sobre la cantidad de desplazamiento cíclico $\Delta 0$ ($\Delta 0 < 12$) usada para el primer flujo (flujo n.º 0), el

15 terminal supone que la cantidad de desplazamiento cíclico $\Delta 1$ usada para el segundo flujo (flujo n.º 1) es $(\Delta 0 + 6) \bmod 12$, la cantidad de desplazamiento cíclico $\Delta 2$ usada para el tercer flujo (flujo n.º 2) es $(\Delta 0 + 3) \bmod 12$, y la cantidad de desplazamiento cíclico $\Delta 3$ usada para el cuarto flujo (flujo n.º 3) es $(\Delta 0 + 9) \bmod 12$ (el patrón 1 en la Figura 20). Como alternativa, el terminal supone que la cantidad de desplazamiento cíclico $\Delta 2$ usada para el tercer flujo (flujo n.º 2) es $(\Delta 0 + 9) \bmod 12$, y la cantidad de desplazamiento cíclico $\Delta 3$ usada para el cuarto flujo (flujo n.º 3) es

20 $(\Delta 0 + 3) \bmod 12$ (el patrón 2 en la Figura 20).

Ya que la configuración de la estación base de acuerdo con la Realización 3 de la presente invención es similar a la configuración de la Realización 1 mostrada en la Figura 7 y es diferente únicamente en algunas funciones, únicamente se describirán las funciones diferentes usando la Figura 7.

La sección 110 de determinación de información piloto determina las cantidades de desplazamiento cíclico en secuencias de desplazamiento cíclico usadas para el segundo a cuarto flujos. En el presente documento, las cantidades de desplazamiento cíclico en el segundo y posteriores flujos se determinan añadiendo una compensación fija a la cantidad de desplazamiento cíclico del primer flujo. Por ejemplo, cuando la estación base y terminal comparten la información de compensación mostrada en el patrón 1 en la Figura 20, si la cantidad de desplazamiento cíclico usada para el primer flujo (flujo n.º 0) desde la estación base se supone que es $\Delta 0$ ($\Delta 0 < 12$),

25 la sección 110 de determinación de información piloto determina que la cantidad de desplazamiento cíclico $\Delta 1$ usada para el segundo flujo (flujo n.º 1) es $(\Delta 0 + 6) \bmod 12$, determina que la cantidad de desplazamiento cíclico $\Delta 2$ usada para el tercer flujo (flujo n.º 2) es $(\Delta 0 + 3) \bmod 12$ y determina que la cantidad de desplazamiento cíclico $\Delta 3$ usada para el cuarto flujo (flujo n.º 3) es $(\Delta 0 + 9) \bmod 12$.

Adicionalmente, la sección 110 de determinación de información piloto almacena una tabla de identificación de secuencia de operación que almacena una pluralidad de candidatos para pares de una cantidad de desplazamiento cíclico y una secuencia de Walsh.

35

La Figura 21 es un diagrama que ilustra un ejemplo de la tabla de identificación de secuencia de operación de acuerdo con la presente realización. La tabla de identificación de secuencia de operación define candidatos para pares de una cantidad de desplazamiento cíclico de cada secuencia de desplazamiento cíclico y una secuencia de Walsh usadas para el primer flujo. Para ser más específicos, secuencias de Walsh "w1, (w1), w2, w2, w1, (w2), w1, (w1), w2, w2, w1, (w2)" se asocian con cantidades de desplazamiento cíclico "0, (1), 2, 3, 4, (5), 6, (7), 8, 9, 10, (11)."

40

La sección 110 de determinación de información piloto a continuación establece secuencias de Walsh que corresponden a las cantidades de desplazamiento cíclico notificadas del primer flujo en secuencias de Walsh del primer flujo a base de la tabla de identificación de secuencia de operación. Adicionalmente, se determinan secuencias de Walsh que corresponden a cantidades de desplazamiento cíclico $\Delta 1$, $\Delta 2$ y $\Delta 3$ del segundo, tercer y cuarto flujos respectivamente.

45

La sección 110 de determinación de información piloto a continuación emite información sobre las cantidades de desplazamiento cíclico y secuencias de Walsh de cada flujo a la sección 101 de codificación y la sección 108 de estimación. Ya que cantidades de desplazamiento cíclico en el segundo y posteriores flujos se determinan a base de las cantidades de desplazamiento cíclico e información de compensación del primer flujo, únicamente pueden introducirse cantidades de desplazamiento cíclico del primer flujo a la sección 101 de codificación. Adicionalmente, ya que secuencias de Walsh de cada flujo se determinan a partir de cantidades de desplazamiento cíclico de cada flujo, no necesitan introducirse las secuencias de Walsh de cada flujo a la sección 101 de codificación.

50

La configuración del terminal de acuerdo con la Realización 3 de la presente invención es similar a la configuración de la Realización 1 mostrada en la Figura 9 y es diferente únicamente en algunas funciones y, por lo tanto, únicamente se describirán las funciones diferentes usando la Figura 9.

55

La sección 204 de determinación de información piloto determina las cantidades de desplazamiento cíclico en el segundo y posteriores flujos a base de información sobre cantidades de desplazamiento cíclico del primer flujo introducido desde la sección 203 de decodificación y información de compensación compartida de antemano entre la

estación base y terminal. Es decir, las cantidades de desplazamiento cíclico en el segundo y posteriores flujos se determinan añadiendo una compensación fija a las cantidades de desplazamiento cíclico del primer flujo notificadas como información de control. Por ejemplo, cuando la información de compensación mostrada en el patrón 1 de la Figura 20 se comparte entre la estación base y terminal, si la cantidad de desplazamiento cíclico usada para el primer flujo (flujo n.º 0) desde la estación base es $\Delta 0 (\Delta 0 < 12)$, la sección 204 de determinación de información piloto determina que la cantidad de desplazamiento cíclico $\Delta 1$ usada para el segundo flujo (flujo n.º 1) es $(\Delta 0 + 6) \bmod 12$, determina que la cantidad de desplazamiento cíclico $\Delta 2$ usada para el tercer flujo (flujo n.º 2) es $(\Delta 0 + 3) \bmod 12$ y determina que la cantidad de desplazamiento cíclico $\Delta 3$ usada para el cuarto flujo (flujo n.º 3) es $(\Delta 0 + 9) \bmod 12$.

Adicionalmente, la sección 204 de determinación de información piloto determina secuencias de Walsh de cada flujo, a base de la tabla de identificación de secuencia de operación que almacena una relación de correspondencia entre una cantidad de desplazamiento cíclico y una secuencia de Walsh compartida entre la estación base y terminal. Es decir, la sección 204 de determinación de información piloto selecciona secuencias de Walsh de cada flujo que corresponde a cantidades de desplazamiento cíclico determinadas $\Delta 0$, $\Delta 1$, $\Delta 2$ y $\Delta 3$ de cada flujo de la tabla de identificación de secuencia de operación. La sección 204 de determinación de información piloto a continuación emite las cantidades de desplazamiento cíclico determinadas y secuencias de Walsh de cada flujo a la sección 205 de generación de señal piloto.

A continuación, se describirá la tabla de identificación de secuencia de operación de acuerdo con la presente realización mostrada en la Figura 21.

En primer lugar, cuando una cantidad de compensación, que es una diferencia entre la cantidad de desplazamiento cíclico del primer flujo y la cantidad de desplazamiento cíclico del segundo flujo se supone que es ΔCS , se considerará un par de cantidades de desplazamiento cíclico, un intervalo de la cual es esta cantidad de compensación ΔCS . Por ejemplo, cuando la cantidad de compensación ΔCS es seis, existen pares de (0, 6), (2, 8), (3, 9) y (4, 10). Como se muestra en la Figura 21, en la presente realización, cantidades de desplazamiento cíclico que forman un par se asocian con la misma secuencia de Walsh.

Por lo tanto, cuando una cantidad de desplazamiento cíclico distante por cantidad de compensación ΔCS de una cantidad de desplazamiento cíclico del primer flujo se establece como una cantidad de desplazamiento cíclico del segundo flujo, cantidades de desplazamiento cíclico, un intervalo de las cuales es ΔCS , se asocian con la misma secuencia de Walsh, y el primer flujo y segundo flujo de este modo pueden establecerse en la misma secuencia de Walsh.

Adicionalmente, en la presente realización, cuando grupos (tres tipos) se forman de secuencias de desplazamiento cíclico, de las que un intervalo entre cantidades de desplazamiento cíclico de es 3 (es decir, 1/2 de valor máximo "6" del intervalo de cantidad de desplazamiento cíclico), los respectivos grupos se asocian con únicamente la secuencia de Walsh w_1 , únicamente la secuencia de Walsh w_2 y ambas secuencias de Walsh w_1 y w_2 , respectivamente. Por ejemplo, en la tabla de identificación de secuencia de operación mostrada en la Figura 21, el grupo formado de cantidades de desplazamiento cíclico "1, 4, 7, 10" se asocia con únicamente la secuencia de Walsh w_1 . Adicionalmente, el grupo formado de cantidades de desplazamiento cíclico "2, 5, 8, 11" se asocia con únicamente la secuencia de Walsh w_2 . Adicionalmente, el grupo formado de cantidades de desplazamiento cíclico "0, 3, 6, 9" se asocia con dos secuencias de Walsh w_1 y w_2 respectivamente.

La Figura 22 es un diagrama que ilustra una relación de correspondencia entre una cantidad de desplazamiento cíclico y una secuencia de Walsh establecida en el segundo a cuarto flujos cuando se usa la tabla de identificación de secuencia de operación mostrada en la Figura 21. Como es evidente a partir de la Figura 22, cuando la estación base notifica una cualquiera de cantidades de desplazamiento cíclico "0, 3, 6, 9" al terminal, el primer al cuarto flujos se asocian con ambas secuencias de Walsh w_1 y w_2 . Por otra parte, cuando la estación base notifica una cualquiera de cantidades de desplazamiento cíclico "1, 4, 7, 10" al terminal, el primer al cuarto flujos se asocian con únicamente la secuencia de Walsh w_1 . Adicionalmente, cuando la estación base notifica una cualquiera de cantidades de desplazamiento cíclico "2, 5, 8, 11" al terminal, el primer al cuarto flujos se asocian con únicamente la secuencia de Walsh w_2 . En LTE, "1, 5, 7, 11" no pueden notificarse como cantidades de desplazamiento cíclico, sino mediante la notificación de cantidades de desplazamiento cíclico distintas de "1, 5, 7, 11," la estación base puede establecer secuencias de Walsh del primer al cuarto flujos.

Por lo tanto, en la presente realización, la sección 110 de determinación de información piloto y la sección 204 de determinación de información piloto almacenan una única tabla de identificación de secuencia de operación que define candidatos para pares de una cantidad de desplazamiento cíclico de cada secuencia de desplazamiento cíclico y una secuencia de Walsh usadas para el primer flujo, y de este modo puede conmutar entre secuencias de Walsh en el segundo y posteriores flujos de acuerdo con cantidades de desplazamiento cíclico del primer flujo.

Adicionalmente, como es evidente a partir de la Figura 22, cuando se realiza transmisión con dos flujos, la misma secuencia de Walsh se establece en el primer flujo y segundo flujo independientemente de las cantidades de desplazamiento cíclico. En el caso de tres o más flujos, se observa que seleccionando cantidades de desplazamiento cíclico del primer flujo a notificar, es posible seleccionar si secuencias de Walsh usadas en el tercer y posteriores flujos tienen el mismo signo que o un signo diferente del de secuencias de Walsh usadas en el primer y segundo flujo. La sección 110 de determinación de información piloto y la sección 204 de determinación de información piloto necesitan almacenar únicamente una tabla de identificación de secuencia de operación que indica

una "relación de correspondencia entre una cantidad de desplazamiento cíclico y una secuencia de Walsh" como se muestra en la Figura 21.

Como se ha descrito anteriormente, en la presente realización, cuando se supone que la cantidad de compensación ΔCS , que es una diferencia en cantidades de desplazamiento cíclico entre el primer flujo y el segundo flujo, es fija, en la tabla de identificación de secuencia de operación, de un par de cantidades de desplazamiento cíclico, que están distantes por cantidad de compensación ΔCS entre sí, la misma secuencia de Walsh se asocia con una cantidad de desplazamiento cíclico y la otra cantidad de desplazamiento cíclico que forma el par. Por lo tanto, la misma secuencia de Walsh se establece en el primer flujo y el segundo flujo independientemente de cantidades de desplazamiento cíclico.

Cuando la cantidad de compensación ΔCS , que es una diferencia en cantidades de desplazamiento cíclico entre el primer flujo y el segundo flujo, es un valor máximo entre las cantidades de desplazamiento cíclico, si se forman grupos de cantidad de desplazamiento cíclico, de los cuales un intervalo de cantidad de desplazamiento cíclico es $1/2$ de la cantidad de compensación ΔCS , los respectivos grupos de cantidad de desplazamiento cíclico se asocian con únicamente una primera secuencia de Walsh, únicamente una segunda secuencia de Walsh y tanto la primera como segunda secuencias de Walsh respectivamente. Por lo tanto, en la tabla de identificación de secuencia de operación, en una pluralidad de grupos de cantidad de desplazamiento cíclico formados de cantidades de desplazamiento cíclico, de los que un intervalo de cantidad de desplazamiento cíclico es $1/2$ de un valor máximo del intervalo de cantidad de desplazamiento cíclico, la secuencia de Walsh asociada con cantidades de desplazamiento cíclico incluida en el primer grupo de cantidad de desplazamiento cíclico es una primera secuencia de Walsh, la secuencia de Walsh asociada con cantidades de desplazamiento cíclico incluida en el segundo grupo de cantidad de desplazamiento cíclico es una segunda secuencia de Walsh y las secuencias de Walsh asociadas con cantidades de desplazamiento cíclico incluida en el tercer grupo de cantidad de desplazamiento cíclico son la primera y segunda secuencias de Walsh. Por lo tanto, seleccionando una cantidad de desplazamiento cíclico del primer flujo a notificar, es posible seleccionar si la secuencia de Walsh usada en el tercer y posteriores flujos debería ser una secuencia de Walsh que tiene el mismo signo que el de la secuencia de Walsh usada en el primer y segundo flujos o una secuencia de Walsh que tiene un signo diferente.

Por lo tanto, la presente realización establece secuencias de Walsh en cada flujo usando una "relación de correspondencia entre una cantidad de desplazamiento cíclico y una secuencia de Walsh" y la cantidad de compensación en cantidades de desplazamiento cíclico entre el primer flujo y otro flujo. Esto elimina la necesidad de almacenamiento de una tabla de identificación de secuencia de operación para cada número de flujo (clasificación) y también elimina la necesidad de procesamiento que corresponde a la pluralidad de tablas de identificación de secuencia de operación, y de este modo puede reducir la escala de circuito. Es decir, disponiendo cantidades de desplazamiento cíclico en el segundo y posteriores flujos entre la estación base y terminal, cantidades de desplazamiento cíclico en el segundo y posteriores flujos se determinan únicamente mediante la notificación de cantidades de desplazamiento cíclico del primer flujo y pueden establecerse secuencias de Walsh en cada flujo usando una "relación de correspondencia entre una cantidad de desplazamiento cíclico y una secuencia de Walsh," que es independiente del número de flujo (clasificación), con respecto a esta cantidad de desplazamiento cíclico.

Anteriormente se ha descrito un caso en el que el número de flujos operativos es cuatro y señales piloto se transmiten usando cuatro flujos como un ejemplo, pero incluso en un caso en el que el número de flujos operativos es 2 o 3, la secuencia de Walsh del segundo flujo se supone que tiene el mismo signo que el de la secuencia de Walsh del primer flujo y secuencias de Walsh en el tercer y posteriores flujos se suponen que tienen el mismo signo o un signo diferente. Adicionalmente, cuando el número de flujos de señales piloto es dos o menos, por ejemplo, cuando el número de antenas de transmisión es dos o menos, señales piloto se transmiten con la misma secuencia de Walsh.

Adicionalmente, el patrón en el que una secuencia de desplazamiento cíclico se asocia con una secuencia de Walsh puede diferir de una célula a otra. Incluso en la misma secuencia de desplazamiento cíclico, secuencias de Walsh pueden ser comunes o diferentes entre células y la interferencia inter-secuencia de señales piloto puede aleatorizarse (promediarse) entre células.

Adicionalmente, los números de patrón anteriormente descritos pueden asociarse con información específica del usuario (UEID o similar), ID de célula o similar. Esto elimina la necesidad de notificar patrones de relación de correspondencia y puede reducir la cantidad de notificación desde la estación base.

Adicionalmente, la tabla de identificación de secuencia de operación con los patrones anteriormente descritos puede actualizarse a una nueva tabla de identificación de secuencia de operación mediante la estación base notificando una nueva tabla de identificación de secuencia de operación a través de señalización de capa superior. Es decir, la tabla no tiene que especificarse mediante una especificación. Esto permite que una relación de correspondencia el patrón se cambie de acuerdo con proporciones de terminales LTE y terminales LTE-A.

Anteriormente se ha descrito un caso en el que se usan secuencias de Walsh además de secuencias de desplazamiento cíclico, pero la presente invención no se limita a secuencias de Walsh; la presente invención es asimismo aplicable a cualquier secuencia ortogonal o secuencia que tiene un nivel alto de ortogonalidad. Por ejemplo, las secuencias de Walsh pueden sustituirse por OCC (Código de Cobertura Ortogonal).

Adicionalmente, la longitud de secuencia de Walsh no se limita a 2, sino que puede tener otras longitudes de secuencia.

Adicionalmente, información de control de asignación también puede denominarse como "DCI (Información de Control de Enlace Descendente)" o "PDCCH."

- 5 Adicionalmente, en la realización 1, la estación base notifica una relación de correspondencia (patrón) entre un número de flujo y una secuencia de Walsh a cada terminal, pero la estación base también puede soportar una secuencia de Walsh a usar para el primer flujo a cada terminal.

Aunque en las realizaciones anteriormente mencionadas se ha descrito una antena, la presente invención puede aplicarse de forma similar a un puerto de antena.

- 10 El puerto de antena se refiere a una antena lógica que incluye una única o una pluralidad de antena o antenas físicas. Es decir, el puerto de antena no se limita a una única antena física, sino que puede referirse a una agrupación de antenas que incluye una pluralidad de antenas.

Por ejemplo, en 3 GPP LTE, no se especifica cuántas antenas físicas se incluyen en el puerto de antena, pero se especifica la unidad mínima que permite a la estación base transmitir diferentes señales de referencia.

- 15 Además, el puerto de antena puede especificarse como una unidad mínima para multiplicar una ponderación del vector de precodificación.

También, aunque se han descrito casos con la anterior realización como ejemplos en los que se configura la presente invención mediante hardware, la presente invención también puede realizarse mediante software.

- 20 Cada bloque de función empleado en la descripción de cada una de las realizaciones anteriormente mencionadas puede implementarse habitualmente como un LSI constituido por un circuito integrado. Estos pueden ser chips individuales o pueden contenerse parcial o totalmente en un único chip. Se adopta "LSI" en este punto pero este también puede denominarse como "IC," "sistema LSI," "súper LSI," o "ultra LSI" dependiendo de diferentes alcances de integración.

- 25 Además, el procedimiento de integración de circuitos no está limitado a LSI y la implementación usando circuitería especializada o procesadores de fin general también es posible. Después de la fabricación de LSI, también es posible la utilización de un FPGA (Campo de Matriz de Puertas Programables) programable o un procesador reconfigurable en el que las conexiones y configuraciones de células de circuito dentro de un LSI pueden reconfigurarse.

- 30 Además, si aparece tecnología de circuito integrado para sustituir LSI como resultado del avance de la tecnología de semiconductores u otra tecnología derivada, naturalmente también es posible efectuar integración de bloque de función usando esta tecnología. La aplicación de biotecnología también es posible.

También se remite al lector a la divulgación de Solicitud de Patente Japonesa N.º 2009-229649, presentada el 1 de octubre de 2009 y Solicitud de Patente Japonesa N.º 2010-086141, presentada el 2 de abril de 2010.

Aplicabilidad industrial

- 35 El aparato de estación terminal o similar de acuerdo con la presente invención es adecuado para su uso como un aparato de estación terminal o similar que reduce interferencia inter-secuencia en señales piloto entre terminales mientras suprime a un nivel bajo interferencia inter-secuencia en una pluralidad de señales piloto usadas por el mismo terminal incluso cuando se aplican SU-MIMO y MU-MIMO simultáneamente.

Lista de códigos de referencia

- 40 100 Estación base
101, 207 Sección de codificación
102, 208 Sección de modulación
103, 212 Sección de transmisión de RF
104, 201 Sección de recepción de RF
45 105 Sección de separación
106, 111 Sección DFT
107, 112 Sección de decorrelación
108 Sección de estimación
109 Sección de planificación
50 110, 204 Sección de determinación de información piloto
113 Sección de separación de señal
114 Sección IFFT
115, 202 Sección de demodulación
116, 203 Sección de decodificación
55 117 Sección de detección de error
200 Terminal
205 Sección de generación de señal piloto

206 Sección CRC
209 Sección de asignación
210 Sección de multiplexación
211 Sección de control de potencia de transmisión/ponderación

REIVINDICACIONES

1. Un aparato (200) de estación terminal que comprende:

una sección (201) de recepción adaptada para recibir información de control de asignación notificada con recursos de enlace descendente;

una sección (204) de determinación adaptada para determinar, para cada flujo de una pluralidad de flujos, una secuencia de Walsh asociada con este flujo, en base a la información de control de asignación, estando la pluralidad de flujos dividida en grupos de flujos que incluyen un primer grupo de flujos y un segundo grupo de flujos;

una sección (205) de formación adaptada para formar una señal de transmisión propagando cada flujo incluido en al menos uno del primer grupo de flujos y los segundos grupos de flujos usando las secuencias de Walsh determinadas; y

una sección (212) de transmisión adaptada para transmitir la señal de transmisión formada, **caracterizado porque**

una misma secuencia de Walsh se asocia con flujos incluidos en el primer grupo de flujos, otra secuencia de Walsh ortogonal a dicha misma secuencia de Walsh se asocia con flujos incluidos en el segundo grupo de flujos, y los flujos de la pluralidad de flujos están asignados a uno o más usuarios en unidades de los grupos de flujos.

2. El aparato de estación terminal de acuerdo con la reivindicación 1, en el que:

el aparato comprende un modo MIMO multiusuario y un modo MIMO de un único usuario;

en el MIMO multiusuario, el primer y segundo grupos de flujos están asignados a diferentes usuarios respectivamente; y

en el MIMO de un único usuario, el primer y segundo grupos de flujos están asignados a un único usuario.

3. El aparato de estación terminal de acuerdo con la reivindicación 1, en el que un número de flujo que indica el orden en el que se asignan señales de datos se asocia con el flujo y los números de flujo de la pluralidad de flujos incluidos en el primer o segundo grupo de flujos son continuos.

4. El aparato de estación terminal de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la sección de formación comprende:

una primera sección de propagación adaptada para propagar flujos incluidos en el primer y segundo grupos de flujos usando una cualquiera de una pluralidad de secuencias de desplazamiento cíclico que son mutuamente separables de acuerdo con diferentes cantidades de desplazamiento cíclico; y

una segunda sección de propagación adaptada para propagar los flujos propagados con las secuencias de desplazamiento cíclico usando las secuencias de Walsh,

en el que la sección de determinación está adaptada para determinar las secuencias de desplazamiento cíclico y las secuencias de Walsh, en base a primera información de instrucción que instruye la cantidad de desplazamiento cíclico incluida en la información de control de asignación y una tabla de identificación de secuencia de operación que almacena pares de la cantidad de desplazamiento cíclico y la secuencia de Walsh.

5. El aparato de estación terminal de acuerdo con la reivindicación 4, en el que:

la tabla de identificación de secuencia de operación almacena candidatos para pares de la cantidad de desplazamiento cíclico y la secuencia de Walsh;

la sección de determinación está adaptada para conmutar entre los pares de la cantidad de desplazamiento cíclico y la secuencia de Walsh, en base a segunda información de instrucción que instruye candidatos para el par incluido en la información de control de asignación; y

un ciclo de recepción de la segunda información de instrucción es más largo que un ciclo de recepción de la primera información de instrucción.

6. El aparato de estación terminal de acuerdo con la reivindicación 4, en el que de los pares de la cantidad de desplazamiento cíclico y la secuencia de Walsh incluidos en la tabla de identificación de secuencia de operación, los pares de primeras secuencias de Walsh cuyos todos elementos se componen de "1" son menos que los pares distintos de los pares de las primeras secuencias de Walsh.

7. El aparato de estación terminal de acuerdo con la reivindicación 4, en el que en la tabla de identificación de secuencia de operación, las secuencias de Walsh emparejadas con las cantidades de desplazamiento cíclico vecinas son diferentes.

8. El aparato de estación terminal de acuerdo con la reivindicación 4, en el que en la tabla de identificación de secuencia de operación, con respecto a un par de una primera cantidad de desplazamiento cíclico y una segunda cantidad de desplazamiento cíclico que corresponde a un intervalo de cantidad de desplazamiento cíclico máximo, una secuencia de Walsh asociada con la primera cantidad de desplazamiento cíclico es la misma que una secuencia de Walsh asociada con la segunda cantidad de desplazamiento cíclico.

9. El aparato de estación terminal de acuerdo con la reivindicación 4, en el que en la tabla de identificación de secuencia de operación, con respecto a un par de una primera cantidad de desplazamiento cíclico y una segunda cantidad de desplazamiento cíclico que corresponde a un intervalo de cantidad de desplazamiento cíclico máximo,

una secuencia de Walsh asociada con la primera cantidad de desplazamiento cíclico es diferente de una secuencia de Walsh asociada con la segunda cantidad de desplazamiento cíclico.

10. El aparato de estación terminal de acuerdo con la reivindicación 4, en el que en la tabla de identificación de secuencia de operación, en una pluralidad de grupos de cantidad de desplazamiento cíclico formados de cantidades de desplazamiento cíclico cuyo intervalo de cantidad de desplazamiento cíclico es $1/2$ de un valor máximo del intervalo de cantidad de desplazamiento cíclico, la secuencia de Walsh asociada con una cantidad de desplazamiento cíclico incluida en un primer grupo de cantidad de desplazamiento cíclico es una primera secuencia de Walsh, una secuencia de Walsh asociada con una cantidad de desplazamiento cíclico incluida en un segundo grupo de cantidad de desplazamiento cíclico es una segunda secuencia de Walsh y secuencias de Walsh asociadas con una cantidad de desplazamiento cíclico incluida en un tercer grupo de cantidad de desplazamiento cíclico son la primera y segunda secuencias de Walsh.

11. Un aparato (100) de estación base que comprende:

una sección (110) de control adaptada para asociar cada flujo de una pluralidad de flujos con una secuencia de Walsh, estando la pluralidad de flujos divididos en grupos de flujos que incluyen un primer grupo de flujos y un segundo grupo de flujos; y

una sección (103) de transmisión adaptada para transmitir información de control de asignación que indica las secuencias de Walsh asociadas con la pluralidad de flujos,

caracterizado porque

una misma secuencia de Walsh se asocia con flujos incluidos en el primer grupo de flujos, otra secuencia de Walsh ortogonal a dicha misma secuencia de Walsh se asocia con flujos incluidos en el segundo grupo de flujos, y los flujos de la pluralidad de flujos están asignados a uno o más usuarios en unidades de los grupos de flujos.

12. El aparato de estación base de acuerdo con la reivindicación 11, en el que un modo MIMO multiusuario y un modo MIMO de un único usuario están mezclados en recursos de enlace ascendente, en el que la sección de control está adaptada para signar el primer y segundo grupos de flujos a diferentes usuarios respectivamente en el MIMO multiusuario y asignar el primer y segundo grupos de flujos a un único usuario en el MIMO de un único usuario.

13. El aparato de estación base de acuerdo con la reivindicación 11, en el que números de flujo que indican orden en el que se asignan señales de datos están asociados con los flujos y los números de flujo de la pluralidad de flujos incluidos en el primer o segundo grupo de flujos son continuos.

14. Un procedimiento de transmisión implementado en una estación terminal que comprende:

recibir información de control de asignación transmitida con recursos de enlace descendente;

determinar, para cada flujo de una pluralidad de flujos, una secuencia de Walsh asociada con este flujo, en base a la información de control de asignación, estando la pluralidad de flujos divididos en grupos de flujos que incluyen un primer grupo de flujos y un segundo grupo de flujos;

formar una señal de transmisión propagando cada flujo incluido en al menos uno del primer grupo de flujos y el segundo grupo de flujos usando las secuencias de Walsh determinadas; y

transmitir la señal de transmisión formada,

caracterizado porque

una misma secuencia de Walsh se asocia con flujos incluidos en el primer grupo de flujos, otra secuencia de Walsh ortogonal a dicha misma secuencia de Walsh se asocia con flujos incluidos en el segundo grupo de flujos, y los flujos de la pluralidad de flujos se asignan a uno o más usuarios en unidades de los grupos de flujos.

15. Un procedimiento de control implementado en una estación base que comprende:

asociar cada flujo de una pluralidad de flujos con una secuencia de Walsh, estando la pluralidad de flujos divididos en grupos de flujos que incluyen un primer grupo de flujos y un segundo grupo de flujos; y

transmitir información de control de asignación que indica las secuencias de Walsh asociadas con la pluralidad de flujos,

caracterizado porque

una misma secuencia de Walsh se asocia con flujos incluidos en el primer grupo de flujos, otra secuencia de Walsh ortogonal a dicha misma secuencia de Walsh se asocia con flujos incluidos en el segundo grupo de flujos, y los flujos de la pluralidad de flujos se asignan a uno o más usuarios en unidades de los grupos de flujos.

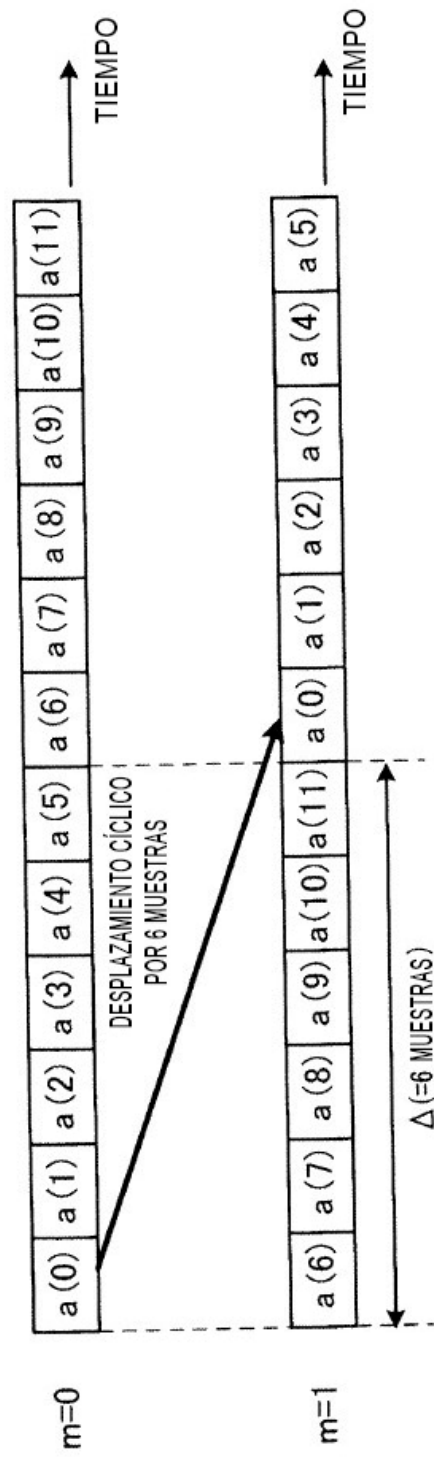


FIG.1

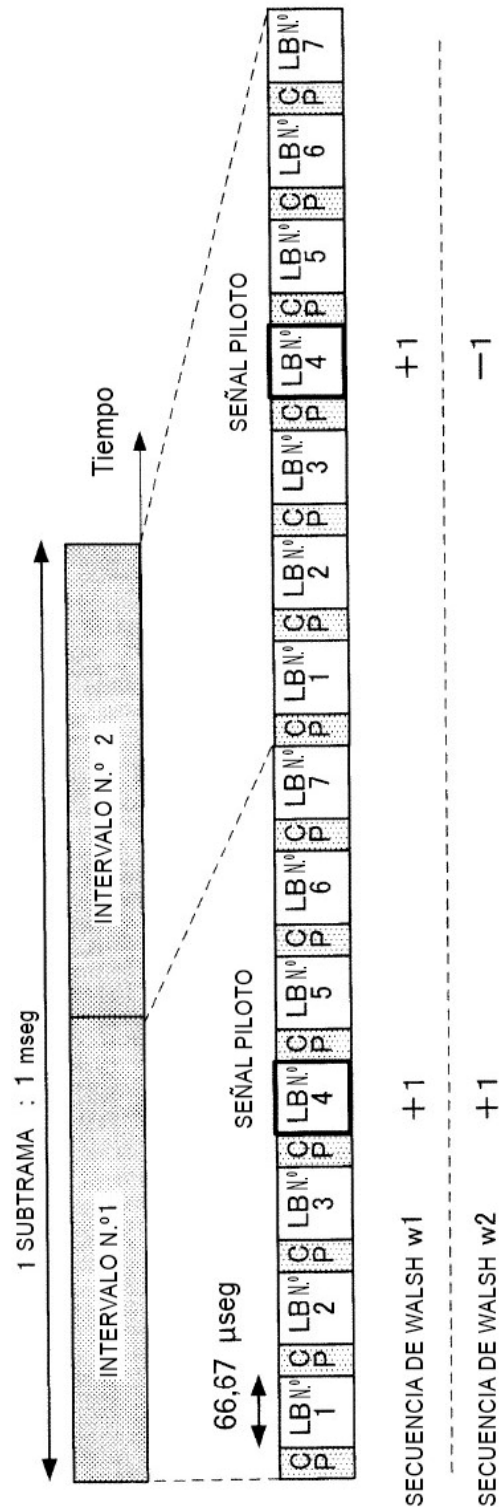


FIG. 2

NÚMERO DE FLUJO (FLUJO N.º)	SECUENCIA DE WALSH
0	$w1=[1 \ 1]$
1	$w2=[1 \ -1]$
2	$w1=[1 \ 1]$
3	$w2=[1 \ -1]$

FIG.3

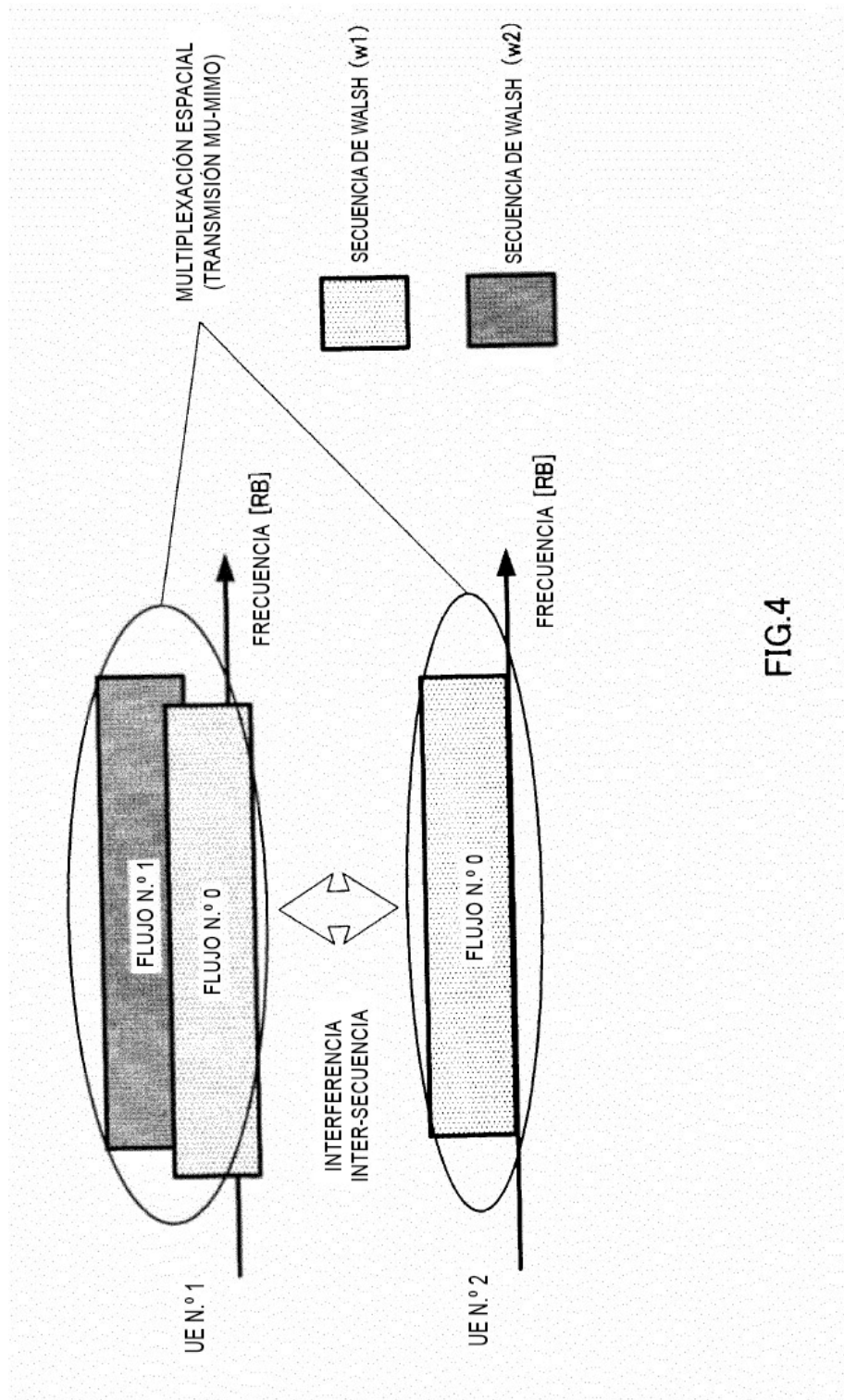


FIG.4

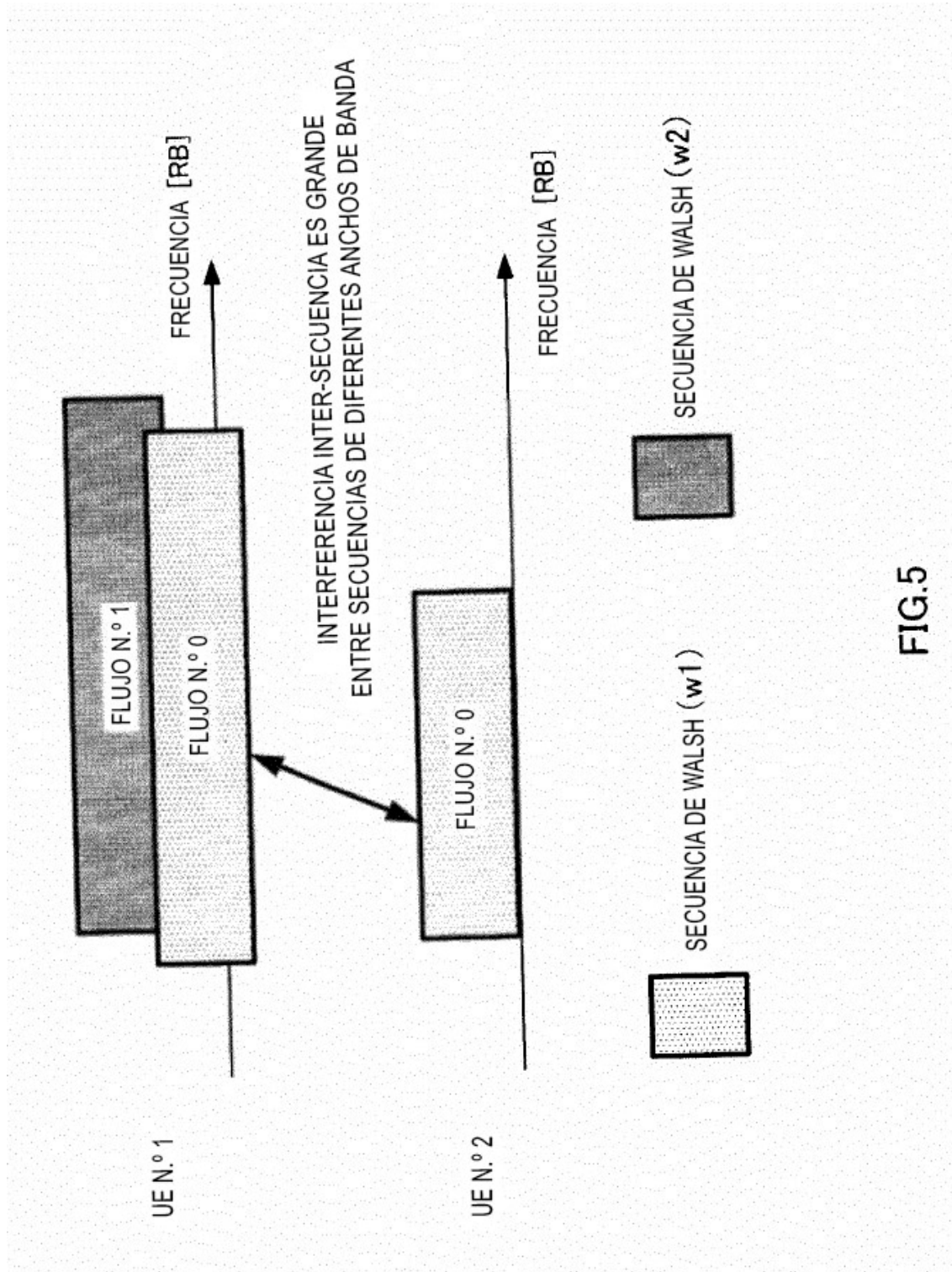


FIG.5

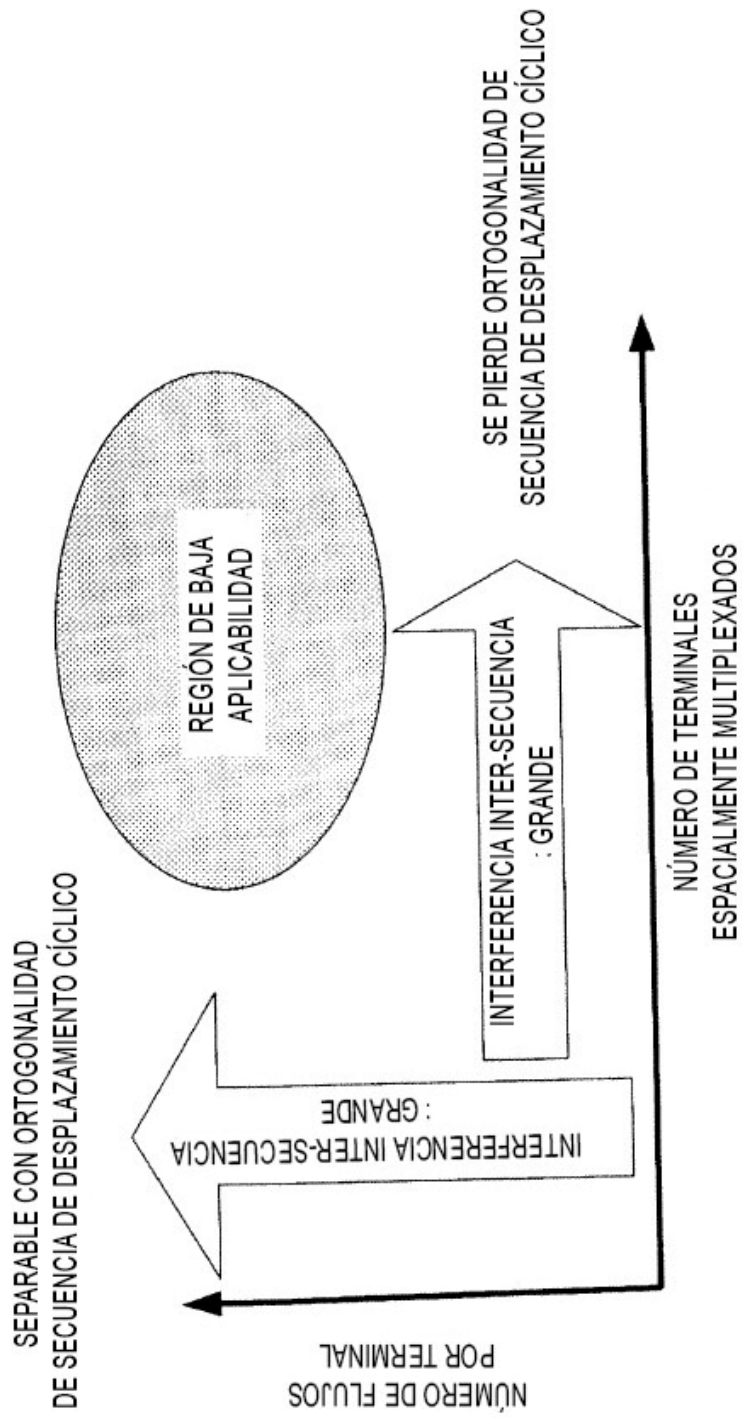


FIG.6

100

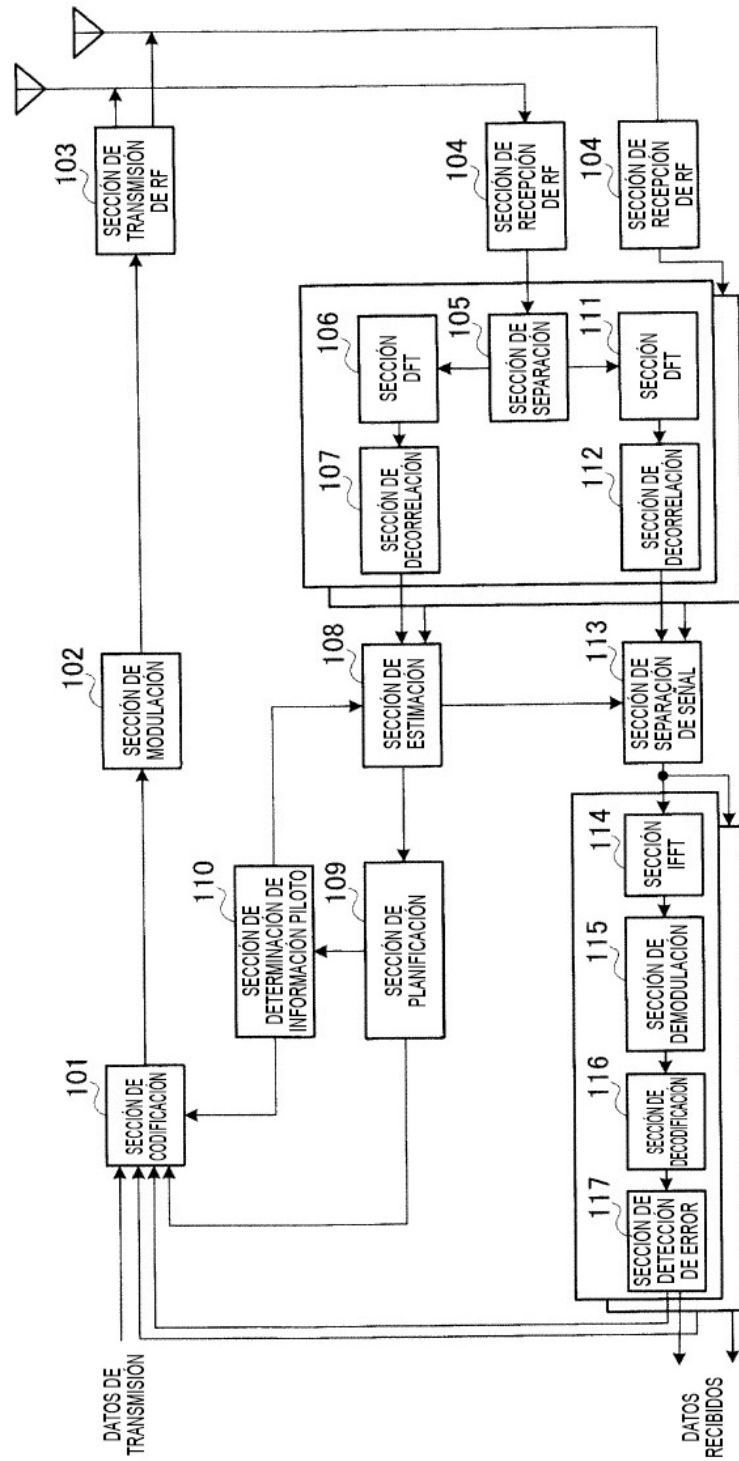


FIG.7

NÚMERO DE FLUJO (FLUJO N.º)	SECUENCIA DE WALSH	
	PATRÓN A	PATRÓN B
0	w1 (NOTIFICADA)	w2 (NOTIFICADA)
1	w1	w2
2	w2	w1
3	w2	w1

FIG.8

200

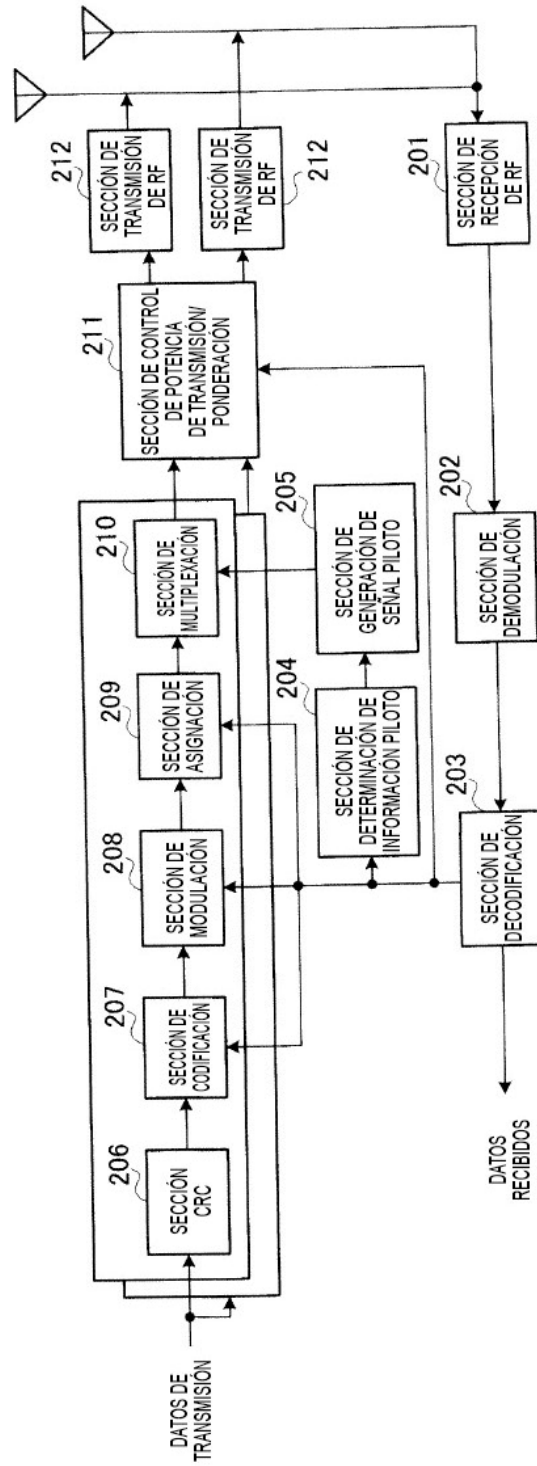


FIG.9

NÚMERO DE FLUJO (FLUJO N.º)	SECUENCIA DE WALSH	
	PATRÓN A	PATRÓN B
0	w1 (NOTIFICADA)	w2 (NOTIFICADA)
1	w1	w2
2	w1	w2
3	w2	w1

FIG.10

NÚMERO DE FLUJO (FLUJO N.º)	SECUENCIA DE WALSH	CANTIDAD DE DESPLAZAMIENTO CÍCLICO	
		PATRÓN 1	PATRÓN 2
0	w1 (NOTIFICADA)	$\Delta 0$ (NOTIFICADA)	$\Delta 0$ (NOTIFICADA)
1	w1	$\Delta 0+6 (= \Delta 1)$	$\Delta 0+6 (= \Delta 1)$
2	w2	$\Delta 0+3 (= \Delta 2)$	$\Delta 0+9 (= \Delta 2)$
3	w2	$\Delta 0+9 (= \Delta 3)$	$\Delta 0+3 (= \Delta 3)$

FIG.11

CANTIDAD DE DESPLAZAMIENTO CÍCLICO NOTIFICADA DESDE ESTACIÓN BASE		0	2	3	4	6	8	9	10
SECUENCIA DE WALSH CORRESPONDIENTE (MISMO SIGNO : w1) (SIGNO INVERSO : w2)	PATRÓN 1	w2	w2	w2	w2	w1	w1	w1	w1
	PATRÓN 2	w1	w1	w1	w1	w2	w2	w2	w2

↑
QUÉ PATRÓN SE USA SE NOTIFICA A TRAVÉS DE SEÑALIZACIÓN DE CAPA SUPERIOR

FIG.12

CANTIDAD DE DESPLAZAMIENTO CÍCLICO NOTIFICADA DESDE ESTACIÓN BASE	0	2	3	4	6	8	9	10
SECUENCIA DE WALSH CORRESPONDIENTE	w2	w2	w2	w2	w1	w1	w1	w1

FIG.13

CANTIDAD DE DESPLAZAMIENTO CÍCLICO NOTIFICADA DESDE ESTACIÓN BASE	0	2	3	4	6	8	9	10
SECUENCIA DE WALSH CORRESPONDIENTE	w2	w2	w2	w2	w1	w1	w1	w1

PAR (INTERVALO CS : 6)

FIG.14

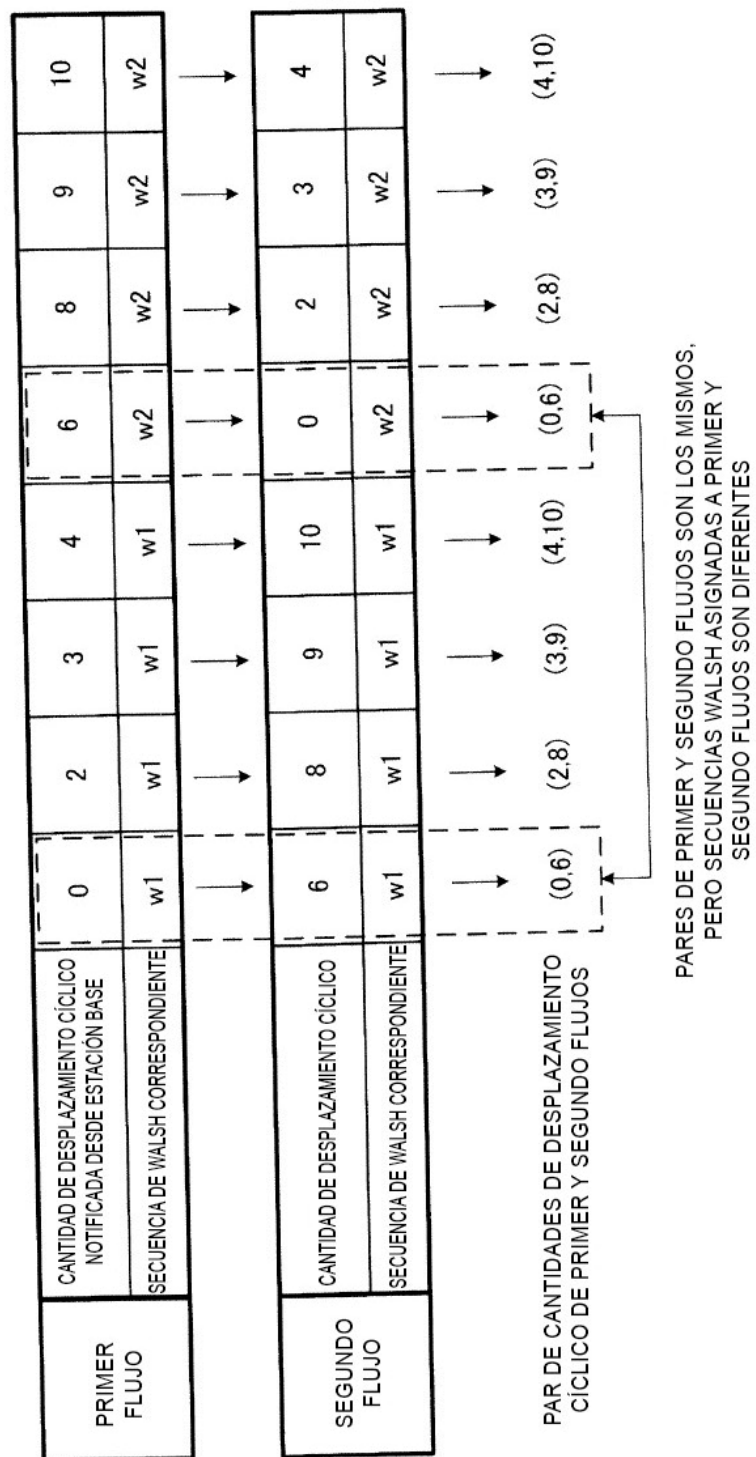


FIG.15

CANTIDAD DE DESPLAZAMIENTO CÍCLICO NOTIFICADA DESDE ESTACIÓN BASE	0	2	3	4	6	8	9	10
SECUENCIA DE WALSH CORRESPONDIENTE	w1	w1	w1	w2	w2	w2	w2	w2

MISMO SIGNO w1 : 3 PIEZAS < SIGNO INVERSO w2 : 5 PIEZAS

FIG.16

CANTIDAD DE DESPLAZAMIENTO CÍCLICO NOTIFICADA DESDE ESTACIÓN BASE	0	2	3	4	6	8	9	10
SECUENCIA DE WALSH CORRESPONDIENTE	w2	w1	w2	w1	w2	w2	w1	w2

DIFERENTES SIGNOS DE WALSH

DIFERENTES SIGNOS DE WALSH

FIG.17

CANTIDAD DE DESPLAZAMIENTO CÍCLICO NOTIFICADA DESDE ESTACIÓN BASE	0	2	3	4	6	8	9	10
SECUENCIA DE WALSH CORRESPONDIENTE	w2	w2	w1	w2	w2	w2	w1	w2

DIFERENTES SIGNOS DE WALSH

DIFERENTES SIGNOS DE WALSH

FIG.18

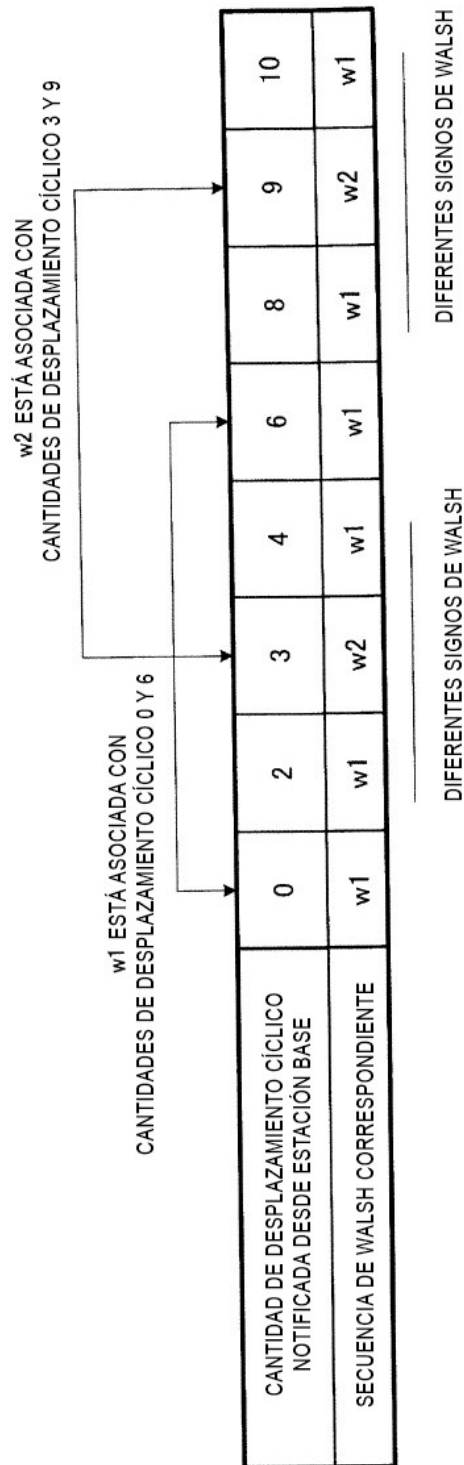


FIG.19

NÚMERO DE FLUJO (FLUJO N.º)	CANTIDAD DE DESPLAZAMIENTO CÍCLICO	
	PATRÓN 1	PATRÓN 2
0	$\Delta 0$ (NOTIFICADA)	$\Delta 0$ (NOTIFICADA)
1	$\Delta 0+6 (= \Delta 1)$	$\Delta 0+6 (= \Delta 1)$
2	$\Delta 0+3 (= \Delta 2)$	$\Delta 0+9 (= \Delta 2)$
3	$\Delta 0+9 (= \Delta 3)$	$\Delta 0+3 (= \Delta 3)$

FIG.20

CANTIDAD DE DESPLAZAMIENTO CÍCLICO NOTIFICADA DESDE ESTACIÓN BASE	0	(1)	2	3	4	(5)	6	(7)	8	9	10	(11)
SECUENCIA DE WALSH CORRESPONDIENTE	w1	(w1)	w2	w2	w1	(w2)	w1	(w1)	w2	w2	w1	(w2)

FIG.21

TABLA DE IDENTIFICACIÓN DE SECUENCIA DE OPERACIÓN											
PRIMER FLUJO	CANTIDAD DE DESPLAZAMIENTO CÍCLICO NOTIFICADA DESDE ESTACIÓN BASE	0	2	3	4	6	8	9	10		
	SECUENCIA DE WALSH CORRESPONDIENTE	w1	w2	w2	w1	w1	w2	w2	w1	w2	w1
↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓											
SEGUNDO FLUJO	CANTIDAD DE DESPLAZAMIENTO CÍCLICO	6	8	9	10	0	2	3	4		
	SECUENCIA DE WALSH CORRESPONDIENTE	w1	w2	w2	w1	w1	w2	w2	w1	w2	w1
TERCER FLUJO	CANTIDAD DE DESPLAZAMIENTO CÍCLICO	3	5	6	7	9	11	0	1		
	SECUENCIA DE WALSH CORRESPONDIENTE	w2	w2	w1	w1	w2	w2	w1	w1	w1	w1
CUARTO FLUJO	CANTIDAD DE DESPLAZAMIENTO CÍCLICO	9	11	0	1	3	5	6	7		
	SECUENCIA DE WALSH CORRESPONDIENTE	w2	w2	w1	w1	w2	w2	w1	w1	w1	w1

FIG.22