

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 818 613**

51 Int. Cl.:

H04J 99/00 (2009.01)

H04B 7/04 (2007.01)

H04W 16/28 (2009.01)

H04J 13/18 (2011.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.09.2010 E 18161917 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.06.2020 EP 3364577**

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

13.04.2021

73 Titular/es:

**SUN PATENT TRUST (100.0%)
437 Madison Avenue, 35th Floor
New York, NY 10022, US**

72 Inventor/es:

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

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 818 613 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, método de transmisión y método de control

Campo técnico

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

Técnica antecedente

10 El enlace ascendente 3GPP LTE (Proyecto de Asociación de Tercera Generación, Evolución a Largo Plazo, en lo sucesivo denominado "LTE") utiliza secuencias de desplazamiento cíclico, que son secuencias ortogonales, como señales piloto para reducir la interferencia entre secuencias. Se puede generar una secuencia de desplazamiento cíclico cambiando cíclicamente una secuencia piloto por 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 una longitud de secuencia piloto $N=12$ y una cantidad de desplazamiento cíclico $\Delta=6$.

15 En la Figura 1, mientras que la secuencia de desplazamiento cíclico ($m = 0$) está configurada en el orden de $a(0)$ a $a(11)$, la secuencia de desplazamiento cíclico ($m=1$) está configurada, cambiando cíclicamente la secuencia de desplazamiento cíclico ($m=0$) por $\Delta (=6)$ muestras, en orden de $a(6)$ a $a(11)$, de $a(0)$ 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 se reporta desde la estación base a un aparato de estación terminal (en lo sucesivo abreviado como "terminal") por programación (por subtrama). Se definen ocho tipos "0, 2, 3, 4, 6, 8, 9, 10" (3 bits) para reportar la cantidad de desplazamiento cíclico. Estos corresponden a una cantidad de desplazamiento cíclico de "0, 2, 3, 4, 6, 8, 9, 10" x longitud del símbolo/12 (ms).

25 Dado que las secuencias se pueden separar con baja interferencia entre secuencias asignando secuencias de desplazamiento cíclico de diferentes cantidades de desplazamiento cíclico a diferentes terminales, las secuencias de desplazamiento cíclico se utilizan para la transmisión de señales piloto en MU-MIMO (Usuario Múltiple - Entrada Múltiple Salida Múltiple). En MU-MIMO, una pluralidad de terminales transmiten señales de datos al mismo tiempo y con la misma frecuencia, multiplexan espacialmente las señales de datos y mejoran así el rendimiento del sistema. En este momento, también es preferible que una pluralidad de terminales transmitan señales piloto al mismo tiempo y con la misma frecuencia desde el punto de vista de la eficiencia de utilización de la frecuencia. Por lo tanto, las secuencias de desplazamiento cíclico, que son secuencias ortogonales, para señales piloto y las secuencias de desplazamiento cíclico se transmiten al mismo tiempo y con la misma frecuencia. El lado de la recepción puede separar señales piloto usando la naturaleza de secuencias ortogonales y, por lo tanto, puede estimar con precisión un estado de canal de cada terminal.

30 Por otro lado, en el enlace ascendente LTE-Avanzado (en adelante, "LTE-A"), se están llevando a cabo estudios sobre la compatibilidad con SU-MIMO (Usuario Único - Entrada Múltiple y Salida Múltiple) para mejorar el rendimiento, mediante lo cual un terminal transmite señales de datos desde una pluralidad de puertos de antena al mismo tiempo y con la misma frecuencia y multiplexa espacialmente las señales de datos usando canales de comunicación virtuales (en lo sucesivo denominados "flujos") en el espacio.

35 Aquí, el "puerto de antena" se refiere a una antena lógica (grupo de antenas) formada por 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 red de antenas formada por una pluralidad de antenas. Por ejemplo, el puerto de antena puede estar compuesto por una pluralidad de antenas físicas y definirse como una unidad mínima por la que una estación base o terminal puede transmitir diferentes señales piloto. Además, el puerto de antena también se puede definir como una unidad mínima para multiplicar el peso de un vector de precodificación. En lo sucesivo, se describirá un caso como ejemplo en el que un "puerto de antena" y una antena física tienen una correspondencia uno a uno para simplificar la explicación.

40 SU-MIMO requiere señales piloto para cada flujo y se están llevando a cabo estudios sobre señales piloto de multiplexación de código de cada flujo usando una secuencia de desplazamiento cíclico, que es una secuencia ortogonal, con el fin de reducir la interferencia entre secuencias.

45 Aquí, 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 interferencia entre secuencias. Por otro lado, en un entorno real con una variación de canal, no se establece una ortogonalidad completa y se produce un cierto grado de interferencia entre secuencias. Especialmente cuando aumenta el número de flujos y aumenta el número de multiplexación de secuencia de desplazamiento cíclico, también aumenta la interferencia entre secuencias. Por lo tanto, en LTE-A, se están realizando estudios para reducir la interferencia entre secuencias utilizando una secuencia de Walsh, así como secuencias de desplazamiento cíclico adoptadas en LTE.

En la multiplexación con secuencias de Walsh, las señales piloto de un primer intervalo (intervalo #1) y un segundo intervalo (intervalo #2) que forman una subtrama se multiplican por la secuencia de Walsh $w1 = [1 1]$ o la secuencia de Walsh $w2 = [1 -1]$ (ver Figura 2). Es decir, la secuencia de Walsh $w1$ usa señales piloto similares a las convencionales en el primer y segundo intervalo y la secuencia Walsh $w2$ usa señales piloto similares a las convencionales en el primer intervalo y usa señales piloto con una fase invertida (rotación de 180 grados) en el segundo intervalo.

Como método para reportar de una cantidad de desplazamiento cíclico, en LTE, la estación base reporta en tres bits utilizando un canal de información de control (Canal de Control de Enlace Descendente Físico, PDCCH) para reportar a cada terminal por programación. Además, en LTE-A, se están realizando estudios sobre la adición de un bit que indique si una secuencia de Walsh de cada terminal es $w1$ o $w2$ usando un canal de información de control (PDCCH), reportando la estación base de la secuencia de Walsh a cada terminal y conmutando cada terminal entre las secuencias de Walsh.

Además, para reducir la interferencia entre secuencias de las secuencias de desplazamiento cíclico entre flujos en SU-MIMO, la secuencia Walsh $w1$ se usa para señales piloto de flujos impares y la secuencia Walsh $w2$ se usa para señales piloto de flujos pares (ver Figura 3).

Aquí, el "número de flujo" es un número que indica el orden en el que se asignan los datos. Por ejemplo, cuando los datos se transmiten con un solo flujo, asuma que un flujo transmitido desde un puerto de antena es el flujo #0 y cuando los datos se transmiten con dos flujos, el flujo transmitido desde un puerto de antena diferente del puerto descrito anteriormente es el flujo #1. Al establecer diferentes secuencias de Walsh dependiendo de si un número de flujo es un número 5 impar o un número par, es posible reducir la interferencia entre secuencias entre las señales piloto de los flujos vecinos (consulte la Bibliografía I que No es de Patente). Además, dado que no hay necesidad de reportar un bit que indique una secuencia de Walsh, que se utilizará en el segundo (flujo #1) y flujos posteriores, se puede reducir la cantidad de informe de la cantidad de desplazamiento cíclico.

La Bibliografía 1 de Patente describe un transmisor de un sistema de comunicaciones inalámbricas que tiene M antenas de transmisión (10), cada antena de transmisión se suministra con una señal combinada respectiva que comprende uno de los M grupos, cada uno de los N subflujos de datos, distribuidos ortogonalmente por N secuencias de código Walsh ($W1$ a WN). Las N secuencias de códigos ortogonales utilizadas para cada uno de los M grupos comprenden una respectiva de M combinaciones diferentes de N a partir de Nw secuencias de códigos ortogonales, donde $Nw > N$. M y N son números enteros mayores que uno.

La Bibliografía 2 de Patentes describe un método y un aparato para mejorar la ganancia de diversidad sin reducir la tasa de datos aumentando el número de elementos de antena y configurando los elementos de antena para mejorar la relación señal-ruido en un receptor. La red de antenas comprende un primer grupo de antenas con al menos dos elementos de antena y un segundo grupo de antenas con al menos un elemento de antena. El primer y segundo grupo de antenas están espaciados aproximadamente diez longitudes de onda de portadora o más entre sí, y los elementos de antena que pertenecen al primer grupo de antenas están espaciados aproximadamente a la mitad de la longitud de onda de portadora o menos entre sí.

Lista de citas de Bibliografía de No Patente

Bibliografía I de No Patente: R1-091772: Estructura de Señal de Referencia para LTE-Avanzado UL 15 SU-MIMO, 3GPP TSG RAN WG1 Reunión #57, San Francisco, EE. UU., del 4 al 8 de mayo, 2009

Bibliografía 1 de Patente: WO 02/082687 A1

Bibliografía 2 de Patente: EP 1 109 331 A2

Compendio de la invención

Problema técnico

Sin embargo, cuando se considera que la aplicación simultánea de SU-MIMO y MU-MIMO apunta a una mejora adicional del rendimiento, se produce interferencia entre secuencias entre señales piloto entre terminales, además de interferencia entre secuencias entre una pluralidad de señales piloto utilizadas por el mismo terminal. Por ejemplo, como se muestra en la Figura 4, cuando el primer terminal (UE (Equipo de usuario) #1) usa la secuencia $w1$ de Walsh en un primer flujo (flujo #0) y usa la secuencia $w2$ de Walsh en un segundo flujo (flujo #1), el segundo terminal 25 (UE #2) usa la secuencia $w1$ de Walsh en el primer flujo (flujo #0), el primer flujo del primer terminal recibe interferencia entre secuencias de dos señales piloto; el segundo flujo del primer terminal y el primer flujo del segundo terminal. Además, como se muestra en la Figura 5, cuando el primer terminal y el segundo terminal tienen diferentes anchos de banda de transmisión, la interferencia entre secuencias aumenta aún más.

Para tal situación en la que se aplican tanto SU-MIMO como MU-MIMO, la técnica anterior no puede reducir suficientemente la interferencia entre secuencias.

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

Solución al problema

5 Un aparato de estación terminal de acuerdo con la presente invención incluye una sección de recepción que recibe información de control de asignación reportada con recursos de enlace descendente, una sección de determinación que determina secuencias de Walsh del primer y segundo grupos de flujo, al menos uno de los cuales incluye una pluralidad de flujos basados en la información de control de asignación; una sección de formación que forma una señal de transmisión mediante la difusión de 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 donde las secuencias de Walsh mutuamente ortogonales se establecen en el primer y segundo grupo de flujos respectivamente y los usuarios se asignan en las unidades de grupo de flujo.

10 Un aparato de estación base de acuerdo con una realización no reivindicada incluye una sección de control que establece secuencias de Walsh mutuamente ortogonales en el 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.

15 Un método de transmisión de acuerdo con la presente invención incluye un paso de recepción para recibir la información de control de asignación transmitida con recursos de enlace descendente, un paso de determinación para determinar secuencias de Walsh del primer y segundo grupo de flujos, al menos uno de los cuales incluye una pluralidad de flujos, en base a la información de control de asignación, un paso de formación para formar una señal de transmisión mediante la difusión de los flujos incluidos en el primer o segundo grupo de flujos utilizando las secuencias de Walsh determinadas y un paso de transmisión para transmitir la señal de transmisión formada, en el que las secuencias de Walsh mutuamente ortogonales se establecen en el primer y segundo grupos de flujos respectivamente y los usuarios se asignan en las unidades del grupo de flujos.

20 Un método de control de acuerdo con una realización no reivindicada incluye un paso de control para establecer secuencias de Walsh mutuamente ortogonales en el 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 un paso de transmisión para transmitir la 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

Según la presente invención, es posible reducir la interferencia entre secuencias en señales piloto entre terminales mientras se suprime la interferencia entre secuencias en una pluralidad de señales piloto utilizadas por el mismo terminal a un nivel bajo incluso cuando SU-MIMO y MU-MIMO se aplican simultáneamente.

35 **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 método de multiplexación que utiliza secuencias de Walsh.

40 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 la interferencia entre secuencias que se produce entre terminales en MU-MIMO.

La Figura 5 es un diagrama que ilustra la interferencia entre secuencias que se produce entre terminales cuando los anchos de banda de transmisión son diferentes en MU-MIMO.

45 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 según 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.

50 La Figura 9 es un diagrama que ilustra una configuración de un terminal según 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;

5 La Figura 12 es un diagrama que ilustra un ejemplo de una tabla de identificación de secuencia operativa.

La Figura 13 es un diagrama que ilustra otro ejemplo de una tabla de identificación de secuencia operativa.

La Figura 14 es un diagrama que ilustra candidatos adicionales para pares de una cantidad de desplazamiento cíclico y una secuencia de Walsh.

10 La Figura 15 es un diagrama que ilustra las ventajas cuando un intervalo entre las cantidades de desplazamiento cíclico en los flujos primero y segundo se establece en 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.

15 La Figura 18 es un diagrama que ilustra aún más candidatos para pares de una cantidad de desplazamiento cíclico y una secuencia de Walsh.

La Figura 19 es un diagrama que ilustra aún más candidatos para pares de una cantidad de desplazamiento cíclico y una secuencia de Walsh.

20 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 operativa según la Realización 3; y

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 los flujos segundo al cuarto.

25 **Descripción de realizaciones**

A continuación, se describirán en detalle realizaciones de la presente invención con referencia a los dibujos adjuntos.

(Realización 1)

Los puntos de vista de la presente invención se describirán en primer lugar, antes de describir una configuración y funcionamiento más específicos de una realización.

30 En SU-MIMO, un terminal transmite simultáneamente señales de datos usando una pluralidad de flujos. Aquí, asuma que los "flujos" son señales transmitidas desde puertos de antena asociados con señales de datos o señales piloto (o canal de comunicación en el espacio). Los flujos también se denominan "capas". Además, en los vectores (vectores de precodificación) utilizados para el control de peso en estudio para señales piloto de demodulación en un enlace ascendente LTE-A, los flujos y los vectores de precodificación están asociados en una correspondencia uno a uno.

35 Por otro lado, en MU-MIMO, una pluralidad de terminales transmiten señales de datos con una o una pluralidad de flujos simultáneamente.

40 En este momento, en SU-MIMO, la interferencia entre secuencias de señales piloto aumenta a medida que aumenta el número de flujos por terminal, mientras que en MU-MIMO, la interferencia entre secuencias de señales piloto aumenta a medida que aumenta el número de flujos por terminal o aumenta el número de terminales multiplexados espacialmente.

45 Por lo tanto, en una situación en la que tanto el número de flujos por terminal como el número de terminales multiplexados espacialmente son grandes, la interferencia entre señales de las señales de datos y las señales piloto aumenta y la tasa de error se deteriora considerablemente. Por lo tanto, la posibilidad de que tal situación se pueda utilizar en un entorno real es baja (ver Figura 6) e incluso si se mejora el rendimiento para tal situación, la contribución de la cantidad de mejora del rendimiento a todo el sistema se considera pequeña.

Además, en el enlace ascendente LTE-A se están llevando a cabo estudios sobre la transmisión SU-MIMO utilizando cuatro antenas de transmisión y recepción respectivamente como un número de multiplexación espacial que se puede realizar en un entorno real, es decir, transmisión MIMO con un número máximo de flujos de 4. Basado en SU-MIMO, un número máximo de flujos de 4 es igualmente un número de multiplexación espacial que se puede realizar en un

entorno real también en transmisión MU-MIMO. Por lo tanto, a continuación se estudiará un caso como 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.

[Configuración del aparato de la estación base]

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

La sección 101 de codificación recibe datos de transmisión (datos de enlace descendente), una señal de respuesta (señal ACK/NACK) ingresada desde la sección 117 de detección de errores, información de asignación de recursos de cada terminal ingresada desde la sección 109 de programación, información de control que indica MCS (Esquema de codificación de modulación) o el similar, información de control de peso para controlar la potencia/peso de transmisión, 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. La información sobre la relación de correspondencia entre un número de flujo y una secuencia de Walsh se describirá más adelante.

15 La información de control de asignación se compone de una señal de respuesta, información de asignación de recursos, información de control, información de control de peso, 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 y la información de control de asignación y envía los datos codificados a la sección 102 de modulación. La información sobre la cantidad de desplazamiento cíclico, la información de control de asignación incluyendo la información que indica la relación de correspondencia entre un número de flujo y una secuencia de Walsh se transmiten por programación desde la sección 103 de transmisión de RF (de Frecuencias de Radio), que se describirá más adelante.

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

25 La sección 103 de transmisión de RF aplica procesamiento de transmisión como conversión D/A (Digital a Analógico), conversión ascendente, amplificación a la señal ingresada desde la sección 102 de modulación y transmite por radio la señal sujeta al procesamiento de transmisión desde una o más antenas a cada terminal.

La sección 104 de recepción de RF aplica un procesamiento de recepción tal como conversión descendente, conversión A/D (analógica a digital) a una señal recibida a través de una antena desde cada terminal y envía la señal sujeta al procesamiento de recepción a la sección 105 de separación.

30 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 envía la señal piloto a la sección 106 de DFT (transformada discreta de Fourier) y envía la señal de datos a la sección 111 de DFT.

35 La sección 106 de DFT aplica el procesamiento DFT a la señal piloto introducida desde la sección 105 de separación y convierte la señal desde una señal en el dominio del tiempo a una señal en el dominio de la frecuencia. A continuación, la sección 106 de DFT emite la señal piloto convertida en la señal en el dominio de la frecuencia a la sección 107 de desmapeado.

La sección 107 de desmapeado extrae una señal piloto de una parte correspondiente a una banda de transmisión de cada terminal de la señal piloto en el dominio de la frecuencia introducida desde la sección 106 de DFT. La sección 107 de desmapeado envía entonces cada señal piloto extraída a la sección 108 de estimación.

40 La sección 108 de estimación determina una secuencia de señales piloto recibidas, basándose en una cantidad de desplazamiento cíclico y una secuencia de Walsh (w_1 o w_2) introducida desde la sección 110 de determinación de información de piloto como información sobre la secuencia de señales piloto.

45 Además, la sección 108 de estimación extrae una señal piloto deseada de las señales piloto introducidas desde la sección 107 de desmapeado usando información sobre la secuencia de las señales piloto y adquiere valores estimados estimando un estado del canal en el dominio de la frecuencia (respuesta de frecuencia del canal) y la calidad de recepción. La sección 108 de estimación envía entonces el valor estimado de la respuesta de frecuencia del canal a la sección 113 de separación de señales y envía el valor estimado de la calidad de recepción a la sección 109 de programación.

50 La sección 109 de programación programa la asignación de una señal de transmisión transmitida por cada terminal a una banda de transmisión (recurso de frecuencia) de acuerdo con el valor estimado de la calidad de recepción ingresado desde la sección 108 de estimación. La sección 109 de programación también determina la potencia/peso de transmisión de la señal de transmisión transmitida por cada terminal. La sección de programación 109 envía información de control de asignación (por ejemplo, información de asignación de recursos, información de control) que indica el resultado de programación y la información de control de peso para controlar la potencia/peso de transmisión

a la sección 101 de codificación y envía información de asignación de recursos a la sección 110 de determinación de información de piloto.

5 La sección 110 de determinación de información de piloto determina una banda de transmisión de una señal piloto, basándose en la información de asignación de recursos introducida desde la sección 109 de programación. Además, la sección 110 de determinación de información de 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 de flujo y una secuencia de Walsh que puede reducir la interferencia entre secuencias entre señales piloto de entre la pluralidad de relaciones de correspondencia.

10 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 de piloto. En el ejemplo mostrado en la Figura 8, se muestran dos patrones; el patrón A y el patrón B como la relación de correspondencia entre un número de flujo y una secuencia de Walsh. La sección 110 de determinación de información de piloto asigna, en el caso de MU-MIMO, por ejemplo, el patrón A y el patrón B a un terminal para ser multiplexado 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 a la sección 101 de codificación. Dado que diferentes secuencias de Walsh están asociadas con el mismo número de flujo en el patrón A y el patrón B, es posible reducir la interferencia entre secuencias entre terminales asignando el patrón A y el patrón B a cada terminal.

15 Además, la sección 110 de determinación de información de piloto determina una cantidad de desplazamiento cíclico de cada secuencia de desplazamiento cíclico capaz de reducir la interferencia entre secuencias entre señales piloto además de la relación de correspondencia. La sección 110 de determinación de información de piloto asigna una secuencia de desplazamiento cíclico que tiene una gran diferencia en la cantidad de desplazamiento cíclico capaz de reducir la interferencia entre secuencias a cada flujo. La sección 110 de determinación de información de piloto envía entonces información relativa a la cantidad de desplazamiento cíclico determinada de la secuencia de desplazamiento cíclico a la sección 108 de estimación y a la sección 101 de codificación.

20 Por otro lado, la sección 111 de DFT aplica el procesamiento de DFT a la señal de datos introducida desde la sección 105 de separación y convierte la señal de datos de una señal en el dominio del tiempo a una señal en el dominio de la frecuencia. La sección 111 de DFT envía la señal de datos convertida a la señal en el dominio de la frecuencia a la sección 112 de desmapeado.

25 La sección 112 de desmapeado extrae una señal de datos de una parte correspondiente a la banda de transmisión de cada terminal de la señal introducida desde la sección 111 de DFT. La sección 112 de desmapeado luego envía cada señal extraída a la sección 113 de separación de señales.

30 La sección 113 de separación de señales pondera y combina las señales de datos introducidas desde la sección 112 de desmapeado según la potencia/peso de transmisión utilizando el valor estimado de la respuesta de frecuencia del canal introducida desde la sección 108 de estimación y separa así la señal de datos en señales de datos de los respectivos flujos. A continuación, la sección 113 de separación de señales envía las señales de datos sujetas al procesamiento de ecualización a la sección 114 de IFFT (Transformada Rápida de Fourier Inversa).

35 La sección 114 de IFFT aplica el procesamiento de IFFT a las señales de datos introducidas desde la sección 113 de separación de señales. La sección 114 de IFFT envía entonces la señal sujeta al procesamiento de IFFT a la sección 115 de demodulación.

40 La sección 115 de demodulación aplica el procesamiento de demodulación a la señal introducida desde la sección 114 de IFFT y envía la señal sujeta al procesamiento de demodulación a la sección 116 de decodificación.

45 La sección 116 de decodificación aplica el procesamiento de decodificación a la señal ingresada desde la sección de demodulación 115 y envía la señal sujeta al procesamiento de decodificación (secuencia de bits decodificada) a la sección 117 de detección de errores. La sección 117 de detección de errores realiza la detección de errores en la secuencia de bits decodificada ingresada desde la sección 116 de decodificación. Por ejemplo, la sección 117 de detección de errores realiza la detección de errores mediante un CRC (Verificación de Redundancia Cíclica).

50 La sección 117 de detección de errores genera, cuando se detecta un error en el bit decodificado como resultado de la detección de errores, una señal NACK como señal de respuesta, y genera, cuando no se detecta ningún error en el bit decodificado, una señal ACK como señal de respuesta. La sección 117 de detección de errores envía entonces la señal de respuesta generada a la sección 101 de codificación. Además, cuando no se detecta ningún error en el bit decodificado, la sección 117 de detección de errores envía la señal de datos como los datos recibidos.

[Configuración del aparato de la estación terminal]

La Figura 9 es un diagrama que ilustra el terminal 200 según la presente realización.

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

5 La sección 202 de demodulación aplica procesamiento de ecualización y procesamiento de demodulación a la señal introducida desde la sección 201 de recepción de RF y envía la señal sujeta al procesamiento a la sección 203 de decodificación.

10 La sección 203 de decodificación aplica el procesamiento de decodificación a la señal introducida desde la sección 202 de demodulación y extrae los datos recibidos y la información de control de asignación de la señal sometida al procesamiento de decodificación. Aquí, 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 peso, 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 envía la información de asignación de recursos y la información de control a la sección 207 de codificación, la sección 208 de modulación y la sección 209 de asignación y envía la información de control de peso a la sección de control de peso/potencia de transmisión 211 y envía la información relativa a la 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 de piloto.

20 La sección 204 de determinación de información de 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, basándose en la información que indica la relación de correspondencia entre un número de flujo y una secuencia de Walsh introducida 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 al patrón A o al patrón B de reporte de información, sino que puede ser información que indica si la secuencia de Walsh usada en el flujo 0 es w_1 o w_2 .

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

30 Además, la sección 204 de determinación de información de piloto determina las cantidades de desplazamiento cíclico de la secuencia de desplazamiento cíclico según la información sobre las cantidades de desplazamiento cíclico ingresadas desde la sección 203 de decodificación. La sección 204 de determinación de información de piloto envía entonces la información determinada a la sección 205 de generación de señal piloto.

35 La sección 205 de generación de señal piloto genera una señal piloto basada en la información sobre las cantidades de desplazamiento cíclico y las secuencias de Walsh ingresadas desde la sección 204 de determinación de información de piloto y envía la señal piloto a la sección 210 de multiplexación. Para ser más específico, la sección 205 de generación de señal piloto extiende la secuencia de desplazamiento cíclico de acuerdo con la cantidad de desplazamiento cíclico establecida por la sección 204 de determinación de información de piloto utilizando la secuencia de Walsh establecida por la sección 204 de determinación de información de piloto y envía la señal expandida a la sección 210 de multiplexación.

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

45 La sección 207 de codificación codifica los datos codificados por CRC ingresados desde la sección 206 de CRC usando la información de control ingresada desde la sección 203 de decodificación y envía los datos codificados a la sección 208 de modulación.

La sección 208 de modulación modula los datos codificados ingresados desde la sección 207 de codificación usando la información de control ingresada desde la sección 203 de decodificación y envía la señal de datos modulados a la sección 209 de asignación.

50 La sección 209 de asignación asigna la señal de datos ingresada desde la sección 208 de modulación a los recursos de frecuencia (RB), basándose en la información de asignación de recursos ingresada desde la sección 203 de decodificación. La sección 209 de asignación envía la señal de datos asignada a los RB a la sección 210 de multiplexación.

55 La sección 210 de multiplexación multiplexa en el tiempo la señal de datos y la señal piloto introducidas desde la sección 209 de asignación y envía la señal multiplexada a la sección 211 de control de potencia/peso de transmisión.

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

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

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

- 10 Aquí, en SU-MIMO, dado que un terminal transmite una pluralidad de flujos, los mismos anchos de banda de transmisión (anchos de banda para transmitir la señal de datos) de los respectivos flujos se establecen en el mismo valor. Esto se debe a que la cantidad de información de control de reporte de la asignación de recursos se puede reducir estableciendo el mismo ancho de banda de transmisión para un terminal. Por tanto, en SU-MIMO, dado que el ancho de banda de transmisión es común entre las secuencias, es posible mantener la ortogonalidad entre las
- 15 secuencias a través de las secuencias de desplazamiento cíclico, proporciona un alto efecto de reducción de la interferencia entre secuencias y produce menos interferencias entre secuencias.

- Por otro lado, en MU-MIMO, se reporta un ancho de banda de transmisión a cada terminal, y cada terminal puede establecer un ancho de banda de transmisión diferente y establecer un ancho de banda de transmisión adaptado a una situación de canal de cada terminal. Por lo tanto, cuando los anchos de banda de transmisión son diferentes entre
- 20 secuencias, la secuencia de desplazamiento cíclico por sí sola no puede mantener la ortogonalidad entre las secuencias, proporciona un efecto menor de interferencia entre secuencias y produce una gran interferencia entre secuencias.

- Por lo tanto, de aquí en adelante se asume que el número de terminales en MU-MIMO es dos de acuerdo con el número de terminales que se pueden generar con una secuencia de Walsh de una longitud de secuencia de 2 (longitud
- 25 que se puede realizar en una configuración de subtrama LTE). Además, se asumirá un caso en el que cada secuencia de Walsh está asociada con dos flujos (= número máximo de flujos/número de secuencias de Walsh en estudio en LTE-A) de modo que la interferencia entre secuencias se pueda suprimir a un nivel bajo desde el punto de vista. que incluye la interferencia entre secuencias en SU-MIMO además de MU-MIMO. En este caso, se estudiará una relación de correspondencia apropiada entre un número de flujo y una secuencia de Walsh.

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

- La Figura 8 es un diagrama que ilustra un ejemplo de correspondencia entre un número de flujo y una secuencia de
- 35 Walsh. En MU-MIMO que tiene dos o menos flujos para ser asignados a cada terminal, es posible usar secuencias de Walsh que difieran entre terminales y, por lo tanto, mantener la ortogonalidad entre las secuencias. Como se describió anteriormente, el número de flujo es un número que indica el orden en el que se asignan los datos.

- Cuando se utiliza el ejemplo de correspondencia que se muestra en la Figura 8, en el patrón A, la secuencia de Walsh w1 se establece en un primer grupo de flujos formado por un primer flujo (flujo #0) y un segundo flujo (flujo #1) y la
- 40 secuencia de Walsh w2 se establece en un segundo grupo de flujos formado por un tercer flujo (flujo #2) y un cuarto flujo (flujo #3). Por otro lado, 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.

- Aquí, como un método, cada terminal determina un patrón en base a la información de control del patrón A o el patrón B y en SU-MIMO, el primer grupo de flujos y el segundo grupo de flujos en el patrón determinado se asignan al terminal.
- 45 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 tanto, las secuencias de Walsh mutuamente ortogonales se establecen en el primer y segundo grupos de flujo, al menos uno de los cuales incluye una pluralidad de flujos y los usuarios se asignan en unidades de grupo de flujos.

- Además, como otro método, cada terminal determina un patrón en base a la información de control del patrón A o del patrón B, y cuando el número de flujos usados por el terminal para la transmisión de datos es igual o menor que el
- 50 número de flujos incluidos en el primer grupo de flujos, cada terminal usa solo 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 de piloto determina usar una secuencia de
- 55 Walsh (w1 o w2) informada desde la estación base para el primer flujo, determina usar la misma secuencia de Walsh que la secuencia de Walsh del primer flujo para el segundo flujo, y determina usar una secuencia de Walsh diferente de los flujos primero y segundo en el tercer y cuarto flujo.

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

- 5 Por tanto, cuando se establecen secuencias de Walsh mutuamente ortogonales 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 en dos flujos también por las siguientes razones.

10 Como se describió anteriormente, en el enlace ascendente LTE-A, como SU-MIMO, se están realizando estudios sobre transmisión MIMO con cuatro antenas para transmisión y recepción respectivamente, es decir, asumiendo que el número máximo de flujos es cuatro. Por lo tanto, si se asume que el número de flujos incluidos en cada grupo de flujos es 2, las secuencias de Walsh w_1 y w_2 se asocian con dos flujos cada una.

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

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

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

25 Por tanto, el número de flujos N_w que componen cada grupo de flujos para asignar secuencias de Walsh diferentes mutuamente ortogonales se comparte entre la estación base y el terminal. La sección 204 de determinación de información de piloto también puede determinar el uso de una secuencia de Walsh (w_1 o w_2) reportada desde la estación base en el primer al N_w -ésimo flujos y use una secuencia de Walsh diferente de la secuencia de Walsh reportada por la estación base en los flujos (N_w+1)-ésimo y posteriores. En otras palabras, una estación terminal puede usar un tipo de secuencia de Walsh (w_1 o w_2) en los primeros N_w -ésimos flujos y usar un tipo de secuencia de Walsh diferente de la secuencia de Walsh descrita anteriormente en el (N_w+1)-ésimo y posteriores flujos. Si el primer flujo es w_1 o w_2 puede ser informado directamente por la estación base o indirectamente como información del patrón A o del patrón B. Por ejemplo, cuando se asignan dos flujos al terminal, $N_w=2$ puede compartirse entre la estación base y el terminal, y cuando se asignan tres flujos al terminal, $N_w=3$ puede compartirse entre la estación base y el terminal.

35 Por lo tanto, la relación de correspondencia (patrón) entre un número de flujo y una secuencia de Walsh se cambia de acuerdo con N_w para utilizar, por ejemplo, la relación de correspondencia de 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 N_w se asume = 4, se utiliza la misma secuencia de Walsh en todos los flujos.

40 El valor N_w correspondiente al número de flujos de cada terminal en MU-MIMO se puede reportar mediante señalización. En este momento, en SU-MIMO, se usa la misma secuencia de Walsh que la del primer flujo en el primer al 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 cambiar arbitrariamente el número de flujos que utilizan la misma secuencia de Walsh. Además, la técnica descrita anteriormente y la técnica convencional (Figura 3) pueden cambiarse mediante señalización.

45 Además, cuando el primer terminal usa tres flujos y el segundo terminal usa un flujo, las secuencias Walsh mutuamente ortogonales w_1 y w_2 se establecen para el primer grupo de flujos formado por tres flujos y para el segundo grupo de flujos formado por un grupo de flujos. Asignar el primer grupo de flujos al primer terminal y asignar el segundo grupo de flujos al segundo terminal hace que el primer terminal y el segundo terminal utilicen diferentes secuencias de Walsh, lo que reduce la interferencia entre secuencias entre terminales. Además, 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 hace que el primer terminal y el segundo terminal utilicen diferentes secuencias de Walsh, lo que reduce la interferencia entre secuencias entre terminales. Por lo tanto, cuando se asume MU-MIMO donde el número de flujos de cada terminal es tres o más, es posible reducir la interferencia entre secuencias entre terminales utilizando una secuencia de Walsh similar a la del primer flujo también para la secuencia de Walsh utilizada para el tercer flujo.

Ejemplos del método de señalización para cambiar N_w incluyen (a) un método de notificación por programación, y (b) un método de notificación en un intervalo más largo que la programación (señalización de capa superior o similar).

55 Además, N_w se puede reportar de una manera específica de terminal (Específica de UE) o se puede reportar de una manera específica de celda (Específica de Celda). Además, N_w se puede reportar de manera implícita 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 del símbolo/12 (ms)) como la cantidad de desplazamiento cíclico informado desde la estación base al terminal, si se reporta alguna de las cantidades de desplazamiento cíclico "0, 2, 3, 4", se asume $N_w = 2$ y si se reporta cualquiera de los desplazamientos cíclicos "6, 8, 9, 10", se asume $N_w = 4$.

5 Por ejemplo, cuando $N_w = 2$, las secuencias de Walsh mutuamente ortogonales w_1 y w_2 se establecen para el primer grupo de flujos formado por dos flujos y para el segundo grupo de flujos formado por dos grupos de flujos. Además, cuando $N_w = 4$, las secuencias de Walsh mutuamente ortogonales w_1 y w_2 se establecen para el primer grupo de flujos formado por cuatro flujos y para el segundo grupo de flujos formado por 0 grupos de flujos. Entonces, 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 cualquiera de w_1 y w_2 cuando $N_w = 4$. En otras palabras, las secuencias de Walsh del mismo signo se utilizan para el primer flujo y el segundo flujo y las secuencias de Walsh del mismo signo o signo diferente al del primer flujo, dependiendo del número de flujos N_w que componen cada grupo de flujos en el tercer y posteriores flujos.

15 Por lo tanto, el valor N_w se puede cambiar a través de la señalización y, por lo tanto, es posible utilizar el número de flujos N_w establecido según el rendimiento de separación de señales multiplexadas espacialmente en MU-MIMO y reducir de manera flexible la interferencia entre secuencias.

20 En la descripción anterior, una secuencia de Walsh está asociada con un 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, las secuencias de desplazamiento cíclico (aquí, suponga "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 del símbolo/12 (ms)) se pueden seleccionar como las cantidades de desplazamiento cíclico) que tienen una gran diferencia en las cantidades de desplazamiento cíclico se asignan a la misma secuencia de Walsh.

25 Para ser más específicos, cuando la cantidad de desplazamiento cíclico Δ_0 ($\Delta_0 < 12$) utilizada para la primera secuencia (secuencia #0) se reporta desde la estación base, se asume que la cantidad de desplazamiento cíclico Δ_1 utilizada para la segunda secuencia (secuencia #1) es $(\Delta_0 + 6) \bmod 12$ y se asume que la cantidad de desplazamiento cíclico tiene una longitud de 1/2 símbolo (ver patrón 1 y patrón 2 en la Figura 11). Además, asuma que la cantidad de desplazamiento cíclico Δ_2 utilizada para la tercera secuencia (secuencia #2) es $(\Delta_0 + 3) \bmod 12$, la cantidad de desplazamiento cíclico es 1/4 de la longitud de símbolo de, la cantidad de desplazamiento cíclico Δ_3 utilizada para la cuarta secuencia (secuencia #3) es $(\Delta_0 + 9) \bmod 12$ y la cantidad de desplazamiento cíclico es 3/4 de la longitud de símbolo (consulte el patrón 1 en la Figura 11). La cantidad de desplazamiento cíclico Δ_2 usada para el tercer flujo (flujo #2) puede ser $(\Delta_0 + 9) \bmod 12$ y la cantidad de desplazamiento cíclico Δ_3 usada para el cuarto flujo (flujo #3) puede ser $(\Delta_0 + 3) \bmod 12$ (ver patrón 2 en Figura 11).

30 Esto permite que la diferencia en la cantidad de desplazamiento cíclico sea de 1/2 de la longitud de símbolo no solo entre secuencias que usan la secuencia de Walsh w_1 sino también entre secuencias que usan la secuencia de Walsh w_2 y también permite que la diferencia en la cantidad de desplazamiento cíclico sea la mayor y, de este forma, permite que la interferencia entre secuencias se reduzca drásticamente. Por otro lado, la diferencia en la cantidad de desplazamiento cíclico se establece en 1/4 de la longitud de símbolo entre diferentes secuencias de Walsh (w_1 y w_2) para reducir así la interferencia entre secuencias en las secuencias de desplazamientos cíclicos y reducir aún más la interferencia entre secuencias en diferentes secuencias de Walsh.

35 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 adelante, "número de flujos operativos") es cuatro, la interferencia entre secuencias puede ser drásticamente reducido usando "0, 6, 3, 9" (o "0, 6, 9, 3") como la cantidad de compensación de la cantidad de desplazamiento cíclico para el primer al cuarto flujos.

40 Cuando el número de flujos operativos es tres, se puede utilizar "0, 6, 3" o "0, 4, 8" como la cantidad de compensación de la cantidad de desplazamiento cíclico para el primer al cuarto flujos. Aquí, la cantidad de desplazamiento "0, 6, 3" es parcialmente común a la cantidad de desplazamiento "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 utilizar parte del procesamiento en el caso de que el número de flujos operativos sea cuatro utilizando "0, 6, 3" como la cantidad de compensación de la cantidad de desplazamiento cíclico. Es decir, dado que se puede usar el mismo circuito en los casos en los que el número de flujos operativos es tres y cuatro, la escala del circuito se puede reducir. 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 otro lado, 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 se puede ampliar al máximo. Por lo tanto, cuando el número de flujos operativos es tres, usar "0, 4, 8" como la cantidad de compensación de la cantidad de desplazamiento cíclico tiene un mayor efecto de reducir la interferencia entre secuencias que usar "0, 6, 3".

55 Como se describió anteriormente, la sección 204 de determinación de información de piloto determina las secuencias de Walsh respectivas del primer y segundo grupos de flujo, al menos uno de los cuales incluye una pluralidad de flujos, basándose en la información de control de asignación y la sección 205 de generación de señal piloto extiende cada

flujo incluido en el primer y segundo grupos de flujos con la secuencia de Walsh determinada y de ese 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 grupos de flujos.

(Ejemplo 1 de modificación)

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

10 En este caso, en SU-MIMO, se asigna la misma secuencia de Walsh w_1 del primer al tercer flujo incluido 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 $N_w=3$, dado que la diferencia en la cantidad de desplazamiento cíclico entre secuencias de desplazamiento cíclico es suficientemente grande, la interferencia entre secuencias se puede reducir suficientemente.

15 Por tanto, en SU-MIMO, incluso cuando se utiliza el mismo ancho de banda de transmisión entre secuencias, la diferencia en la cantidad de desplazamiento cíclico entre secuencias de desplazamiento cíclicas disminuye a medida que aumenta el número de flujos y aumenta la interferencia entre secuencias entre las secuencias de desplazamiento cíclico. Es decir, en SU-MIMO, cuando el número de flujos que componen un grupo de flujos es pequeño, la diferencia en la cantidad de desplazamiento cíclico se puede aumentar y, por lo tanto, incluso cuando se utiliza la misma secuencia de Walsh, la interferencia entre secuencias se puede reducir suficientemente sólo con secuencias de desplazamiento cíclico, mientras que cuando el número de flujos que componen el grupo de flujos es grande, la diferencia en la cantidad de desplazamiento cíclico disminuye y aumenta la interferencia entre secuencias entre las secuencias.

25 Así, 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, se pueden aplicar también secuencias de Walsh del mismo signo o de 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 se aplican las secuencias de Walsh w_1 y w_2 cuando el número de flujos de un grupo de flujos es tres o más. Cuando el número de flujos por terminal es tres o más, el primer grupo de flujos al que se asigna la secuencia de Walsh w_1 y el segundo grupo de flujos al que se asigna la secuencia de Walsh w_2 se asignan a un solo usuario. Es decir, en este caso, el primer y segundo grupo de flujos para los que se establecen secuencias de Walsh mutuamente ortogonales se asignan a un solo usuario.

30 Se ha descrito anteriormente un caso en el que el número de flujos es cuatro o menos como ejemplo, pero también se puede suponer que la relación de correspondencia en el primer flujo y los siguientes se repite en el quinto flujo y los siguientes. Es decir, se puede usar una secuencia de Walsh de w_1 en el primer y quinto flujo, el segundo y sexto flujo.

- 35 La estación base y el terminal de acuerdo con la presente invención también se pueden reemplazar por lo siguiente.

40 La estación base incluye la sección 110 de determinación de información de piloto como una sección de configuración 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 utilizada en el primer grupo de flujos y el segundo grupo de flujos de una primera secuencia de Walsh o una segunda secuencia de Walsh para cada terminal, la sección de determinación de información de piloto 110 como una sección de generación de información de control que genera información de control que indica si la secuencia utilizada 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 de piloto como la sección de configuración asigna diferentes secuencias de Walsh al primer grupo de flujos y al segundo grupo de flujos en cada terminal.

45 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 en un segundo grupo de flujos, y recibe información de control que indica si una secuencia utilizada 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 de piloto como una sección de configuración que asigna una secuencia reportada por la información de control al primer grupo de flujos y asigna una secuencia diferente de la secuencia reportada por la información de control al segundo grupo de flujos en base a la información de control, la sección 205 de generación de señal piloto como una sección de formación 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, donde la sección 205 de generación de señal piloto como la sección de formación: utiliza solo la secuencia asignada al primer grupo de flujos cuando el número de flujos utilizados por el terminal para la transmisión de datos es igual o menor que el número de flujos incluidos en el primer grupo de flujos; y utiliza la secuencia asignada al primer y segundo grupo 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 asume que la información sobre la relación de correspondencia entre un número de flujo y una secuencia de Walsh y la información sobre las secuencias de desplazamiento cíclicas se notifican por programación. Para ser más específico, en LTE, la estación base selecciona una cantidad de desplazamiento cíclico de cada secuencia de desplazamiento cíclico entre ocho tipos (cantidades de desplazamiento cíclico definidas en LTE) e informa la cantidad de desplazamiento cíclico seleccionado al terminal usando tres bits. Además, en LTE-A, se están llevando a cabo estudios en una estación base que selecciona cualquiera de entre w_1 y w_2 como secuencia de Walsh y reporta la secuencia seleccionada al terminal usando un bit.

Por 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 LTE-A, el número de flujos asumidos como el número de flujos utilizados en SU-MIMO o MU-MIMO es cuatro como máximo y es suficiente que cuatro secuencias que tengan poca interferencia entre secuencias sean capaces de ser seleccionadas como señales piloto. Teniendo en cuenta todos estos aspectos, 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 máximo).

Es decir, en consideración de la necesidad de proporcionar sólo cuatro secuencias como secuencias con menos interferencia entre secuencias, las influencias de las señales piloto sobre la interferencia entre secuencias son pequeñas incluso cuando se reducen las alternativas (grado de libertad) de las 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 notifiquen a cada terminal por programación.

Por otro lado, en MU-MIMO, los terminales que se van a multiplexar espacialmente difieren de una instancia de programación a otra. Por lo tanto, es preferible que en MU-MIMO, se puedan establecer diferentes secuencias de Walsh por programación y que se pueda realizar multiplexación espacial entre diferentes terminales por programación. En otras palabras, es preferible que las secuencias de Walsh puedan ajustarse con la información enviada desde la estación base por programación.

Por tanto, la presente realización asocia una secuencia de Walsh con una cantidad de desplazamiento cíclico de cada secuencia de desplazamiento cíclico utilizada para un primer flujo y cambia una relación de correspondencia (patrón) que indica un par de la cantidad de desplazamiento cíclico y la secuencia de Walsh en un intervalo más largo que el de programación. Es decir, la estación base notifica una cantidad de desplazamiento cíclico por programación 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 la programación. Esto hace que un ciclo de recepción de una relación de correspondencia (patrón) que indica un par de una cantidad de desplazamiento cíclico y una secuencia de Walsh en el terminal sea más largo que un ciclo de recepción de una cantidad de desplazamiento cíclico y, de esta forma, puede suprimir aumentos en la cantidad de reporte de las secuencias de Walsh. Además, dado que el terminal puede establecer la secuencia de Walsh w_1 o w_2 de acuerdo con la información sobre la cantidad de desplazamiento cíclico reportado desde la estación base por programación, es posible suprimir los aumentos en la cantidad de reportes de las secuencias de Walsh mientras se mantiene el grado de libertad dentro del cual las secuencias de Walsh se pueden cambiar según la programación.

La relación de correspondencia descrita anteriormente se puede reportar de una manera que difiera de una celda a otra (específica de la celda) o se puede reportar de una manera que difiera de un terminal a otro (específico del usuario). En el caso de reportes específicos de la celda, solo se necesita reportar la información común a los terminales respectivos en la celda, y por lo tanto es posible reducir la cantidad de reportes. Por otro lado, en el caso de reportes específicos de usuario, dado que la asociación de secuencias de desplazamiento cíclico y secuencias de Walsh se puede establecer para cada terminal, aumenta la flexibilidad de las secuencias asignadas a cada terminal. Por ejemplo, cuando una relación de correspondencia en la que w_1 se asocia con una secuencia de desplazamiento cíclico de una cantidad de desplazamiento cíclico 2 se usa para el primer terminal, y una relación de correspondencia en la que w_2 está asociada con una secuencia de desplazamiento cíclico de una secuencia de cantidad de desplazamiento cíclico 2 es utilizado para el segundo terminal, puede ser posible asignar la secuencia de desplazamiento cíclico 2 al primer y segundo terminales y realizar la multiplexación de código utilizando las secuencias de Walsh w_1 y w_2 . Además, en este caso, también es posible reducir la cantidad de reportes utilizados para reportar las secuencias de Walsh en comparación con la técnica anterior que reporta las 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 solo en algunas funciones y, por lo tanto, solo se describirán funciones diferentes usando la Figura 7.

La sección 110 de determinación de información de piloto almacena una tabla de identificación de secuencia operativa 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 operativa según la presente realización. La tabla de identificación de secuencia operativa define una relación de correspondencia (patrón) entre dos patrones; patrón 1 y 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.

5 En el patrón 1, las secuencias de Walsh "w2, w2, w2, w2, w1, w1, w1, w1" están asociadas con cantidades de desplazamiento cíclico "0, 2, 3, 4, 6, 8, 9, 10". Por otro lado, en el patrón 2, las secuencias de Walsh "w1, w1, w1, w1, w2, w2, w2, w2" están asociadas con cantidades de desplazamiento cíclico "0, 2, 3, 4, 6, 8, 9, 10 . "

10 Por lo tanto, cuando la atención se centra, por ejemplo, en la secuencia de desplazamiento cíclico de la cantidad de desplazamiento cíclico 0, la tabla de identificación de la secuencia operativa define un par de la cantidad de desplazamiento cíclico 0 y la secuencia de Walsh w1 y un par de la cantidad de desplazamiento cíclico 0 y la secuencia de Walsh w2 según el patrón 1 o el patrón 2.

15 La sección 110 de determinación de información de piloto determina bandas de transmisión de señales piloto basadas en la información de asignación de recursos introducida desde la sección 109 de programación, y selecciona la relación de correspondencia (patrón) descrita anteriormente que puede reducir la interferencia entre secuencias de estas señales piloto.

20 La sección 110 de determinación de información de piloto emite información que indica la relación de correspondencia seleccionada (patrón) a la sección 101 de codificación ya la sección 108 de estimación. Cuando la tabla de identificación de secuencia operativa está configurada con un solo patrón, no es necesario reportar qué patrón se selecciona o reportar el patrón seleccionado, y por lo tanto no es necesario reportar información que indique la relación de correspondencia seleccionada (patrón).

Además, la sección 110 de determinación de información de 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).

25 La sección 110 de determinación de información de piloto determina las secuencias de Walsh de señales piloto utilizadas en el segundo flujo y los flujos posteriores sustancialmente de la misma manera que en la Realización 1. Es decir, la sección 110 de determinación de información de piloto determina las relaciones de correspondencia con las secuencias de Walsh en el segundo flujo y los flujos posteriores de entre las relaciones de correspondencia entre un número de flujo y una secuencia de Walsh (por ejemplo, el patrón A y el patrón B mostrados en la Figura 8) basadas en las secuencias de Walsh del primer flujo determinado anteriormente. Por ejemplo, la sección 110 de determinación de información de piloto determina el patrón A cuando la secuencia de Walsh del primer flujo es w1 y determina el patrón B cuando es w2.

30 Además, la sección 110 de determinación de información de piloto determina cantidades de desplazamiento cíclico de secuencias de desplazamiento cíclico en el segundo flujo y en los flujos siguientes, además de la relación de correspondencia. Por ejemplo, la sección 110 de determinación de información de piloto determina cantidades de desplazamiento cíclico de secuencias de desplazamiento cíclico en el segundo flujo y en los flujos siguientes añadiendo un desplazamiento fijo a la cantidad de desplazamiento cíclico del primer flujo. Alternativamente, asumiendo que las cantidades de desplazamiento cíclico de las secuencias de desplazamiento cíclico en el segundo flujo y siguientes se notifican como información de control, la sección 110 de determinación de información de piloto puede determinar las cantidades de desplazamiento cíclico de las secuencias de desplazamiento cíclico en el segundo flujo y los flujos posteriores basándose en esta información de control. La sección 110 de determinación de información de piloto envía entonces información que indica las cantidades de desplazamiento cíclico determinadas y la 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 la información que indica la cantidad de desplazamiento cíclico a la sección 101 de codificación.

45 A continuación, la estación base reporta las cantidades de desplazamiento cíclico utilizadas para las secuencias de desplazamiento cíclico en el primer flujo por programación.

Además, la estación base reporta información que indica qué relación de correspondencia del patrón 1 o patrón 2 se usa al terminal en un intervalo mayor que un intervalo de programación. Los ejemplos de señalización notificada en un intervalo mayor que un intervalo de programación incluyen encabezado MAC, señalización RRC o señalización de capa superior, como información de difusión.

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

55 La sección 204 de determinación de información de piloto almacena una tabla de identificación de secuencia operativa 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 de piloto determina entonces la relación de correspondencia entre una cantidad de desplazamiento cíclico y una secuencia de Walsh, basándose en 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 reportada en un intervalo mayor que ese de programación).

5 Por ejemplo, como relación de correspondencia entre una cantidad de desplazamiento cíclico y una secuencia de Walsh, la tabla de identificación de secuencia operativa almacena el patrón 1 y el patrón 2 como se muestra en la Figura 12, y la sección 204 de determinación de información de piloto determina la relación de correspondencia en base a 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).

10 Además, la sección 204 de determinación de información de piloto determina una secuencia de Walsh de acuerdo con la información sobre la cantidad de desplazamiento cíclico introducida desde la sección 203 de decodificación y la relación de correspondencia descrita anteriormente. La información determinada aquí se envía a la sección 205 de generación de señal piloto.

15 La sección 204 de determinación de información de piloto determina las señales piloto utilizadas en el segundo flujo y los flujos posteriores sustancialmente de la misma manera que en la sección 110 de determinación de información de piloto. Por ejemplo, la sección 204 de determinación de información de 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 las secuencias de Walsh en el segundo flujo y los flujos posteriores a partir de las relaciones de correspondencia entre un número de flujo y una secuencia de Walsh (por ejemplo, el patrón A o el patrón B que se muestran en la Figura 8), basándose en la secuencia de Walsh determinada (w_1 o w_2) de la primera secuencia.

20 Además, la sección 204 de determinación de información de piloto determina cantidades de desplazamiento cíclico de secuencias de desplazamiento cíclico en el segundo flujo y posteriores según la información sobre la cantidad de desplazamiento cíclico del primer flujo introducido desde la sección 203 de decodificación de la misma manera que en la sección 110 de determinación de información de piloto. Las cantidades de desplazamiento cíclico de las secuencias de desplazamiento cíclico determinadas aquí se envían a la sección 205 de generación de señal piloto.

25 A continuación, se describirá en detalle la relación de correspondencia (patrón) entre una cantidad de desplazamiento cíclico y una secuencia de Walsh según la presente realización. En la presente realización, la sección 204 de determinación de información de piloto almacena una tabla de identificación de secuencia operativa 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 programación.

30 La presente realización reporta la información que indica una relación de correspondencia (patrón) entre una cantidad de desplazamiento cíclico y una secuencia de Walsh en un intervalo más largo que el intervalo de programación, y de esta forma puede suprimir aumentos en la cantidad de información. Además, al asociar una cantidad de desplazamiento cíclico con una secuencia de Walsh, es posible cambiar una secuencia de Walsh seleccionando una cantidad de desplazamiento cíclico y, de esta forma, mantener el grado de libertad para cambiar una secuencia de Walsh por programación.

35 Es decir, la cantidad de desplazamiento cíclico de una secuencia de desplazamiento cíclico es información reportada por programación, y al asociar 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 reportada por programación y establecer una secuencia de Walsh, y de esta forma cambiar una secuencia de Walsh por programación.

40 Además, al definir una pluralidad de relaciones de correspondencia (patrones) entre una cantidad de desplazamiento cíclico y una secuencia de Walsh y seleccionar una de la pluralidad de relaciones de correspondencia (patrones), la posibilidad de que tanto w_1 como w_2 puedan asociarse como secuencias de Walsh asociadas con las respectivas cantidades de desplazamiento cíclico aumentan y se puede aumentar la flexibilidad de las secuencias de Walsh asignadas a cada terminal. Por ejemplo, en dos tipos de patrones en la Figura 12, w_1 y w_2 están asociados 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, la selección es posible a partir de dos tipos de secuencias de Walsh w_1 y w_2 .

45 Además, cuando se utilizan ocho tipos de cantidades de desplazamiento cíclico y dos tipos de secuencias de Walsh en un grado máximo para el número de secuencias de código multiplexado (cuatro tipos como máximo), existen hasta 16 alternativas para seleccionar una secuencia de señales piloto. y, por tanto, incluso cuando se reduce el número de alternativas (grado de libertad) de las señales piloto, las influencias de las señales piloto en la interferencia entre secuencias son pequeñas. Por lo tanto, incluso cuando el número de alternativas disminuye (la flexibilidad se deteriora) en la secuencia de desplazamiento cíclico y la secuencia de Walsh, las influencias en el rendimiento de todo el sistema son pequeñas.

55 Se ha descrito anteriormente un caso en el que se proporcionan 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 informan en un intervalo largo, pero las relaciones de correspondencia (patrones) se pueden fijar a un

tipo tal como se muestra en la Figura 13. Esto da como resultado informes con sólo tres bits de cantidad de desplazamiento cíclico como en el caso de la técnica anterior, y por lo tanto se puede reducir aún más la cantidad de reporte sobre las secuencias de Walsh. Además, como se describió anteriormente, cuando ocho tipos de cantidades de desplazamiento cíclico y dos tipos de secuencias de Walsh se utilizan en un grado máximo con respecto al número de secuencias de código multiplexado (cuatro tipos como máximo), hay hasta 16 alternativas de selección de una secuencia de señales piloto y, por lo tanto, incluso cuando se reduce el número de alternativas (grado de libertad) de las señales piloto, las influencias de las señales piloto en la interferencia entre secuencias son pequeñas.

Cuando solo se supone un terminal LTE-A, asociar el mismo número de secuencias de Walsh w_1 y w_2 con secuencias de desplazamiento cíclico hace posible igualar las probabilidades de que w_1 y w_2 se utilicen respectivamente e igualar sustancialmente las probabilidades de interferencia entre secuencias que se produzcan entre señales piloto. De los pares de cantidad de desplazamiento cíclico y 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 Walsh w_1 y el número de pares con la secuencia Walsh w_2 son iguales. Es decir, en los patrones respectivos mostrados en la Figura 12 y la Figura 13, cuatro secuencias de Walsh w_1 y cuatro secuencias de Walsh w_2 están asociadas con ocho tipos de cantidades de desplazamiento cíclico. Aquí, cuando "0, 2, 3, 4, 6, 8, 9, 10" se definen como cantidades de desplazamiento cíclico como en LTE, se puede definir una relación de correspondencia entre las cantidades de desplazamiento cíclico "0, 2, 3, 4, 6, 8, 9, 10" y las secuencias de Walsh. Además, cuando se definen otros "1, 5, 7, 11" como cantidades de desplazamiento cíclico, se puede definir una relación de correspondencia entre todas las cantidades de desplazamiento cíclico "0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11" y las secuencias de Walsh.

Además, cuando se reporta la cantidad de desplazamiento cíclico Δ_0 ($\Delta_0 < 12$) utilizada para el primer flujo, se supone que la cantidad de desplazamiento cíclico Δ_1 utilizada para el segundo flujo es $(\Delta_0 + 6) \bmod 12$, y la cantidad de desplazamiento cíclico es un 1/2 la longitud de símbolo para que el intervalo entre las cantidades de desplazamiento cíclico sea mayor (la diferencia en las cantidades de desplazamiento cíclico se convierte en un máximo) (es decir, el intervalo entre las cantidades de desplazamiento cíclico es 6), con respecto al par de cantidades de desplazamiento cíclico, que están más distantes entre sí (por ejemplo, la 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 operativa en la que de un par de cantidades de desplazamiento cíclico, que están más distantes entre sí (por ejemplo, las cantidad de desplazamiento cíclico (0, 6)), la secuencia de Walsh asociada con la primera 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 w_1 está asociada con la cantidad de desplazamiento cíclico "0" y la w_2 está asociada con la cantidad de desplazamiento cíclico "6" que está más distante de la cantidad de desplazamiento cíclico "6". De forma similar, la secuencia de Walsh w_1 está asociada con las cantidades de desplazamiento cíclico "2, 3, 4" y la w_2 está asociada con las cantidades de desplazamiento cíclico "8, 9, 10" que están más distantes de las cantidades de desplazamiento cíclico "2, 3, 4" respectivamente. Por lo tanto, como se muestra en la Figura 14, las diferentes secuencias de Walsh w_1 y w_2 están asociadas 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 operativa en la Figura 14, las ventajas en el caso en que la cantidad de desplazamiento cíclico Δ_1 del segundo flujo se establezca en una cantidad de desplazamiento cíclico (es decir, $\Delta_1 = \Delta_0 + 6$), que está más distante de la cantidad de desplazamiento cíclico Δ_0 del primer flujo se describirá usando la Figura 15.

En la Figura 15, los candidatos para pares de una cantidad de desplazamiento cíclico de cada secuencia de desplazamiento cíclico y una secuencia de Walsh utilizada para el primer flujo se definen en una tabla de identificación de secuencia operativa. Entonces se considerará un caso en el que la cantidad de desplazamiento cíclico Δ_1 del segundo flujo se establece en una cantidad de desplazamiento cíclico (es decir, $\Delta_1 = \Delta_0 + 6$) más distante de la cantidad de desplazamiento cíclico Δ_0 del primer flujo. En este momento, cuando se reporta "0" como la cantidad de desplazamiento cíclico Δ_0 del primer flujo, la cantidad de desplazamiento cíclico Δ_1 del segundo flujo se establece en "6" y las secuencias de Walsh del primer y segundo flujos se establecen en w_1 . Por otro lado, cuando se reporta "6" como la cantidad de desplazamiento cíclico Δ_0 del primer flujo, la cantidad de desplazamiento cíclico Δ_1 del segundo flujo se establece en "0" y las secuencias de Walsh del primer y segundo flujos se establecen en 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 se pueden cambiar dependiendo de cuál de entre "0" o "6" reporta la estación base al terminal como una cantidad de desplazamiento cíclico Δ_0 del primer flujo.

Por lo tanto, cuando la cantidad de desplazamiento cíclico del segundo flujo se establece en una cantidad de desplazamiento cíclico distante por una cantidad predeterminada de compensación desde la cantidad de desplazamiento cíclico del primer flujo en la tabla de identificación de secuencia operativa, se asocian diferentes secuencias de Walsh con las cantidades de desplazamiento cíclico (CS1 y CS2) distantes entre sí por la cantidad predeterminada de compensación. Por 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.

5 Por otro lado, cuando la cantidad de desplazamiento cíclico del segundo flujo se establece en una cantidad de desplazamiento cíclico más distante de la cantidad de desplazamiento cíclico del primer flujo, si la misma secuencia de Walsh está asociada 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, el grado de libertad para cambiar las secuencias de Walsh se reduce en comparación con un caso en el que diferentes secuencias de Walsh están asociadas con las cantidades de desplazamiento cíclico (CS1 y CS2), que están más distantes entre sí. Además, para cambiar entre secuencias de Walsh asociadas con cantidades de desplazamiento cíclico (CS1 y CS2) que están más distantes entre sí, como se describe en la Figura 12, es necesario reportar a través de la señalización de capa superior qué patrón se debe usar, cuál requiere un bit de informe adicional.

(Ejemplo 1 de modificación)

15 Mientras que los terminales LTE-A usan la secuencia Walsh w1 o w2, no se asume que los terminales LTE usen secuencias Walsh y no tienen requisitos con respecto a las secuencias Walsh, lo que equivale a usar siempre la secuencia Walsh w1. Aquí, asumiendo un entorno en el que coexisten terminales LTE y terminales LTE-A, mientras que las probabilidades de que los terminales LTE-A utilicen la secuencia Walsh w1 y w2 son sustancialmente iguales, la probabilidad de que los terminales LTE utilicen la secuencia Walsh w1 es mayor. Por lo tanto, cuando se usa la secuencia w1 de Walsh, la probabilidad de que ocurra interferencia entre secuencias en las señales piloto es mayor que cuando se usa la secuencia w2 de Walsh.

Por lo tanto, entre los 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 la secuencia operativa, el número de pares de la secuencia de Walsh w1 se hace más pequeño que el número de pares de la secuencia de Walsh w2. Aquí, la secuencia de Walsh w1 es [1 1] y es una secuencia, cuyos elementos están compuestos por "1".

25 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, las secuencias de Walsh "w1, w1, w1, w2, w2, w2, w2" están asociadas con cantidades de desplazamiento cíclico "0, 2, 3, 4, 6, 8, 9, 10" respectivamente, y suponga que el número de pares con secuencia Walsh w1 es tres y el número de pares con secuencia Walsh w2 es cinco de modo que el número de pares con secuencia Walsh w1 es menor que el número de pares con secuencia Walsh w2.

Por lo tanto, proporcionar una diferencia entre el número de pares con la secuencia Walsh w1 y el número de pares con la secuencia Walsh w2 hace que la secuencia Walsh w2 menos propensa a la interferencia entre secuencias sea más probable que se seleccione que la secuencia Walsh w1 utilizada por los terminales LTE, y por lo tanto puede reducir la interferencia entre secuencias de los terminales LTE.

35 Por ejemplo, en un entorno en el que hay muchos terminales LTE, facilitar el uso de secuencias de Walsh de w2 en el patrón 2 puede reducir la interferencia entre secuencias en señales piloto, mientras que en un entorno en el que el número de terminales LTE está al mismo nivel que el de terminales LTE-A, la interferencia entre secuencias en señales piloto se puede reducir utilizando sustancialmente el mismo número de secuencias Walsh w1 y w2 en el patrón 1. Esta relación de correspondencia se cambia en un intervalo más largo que el de la programación.

40 (Ejemplo 2 de modificación)

45 En una secuencia de desplazamiento cíclico, cuanto menor es la distancia en las cantidades de desplazamiento cíclico entre las secuencias de desplazamiento cíclico, mayor es la interferencia entre secuencias. La interferencia entre secuencias 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 de las cantidades de desplazamiento cíclico, más preferible es reducir la interferencia entre secuencias utilizando diferentes secuencias de Walsh.

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

50 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, las secuencias de Walsh "w2, w1, w2, w1, w2, w2, w1, w2" están asociadas 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 están asociadas con cantidades de desplazamiento cíclico continuo "2, 3, 4" y "8, 9, 10".

Por tanto, al hacer que las secuencias de Walsh que forman pares con las cantidades de desplazamiento cíclico vecinas difieran entre sí, es posible reducir la interferencia entre secuencias entre las secuencias de desplazamiento cíclico de cantidades de desplazamiento cíclico vecinas que tienen una interferencia máxima entre secuencias.

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

(Ejemplo 3 de modificación)

10 En una secuencia de desplazamiento cíclico, cuanto menor es la distancia en las cantidades de desplazamiento cíclico entre las secuencias de desplazamiento cíclico, mayor es la interferencia entre secuencias. Por lo tanto, cuanto menor sea la distancia en las cantidades de desplazamiento cíclico entre las secuencias de desplazamiento cíclico, más preferible es utilizar diferentes secuencias de Walsh.

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

15 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 se asume que el número de flujos operativos es cuatro, se pueden establecer diferentes secuencias de Walsh entre las cantidades de desplazamiento cíclico vecinas y, por lo tanto, se puede reducir la interferencia entre secuencias. 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 (multiusuario) -MIMO, y puede de esta forma establecer diferentes secuencias de Walsh entre cantidades de desplazamiento cíclico vecinas manteniendo el intervalo máximo entre la cantidad de desplazamiento cíclico y, reducir de esta forma la interferencia entre secuencias.

20 Además, en la transmisión MIMO de enlace ascendente LTE-A, no solo se pueden usar las cantidades de desplazamiento cíclico reportadas en LTE, sino todas las cantidades de desplazamiento cíclico. Por ejemplo, cuando se determinan las cantidades de desplazamiento cíclico del segundo flujo con una compensación del primer flujo, si se reporta la cantidad de compensación 3 y la cantidad de desplazamiento cíclico 2 del primer flujo, se determina que la cantidad de desplazamiento cíclico del segundo flujo es 5, y se usa la cantidad de desplazamiento cíclico 5 que no está definida en LTE. En este caso, si se usa la relación de correspondencia descrita anteriormente, también se usan diferentes secuencias de Walsh entre cantidades de desplazamiento cíclico vecinas y, por lo tanto, es posible reducir la interferencia entre secuencias entre las secuencias de desplazamiento cíclico cuyas cantidades de desplazamiento cíclico están próximas entre sí.

25 En el segundo flujo y los siguientes, las secuencias de Walsh pueden establecerse como en el caso de la Realización 1 o sin estar limitado a esto, las secuencias de Walsh también pueden establecerse en el segundo flujo y los siguientes como en el caso del primer flujo. Por ejemplo, la estación base puede notificar cantidades de desplazamiento cíclico en el segundo flujo y los siguientes, de modo que los códigos de las secuencias de Walsh puedan derivarse de cantidades de desplazamiento cíclico como en el caso del primer flujo descrito anteriormente. Incluso si la Realización 2 se aplica independientemente de la Realización 1, es posible suprimir los aumentos en la cantidad de secuencias de Walsh de reporte.

(Realización 3)

30 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 operativa. Después, se ha descrito un caso en el que las secuencias de Walsh del segundo flujo son secuencias de Walsh que tienen el mismo signo que en el primer flujo, las secuencias de Walsh en el tercer flujo y los siguientes se seleccionan de entre las secuencias de Walsh que tienen el mismo signo o un signo. diferente al de las secuencias de Walsh utilizadas en el primer y segundo flujos o secuencias de Walsh que tienen un signo diferente al de las secuencias de Walsh en el primer y segundo flujos. Es decir, se ha descrito un método para determinar implícitamente secuencias de Walsh en el segundo flujo y en los siguientes flujos a partir de los números de flujo.

35 La presente realización describirá un método para determinar implícitamente secuencias de Walsh en el primer flujo, y el segundo y posteriores flujos según las cantidades de desplazamiento cíclico usando una tabla de identificación de secuencia operativa que indica una relación de correspondencia entre una cantidad de desplazamiento cíclico y una secuencia de Walsh. Es decir, la presente realización determina implícitamente secuencias de Walsh en el primer a cuarto flujos según las cantidades de desplazamiento cíclico usando una tabla de identificación de secuencia operativa independiente del número de flujos (rango).

40 En la presente realización, la estación base y el terminal comparten información de compensación, que es una diferencia entre una cantidad de desplazamiento cíclico del primer flujo y las cantidades de desplazamiento cíclico en el segundo al cuarto flujos de antemano, y la estación base y el terminal determinan una cantidad de desplazamiento cíclico de cada flujo basado en 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 al cuarto flujo. En base a la información de compensación mostrada en la Figura 20, al recibir un informe de la estación base sobre la cantidad de desplazamiento cíclico $\Delta 0$ ($\Delta 0 < 12$) utilizada para el primer flujo (flujo #0), el terminal asume que la cantidad de desplazamiento cíclico $\Delta 1$ utilizada para el segundo flujo (flujo #1) será $(\Delta 0 + 6) \bmod 12$, la cantidad de desplazamiento cíclico $\Delta 2$ utilizada para el tercer flujo (flujo #2) será $(\Delta 0 + 3) \bmod 12$, y la cantidad de desplazamiento cíclico $\Delta 3$ utilizada para el cuarto flujo (flujo #3) pasa a ser $(\Delta 0 + 9) \bmod 12$ (patrón 1 en la Figura 20). Alternativamente, el terminal asume que la cantidad de desplazamiento cíclico $\Delta 2$ utilizada para el tercer flujo (flujo #2) es $(\Delta 0 + 9) \bmod 12$, y la cantidad de desplazamiento cíclico $\Delta 3$ utilizada para el cuarto flujo (flujo #3) es $(\Delta 0 + 3) \bmod 12$ (patrón 2 en la Figura 20).

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

La sección 110 de determinación de información de piloto determina las cantidades de desplazamiento cíclico en secuencias de desplazamiento cíclico utilizadas para el segundo al cuarto flujos. Aquí, las cantidades de desplazamiento cíclico en el segundo flujo y los posteriores se determinan agregando un desplazamiento fijo a la cantidad de desplazamiento cíclico del primer flujo. Por ejemplo, cuando la estación base y el terminal comparten la información de compensación mostrada en el patrón 1 en la Figura 20, si se supone que la cantidad de desplazamiento cíclico utilizada para el primer flujo (flujo #0) desde la estación base es $\Delta 0$ ($\Delta 0 < 12$), la sección 110 de determinación de información de piloto determina que la cantidad de desplazamiento cíclico $\Delta 1$ utilizada para el segundo flujo (flujo #1) sea $(\Delta 0 + 6) \bmod 12$, determina la cantidad de desplazamiento cíclico $\Delta 2$ utilizada para el tercer flujo (flujo #2) como $(\Delta 0 + 3) \bmod 12$ y determina la cantidad de desplazamiento cíclico $\Delta 3$ utilizada para el cuarto flujo (flujo #3) como $(\Delta 0 + 9) \bmod 12$.

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

La Figura 21 es un diagrama que ilustra un ejemplo de la tabla de identificación de secuencia operativa según la presente realización. La tabla de identificación de la secuencia operativa define 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. Para ser más específicos, las secuencias de Walsh "w1, (w1), w2, w2, w1, (w2), w1, (w1), w2, w2, w1, (w2)" están asociadas con cantidades de desplazamiento cíclico "0, (1), 2, 3, 4, (5), 6, (7), 8, 9, 10, (11)".

La sección 110 de determinación de información de piloto establece entonces secuencias de Walsh correspondientes a las cantidades de desplazamiento cíclico reportadas del primer flujo en secuencias de Walsh del primer flujo en base a la tabla de identificación de secuencia operativa. Además, se determinan respectivamente las secuencias de Walsh correspondientes a las cantidades de desplazamiento cíclico $\Delta 1$, $\Delta 2$ y $\Delta 3$ del segundo, tercer y cuarto flujos.

La sección 110 de determinación de información de piloto envía entonces información sobre las cantidades de desplazamiento cíclico y las secuencias de Walsh de cada flujo a la sección 101 de codificación y la sección 108 de estimación. Dado que las cantidades de desplazamiento cíclico en el segundo flujos y posteriores se determinan en función de las cantidades de desplazamiento cíclico y la información de compensación del primer flujo, solo las cantidades de desplazamiento cíclico del primer flujo se pueden introducir en la sección 101 de codificación. Además, dado que las secuencias de Walsh de cada flujo se determinan a partir de las cantidades de desplazamiento cíclico de cada flujo, las secuencias de Walsh de cada flujo no necesitan introducirse en la sección 101 de codificación.

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

La sección 204 de determinación de información de piloto determina cantidades de desplazamiento cíclico en el segundo flujo y posteriores en base a la información sobre cantidades de desplazamiento cíclico del primer flujo introducido desde la sección 203 de decodificación y la información de compensación compartida de antemano entre la estación base y el terminal. Es decir, las cantidades de desplazamiento cíclico en el segundo flujo y posteriores se determinan añadiendo una compensación fijo a las cantidades de desplazamiento cíclico del primer flujo reportadas 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 el terminal, si la cantidad de desplazamiento cíclico utilizada para el primer flujo (flujo #0) desde la estación base es $\Delta 0$ ($\Delta 0 < 12$), la sección de determinación 204 de información de piloto determina que la cantidad de desplazamiento cíclico $\Delta 1$ utilizada para el segundo flujo (flujo #1) sea $(\Delta 0 + 6) \bmod 12$, determina la cantidad de desplazamiento cíclico $\Delta 2$ utilizada para el tercer flujo (flujo #2) como $(\Delta 0 + 3) \bmod 12$ y determina que la cantidad de desplazamiento cíclico $\Delta 3$ utilizada para el cuarto flujo (flujo #3) es $(\Delta 0 + 9) \bmod 12$.

Además, la sección 204 de determinación de información de piloto determina secuencias de Walsh de cada flujo, basándose en la tabla de identificación de secuencia operativa que almacena una relación de correspondencia entre

una cantidad de desplazamiento cíclico y una secuencia de Walsh compartida entre la estación base y el terminal. Es decir, la sección 204 de determinación de información de piloto selecciona secuencias de Walsh de cada flujo correspondientes a las cantidades determinadas de desplazamiento cíclico Δ_0 , Δ_1 , Δ_2 y Δ_3 de cada flujo de la tabla de identificación de secuencia operativa. La sección 204 de determinación de información de piloto envía entonces las cantidades de desplazamiento cíclico determinadas y las 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 funcionamiento según la presente realización mostrada en la Figura 21.

Primero, cuando se asume que 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, es ΔCS , un par de cantidades de desplazamiento cíclico, cuyo intervalo es esta cantidad de compensación. Se considerará ΔCS . Por ejemplo, cuando la cantidad de compensación ΔCS es seis, hay pares de (0, 6), (2, 8), (3, 9) y (4, 10). Como se muestra en la Figura 21, en la presente realización, las cantidades de desplazamiento cíclico que forman un par están asociadas con la misma secuencia de Walsh.

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

Además, en la presente realización, cuando los grupos (tres tipos) están formados por secuencias de desplazamiento cíclico, un intervalo entre las cantidades de desplazamiento cíclico es 3 (es decir, $1/2$ del valor máximo "6" del intervalo de cantidad de desplazamiento cíclico), los grupos respectivos están asociados solo con la secuencia de Walsh w_1 , solo con la secuencia de Walsh w_2 y con ambas secuencias de Walsh w_1 y w_2 , respectivamente. Por ejemplo, en la tabla de identificación de secuencia operativa mostrada en la Figura 21, el grupo formado por las cantidades de desplazamiento cíclico "1, 4, 7, 10" está asociado únicamente con la secuencia de Walsh w_1 . Además, el grupo formado por las cantidades de desplazamiento cíclico "2, 5, 8, 11" está asociado únicamente con la secuencia de Walsh w_2 . Además, el grupo formado por las cantidades de desplazamiento cíclico "0, 3, 6, 9" está asociado 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 los flujos segundo a cuarto cuando se usa la tabla de identificación de secuencia operativa mostrada en la Figura 21. Como se desprende de la Figura 22, cuando la estación base notifica cualquiera de las cantidades de desplazamiento cíclico "0, 3, 6, 9" al terminal, los flujos primero a cuarto se asocian con las secuencias de Walsh w_1 y w_2 . Por otro lado, cuando la estación base notifica cualquiera de las cantidades de desplazamiento cíclico "1, 4, 7, 10" al terminal, los flujos primero a cuarto se asocian únicamente con la secuencia w_1 de Walsh. Además, cuando la estación base notifica cualquiera de las cantidades de desplazamiento cíclico "2, 5, 8, 11" al terminal, los flujos primero a cuarto se asocian únicamente con la secuencia w_2 de Walsh. En LTE, "1, 5, 7, 11" no se pueden reportar como cantidades de desplazamiento cíclico, pero al reportar cantidades de desplazamiento cíclico distintas de "1, 5, 7, 11", la estación base puede establecer secuencias de Walsh del primero al cuarto flujos.

Así, en la presente realización, la sección 110 de determinación de información de piloto y la sección 204 de determinación de información de piloto almacenan una única tabla de identificación de secuencia operativa que define 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, y de esta forma puede conmutar entre secuencias de Walsh en el segundo flujo y flujos posteriores de acuerdo con las cantidades de desplazamiento cíclico del primer flujo.

Además, como se desprende de la Figura 22, cuando la transmisión se realiza con dos flujos, se establece la misma secuencia de Walsh en el primer flujo y el segundo flujo independientemente de las cantidades de desplazamiento cíclico. En el caso de tres o más flujos, se observa que seleccionando las cantidades de desplazamiento cíclico del primer flujo a reportar, es posible seleccionar si las secuencias de Walsh utilizadas en el tercer flujo y los siguientes tienen el mismo signo o un signo diferente. del de las secuencias de Walsh utilizadas en el primer y segundo flujos. La sección 110 de determinación de información de piloto y la sección 204 de determinación de información de piloto sólo necesitan almacenar una tabla de identificación de secuencia operativa que indique una "relación de correspondencia entre una cantidad de desplazamiento cíclico y una secuencia de Walsh" como se muestra en la Figura 21.

Como se describió anteriormente, en la presente realización, cuando se asume que la cantidad de compensación ΔCS , que es una diferencia en las cantidades de desplazamiento cíclico entre el primer flujo y el segundo flujo, es fija, en la tabla de identificación de secuencia operativa, de un par de cantidades de desplazamiento cíclico, que están distantes por la cantidad de compensación ΔCS entre sí, la misma secuencia de Walsh está asociada con una cantidad de desplazamiento cíclico y la otra cantidad de desplazamiento cíclico que forman el par. Por tanto, la misma secuencia de Walsh se establece en el primer flujo y el segundo flujo independientemente de las cantidades de desplazamiento cíclico.

5 Cuando la cantidad de compensación ΔCS , que es una diferencia en las cantidades de desplazamiento cíclico entre el primer flujo y el segundo flujo, es un valor máximo entre las cantidades de desplazamiento cíclico, si la cantidad de desplazamiento cíclico se agrupa, se forma un intervalo de cantidad de desplazamiento cíclico el cual es $1/2$ de la cantidad de desplazamiento ΔCS , los respectivos grupos de cantidad de desplazamiento cíclico se asocian con solo una primera secuencia de Walsh, solo con una segunda secuencia de Walsh y con tanto la primera como la segunda secuencia de Walsh respectivamente. Por tanto, en la tabla de identificación de la secuencia operativa, en una pluralidad de grupos de cantidad de desplazamiento cíclico formados por cantidades de desplazamiento cíclico, un intervalo de cantidad de desplazamiento cíclico el cual es $1/2$ del valor máximo del intervalo de cantidad de desplazamiento cíclico, la secuencia de Walsh asociada con las cantidades de desplazamiento cíclico incluidas en el primer grupo de cantidades de desplazamiento cíclico es una primera secuencia de Walsh, la secuencia de Walsh asociada con las cantidades de desplazamiento cíclico incluidas en el segundo grupo de cantidades de desplazamiento cíclico es una segunda secuencia de Walsh y las secuencias de Walsh asociadas con las cantidades de desplazamiento cíclico incluidas en el tercer grupo de cantidades de desplazamiento cíclico son la primera y segunda secuencias de Walsh. Por lo tanto, al seleccionar una cantidad de desplazamiento cíclico del primer flujo a reportar, es posible seleccionar si la secuencia de Walsh utilizada en el tercer flujo y los posteriores debe ser una secuencia de Walsh que tenga el mismo signo que el de la secuencia de Walsh utilizada en el primer y segundo flujo o una secuencia de Walsh que tenga un signo diferente.

10 Por 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 almacenar una tabla de identificación de secuencia operativa para cada número de flujo (rango) y también elimina la necesidad de procesamiento correspondiente a la pluralidad de tablas de identificación de secuencia operativa, y por tanto puede reducir la escala del circuito. Es decir, al disponer las cantidades de desplazamiento cíclico en el segundo flujo y los posteriores entre la estación base y el terminal, los valores de desplazamiento cíclico en el segundo flujo y los posteriores se determinan reportando únicamente las cantidades de desplazamiento cíclico del primer flujo y las secuencias de Walsh en cada flujo se pueden determinar usando una "relación de correspondencia entre una cantidad de desplazamiento cíclico y una secuencia de Walsh", que es independiente del número de flujo (rango), con respecto a esta cantidad de desplazamiento cíclico.

15 Se ha descrito anteriormente un caso en el que el número de flujos operativos es cuatro y las señales piloto se transmiten utilizando cuatro flujos como 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 asume que tiene el mismo signo que el de la secuencia de Walsh del primer flujo y se asume que las secuencias de Walsh en el tercer flujo y los posteriores tienen el mismo signo o un signo diferente. Además, 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, las señales piloto se transmiten con la misma secuencia de Walsh.

20 Además, el patrón en el que una secuencia de desplazamiento cíclico se asocia con una secuencia de Walsh puede diferir de una celda a otra. Incluso en la misma secuencia de desplazamiento cíclico, las secuencias de Walsh pueden ser comunes o diferentes entre celdas y la interferencia entre secuencias de señales piloto puede aleatorizarse (promediar) entre celdas.

25 Además, los números de patrón descritos anteriormente pueden asociarse con información específica de UE (UEID o similar), ID de celda o similar. Esto elimina la necesidad de reportar patrones de relaciones de correspondencia y puede reducir la cantidad de reportes de la estación base.

30 Además, la tabla de identificación de secuencia operativa con los patrones descritos anteriormente puede actualizarse a una nueva tabla de identificación de secuencia operativa por la estación base que reporta una nueva tabla de identificación de secuencia operativa a través de la señalización de capa superior. Es decir, no es necesario que la tabla esté especificada por una especificación. Esto permite cambiar un patrón de relación de correspondencia de acuerdo con las proporciones de terminales LTE y terminales LTE-A.

35 Se ha descrito anteriormente un caso en el que se utilizan secuencias de Walsh además de secuencias de desplazamiento cíclico, pero la presente invención no se limita a secuencias de Walsh; la presente invención es igualmente aplicable a cualquier secuencia ortogonal o secuencia que tenga un alto nivel de ortogonalidad. Por ejemplo, las secuencias de Walsh pueden sustituirse por OCC (Código de cobertura ortogonal).

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

Además, la información de control de asignación también puede denominarse "DCI (información de control de enlace descendente)" o "PDCCH".

45 Además, en la Realización 1, la estación base reporta una relación de correspondencia (patrón) entre un número de flujo y una secuencia de Walsh a cada terminal, pero la estación base también puede reportar una secuencia de Walsh que se utilizará para el primer flujo a cada terminal.

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

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

5 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.

Además, el puerto de la antena puede especificarse como una unidad mínima para multiplicar un peso del vector de precodificación.

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

10 Cada bloque de función empleado en la descripción de cada una de las realizaciones antes mencionadas puede implementarse típicamente como un LSI constituido por un circuito integrado. Estos pueden ser chips individuales o estar total o parcialmente contenidos en un solo chip. Aquí se adopta "LSI", pero también se puede denominar "IC", "LSI del sistema", "super LSI" o "ultra LSI", dependiendo de los diferentes grados de integración.

15 Además, el método de integración de circuitos no se limita a LSI, y también es posible la implementación usando circuitos dedicados o procesadores de propósito general. Después de la fabricación de LSI, también es posible la utilización de un FPGA programable (Matriz de Puertas Programables en Campo) o un procesador reconfigurable donde las conexiones y configuraciones de las celdas de circuito dentro de un LSI se puedan reconfigurar.

20 Además, si la tecnología de circuitos integrados reemplaza a los LSI como resultado del avance de la tecnología de semiconductores o de otra tecnología derivada, naturalmente también es posible llevar a cabo la integración de bloques de funciones utilizando esta tecnología. También es posible la aplicación de la biotecnología.

También se remite al lector a la descripción de la Solicitud de Patente Japonesa N.º2009-229649 archivada el 1 de Octubre del 2009 y la Solicitud de Patente Japonesa N.º 2010-086141, archivada el 2 de Abril del 2010.

Aplicabilidad industrial

25 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 la interferencia entre secuencias en señales piloto entre terminales mientras suprime a un nivel bajo la interferencia entre secuencias en una pluralidad de señales piloto utilizadas por el mismo terminal incluso cuando SU-MIMO y MU-MIMO se aplican simultáneamente.

Lista de códigos de referencia

- 100 Estación base
- 30 101, 207 Sección de codificación
- 102, 208 Sección de modulación
- 103, 212 Sección de transmisión de RF
- 104, 201 Sección de recepción de RF
- 105 Sección de separación
- 35 106, 111 Sección de DFT
- 107, 112 Sección de desmapeado
- 108 Sección de estimación
- 109 Sección de programación
- 110, 204 Sección de determinación de información de piloto
- 40 113 Sección de separación de señales
- 114 Sección de IFFT
- 115, 202 Sección de demodulación
- 116, 203 Sección de decodificación
- 117 Sección de detección de errores

200 Terminal

205 Sección de generación de señal piloto

206 Sección de CRC

209 Sección de asignación

5 210 Sección de multiplexación

211 Sección de control de peso/potencia de transmisión

REIVINDICACIONES

1. Un aparato (200) terminal que comprende:

5 circuitería (205), que, en funcionamiento, genera una señal de referencia usando una secuencia ortogonal asociada con cada uno de una pluralidad de números de capa, siendo la secuencia ortogonal una de una pluralidad de secuencias ortogonales correspondientes a una primera secuencia ortogonal [1, 1] y una segunda secuencia ortogonal [1, -1]; y

un transmisor (212) que, en funcionamiento, transmite la señal de referencia multiplexada con una señal de datos, caracterizado por que

los números de capa corresponden a una primera capa, una segunda capa, una tercera capa y una cuarta capa, y

10 la circuitería, en funcionamiento, genera la señal de referencia usando la secuencia ortogonal, que está asociada con cada uno de los números de capa por una de una pluralidad de asociaciones, dependiendo la pluralidad de asociaciones de un parámetro N_w compartido con el terminal, incluyendo la pluralidad de asociaciones:

(i) una primera asociación para $N_w = 2$, en la que la primera capa y la segunda capa están asociadas con la primera secuencia ortogonal, y la tercera capa y la cuarta capa están asociadas con la segunda secuencia ortogonal;

15 (ii) una segunda asociación para $N_w = 2$, en la que la primera capa y la segunda capa están asociadas con la segunda secuencia ortogonal, y la tercera capa y la cuarta capa están asociadas con la primera secuencia ortogonal;

(iii) una tercera asociación para $N_w = 4$, en la que todas las capas, incluida la primera capa, la segunda capa, la tercera capa y la cuarta capa, están asociadas con la primera secuencia ortogonal; y

20 (iv) una cuarta asociación para $N_w = 4$, en la que todas las capas, incluida la primera capa, la segunda capa, la tercera capa y la cuarta capa, están asociadas con la segunda secuencia ortogonal.

2. El aparato terminal según la reivindicación 1, en el que la circuitería, en funcionamiento, genera la señal de referencia usando un valor de desplazamiento cíclico asociado con cada uno de los números de capa.

3. El aparato terminal según la reivindicación 2, en el que el valor de desplazamiento cíclico es uno de los 12 valores de desplazamiento cíclico que van de 0 a 11, y

25 la circuitería, en funcionamiento, genera la señal de referencia utilizando el valor de desplazamiento cíclico, que está asociado con cada uno de los números de capa mediante una asociación que:

una diferencia entre los valores de desplazamiento cíclico, con los que la primera capa y la segunda capa están asociadas respectivamente, es 6; una diferencia entre los valores de desplazamiento cíclico, con los que la tercera capa y la cuarta capa están asociadas respectivamente, es 6; y una diferencia entre los valores de desplazamiento cíclico, con los que la primera capa y la tercera capa están asociadas respectivamente, es 3.

30

4. Un método de transmisión que comprende:

generar una señal de referencia usando una secuencia ortogonal asociada con cada uno de una pluralidad de números de capa, siendo la secuencia ortogonal una de las secuencias ortogonales correspondientes a una primera secuencia ortogonal [1, 1] y una segunda secuencia ortogonal [1, -1]; y

35 transmitir, desde un terminal, la señal de referencia multiplexada con una señal de datos,

caracterizado por que

los números de capa corresponden a una primera capa, una segunda capa, una tercera capa y una cuarta capa, y

la señal de referencia se genera usando la secuencia ortogonal, que está asociada con cada uno de los números de capa por una de una pluralidad de asociaciones, dependiendo la pluralidad de asociaciones de un parámetro N_w compartido con el terminal, incluyendo la pluralidad de asociaciones:

40

(i) una primera asociación para $N_w = 2$, en la que la primera capa y la segunda capa están asociadas con la primera secuencia ortogonal, y la tercera capa y la cuarta capa están asociadas con la segunda secuencia ortogonal;

(ii) una segunda asociación para $N_w = 2$, en la que la primera capa y la segunda capa están asociadas con la segunda secuencia ortogonal, y la tercera capa y la cuarta capa están asociadas con la primera secuencia ortogonal;

45 (iii) una tercera asociación para $N_w = 4$, en la que todas las capas, incluida la primera capa, la segunda capa, la tercera capa y la cuarta capa, están asociadas con la primera secuencia ortogonal; y

(iv) una cuarta asociación para $N_w = 4$, en la que todas las capas, incluida la primera capa, la segunda capa, la tercera capa y la cuarta capa, están asociadas con la segunda secuencia ortogonal.

5. El método de transmisión de acuerdo con la reivindicación 4, en el que la señal de referencia se genera usando un valor de desplazamiento cíclico asociado con cada uno de los números de capa.

5 6. El método de transmisión de acuerdo con la reivindicación 5, en el que el valor de desplazamiento cíclico es uno de los 12 valores de desplazamiento cíclico que van de 0 a 11, y

la señal de referencia se genera utilizando el valor de desplazamiento cíclico, que está asociado con cada uno de los números de capa mediante una asociación que:

10 una diferencia entre los valores de desplazamiento cíclico, con los que la primera capa y la segunda capa están asociadas respectivamente, es 6; una diferencia entre los valores de desplazamiento cíclico, con los que la tercera capa y la cuarta capa están asociadas respectivamente, es 6; y una diferencia entre los valores de desplazamiento cíclico, con los que la primera capa y la tercera capa están asociadas respectivamente, es 3.

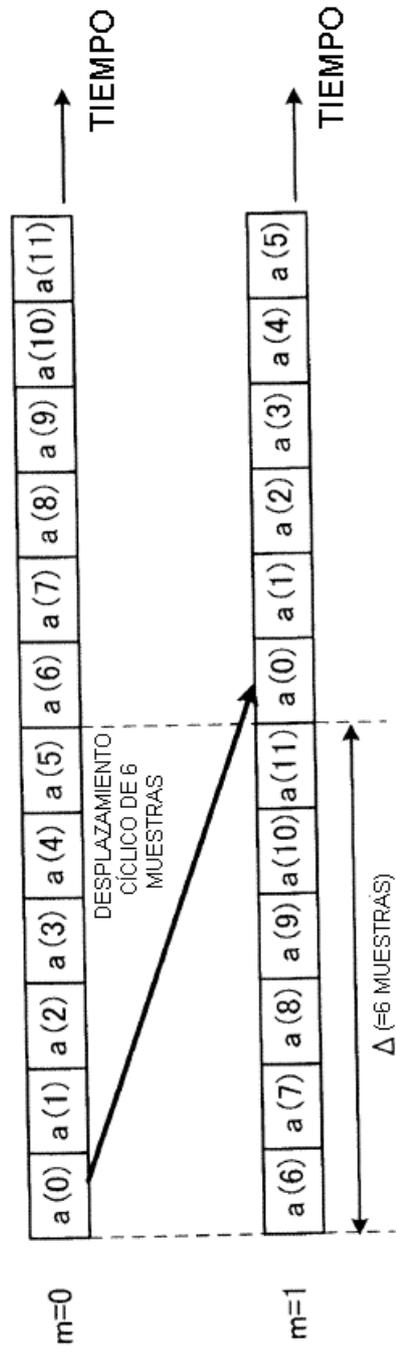


FIG.1

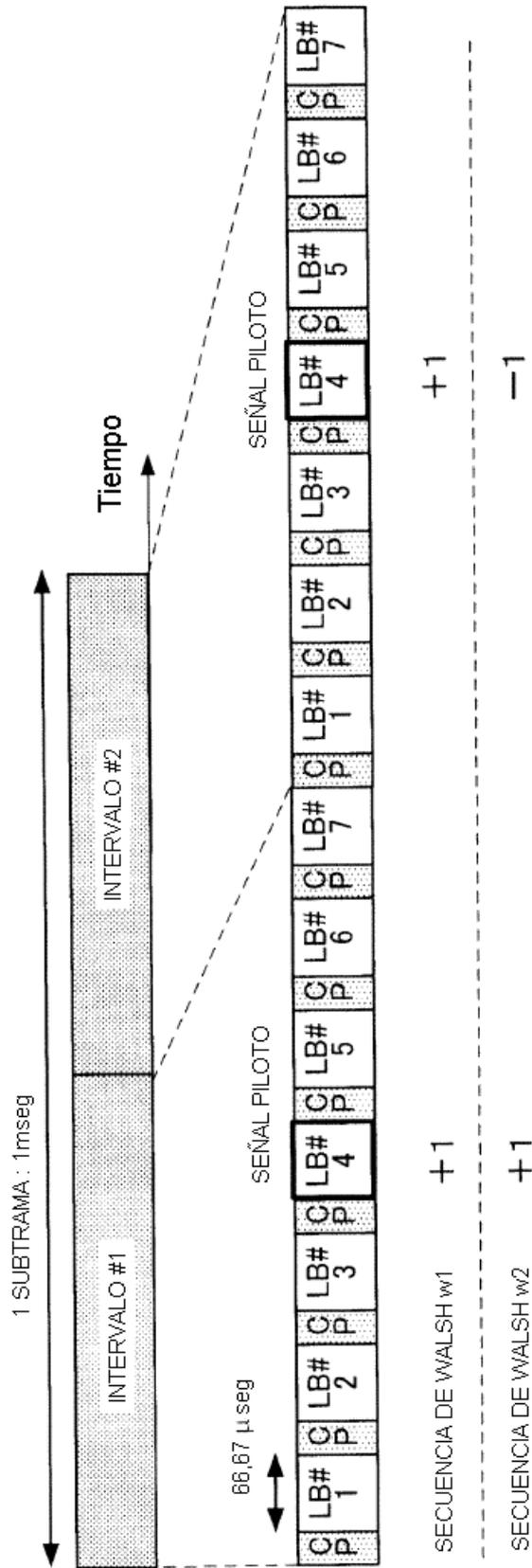


FIG.2

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

FIG.3

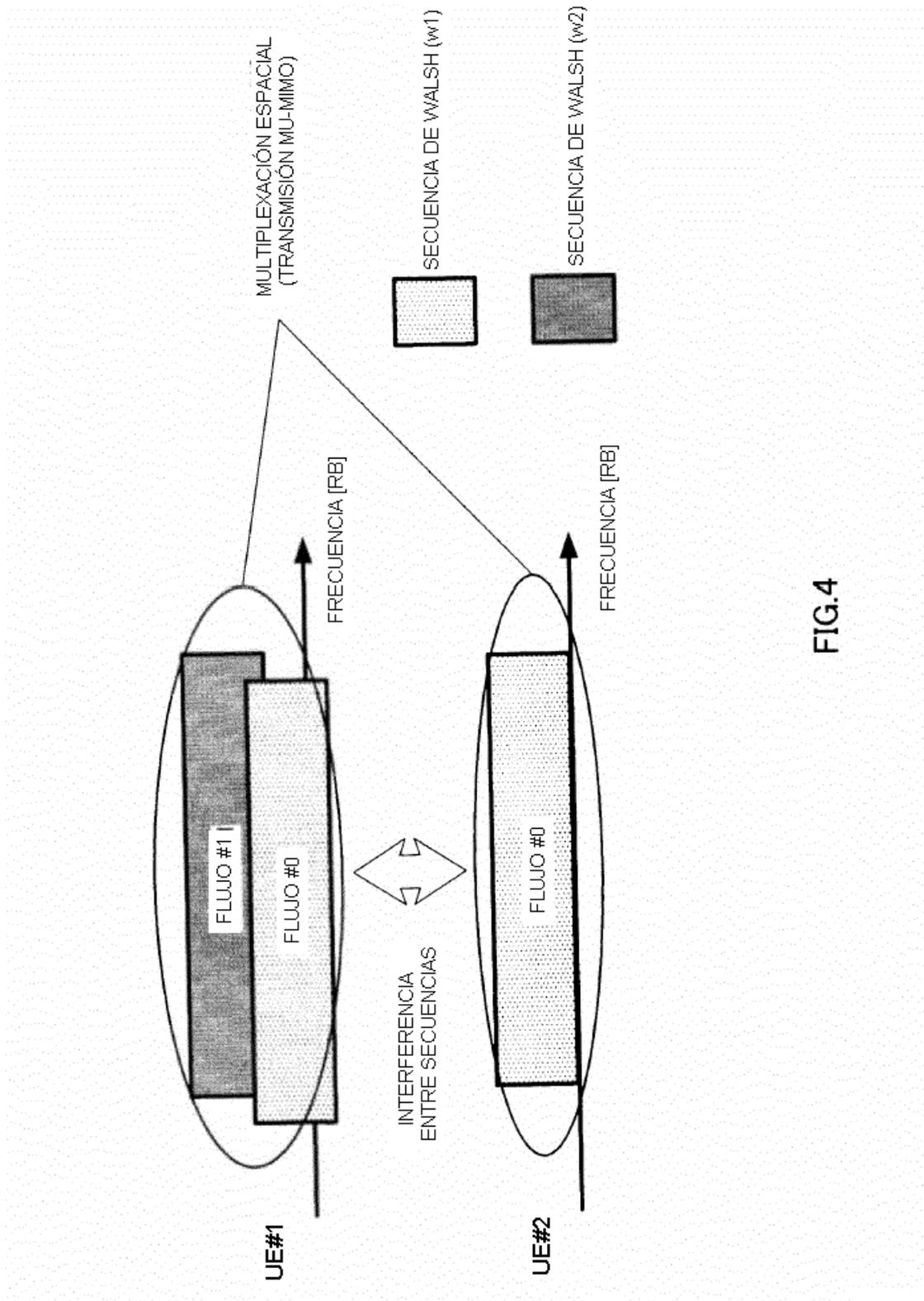


FIG.4

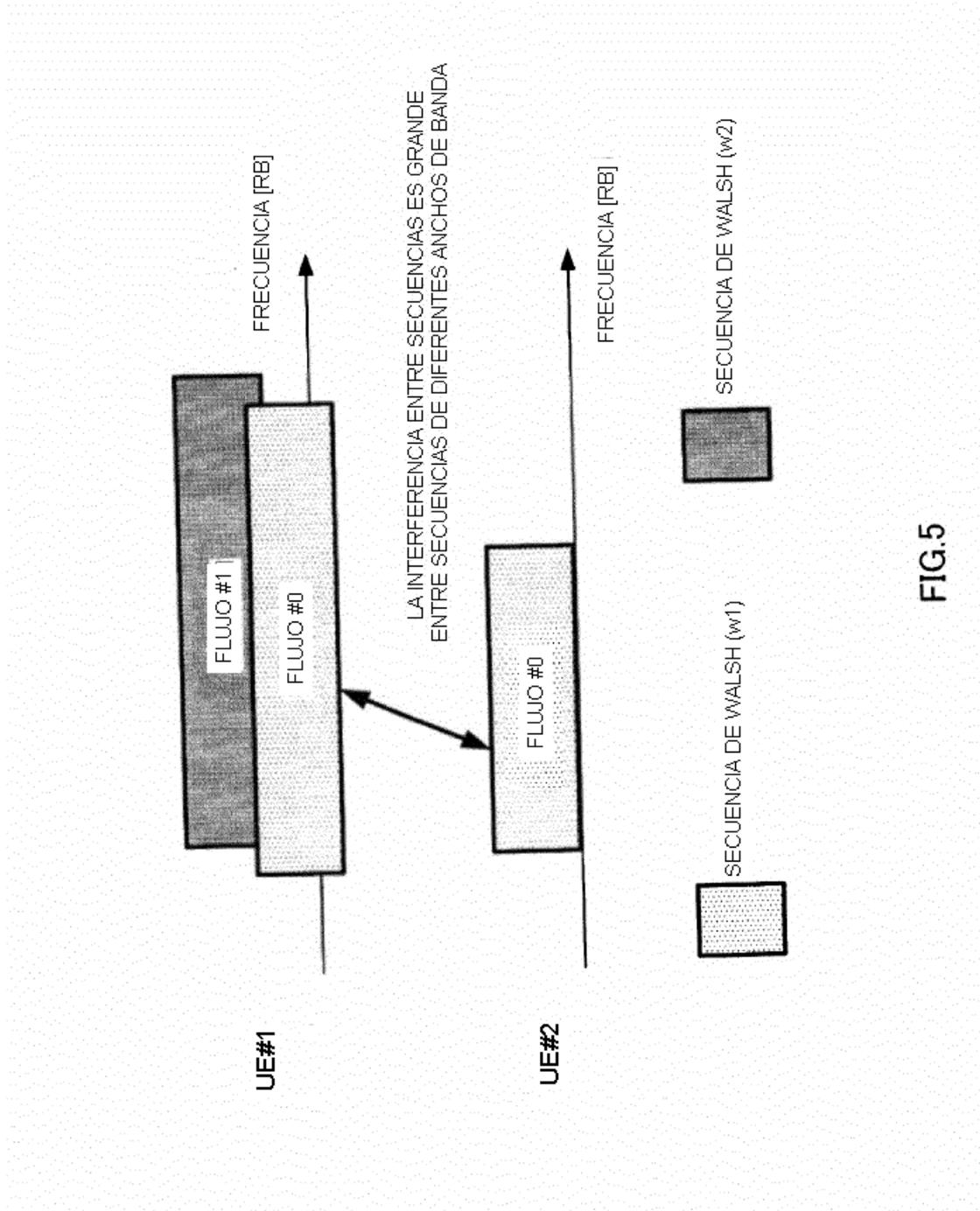


FIG.5

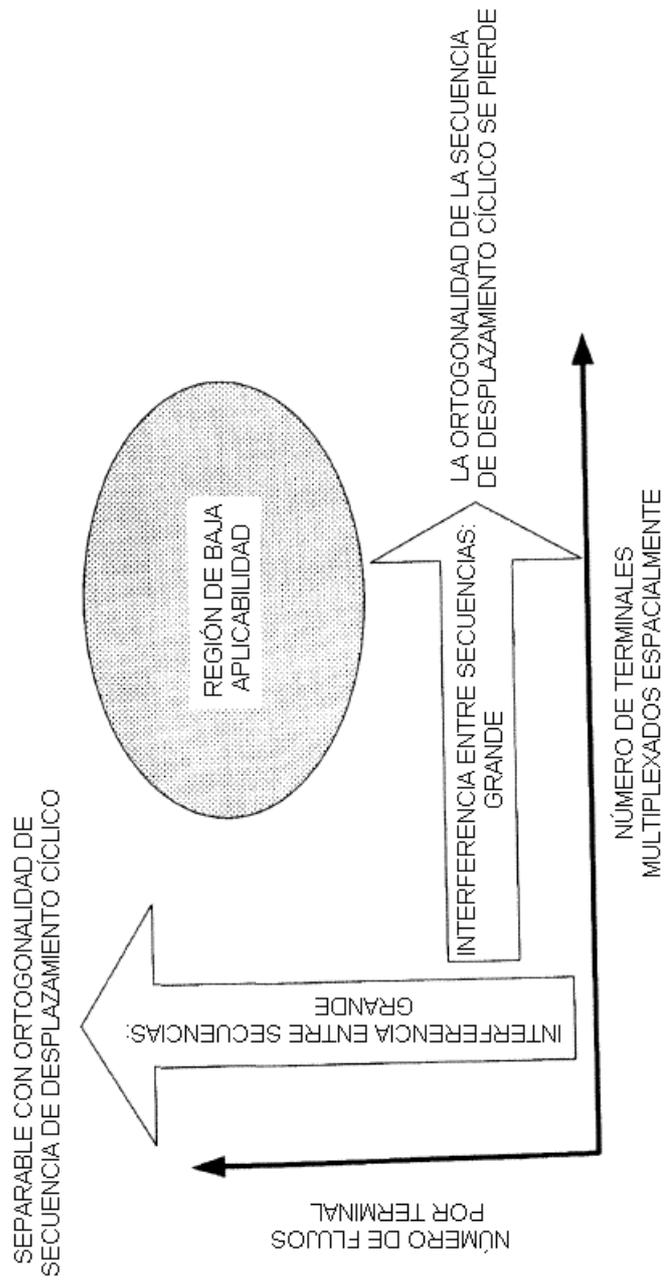


FIG.6

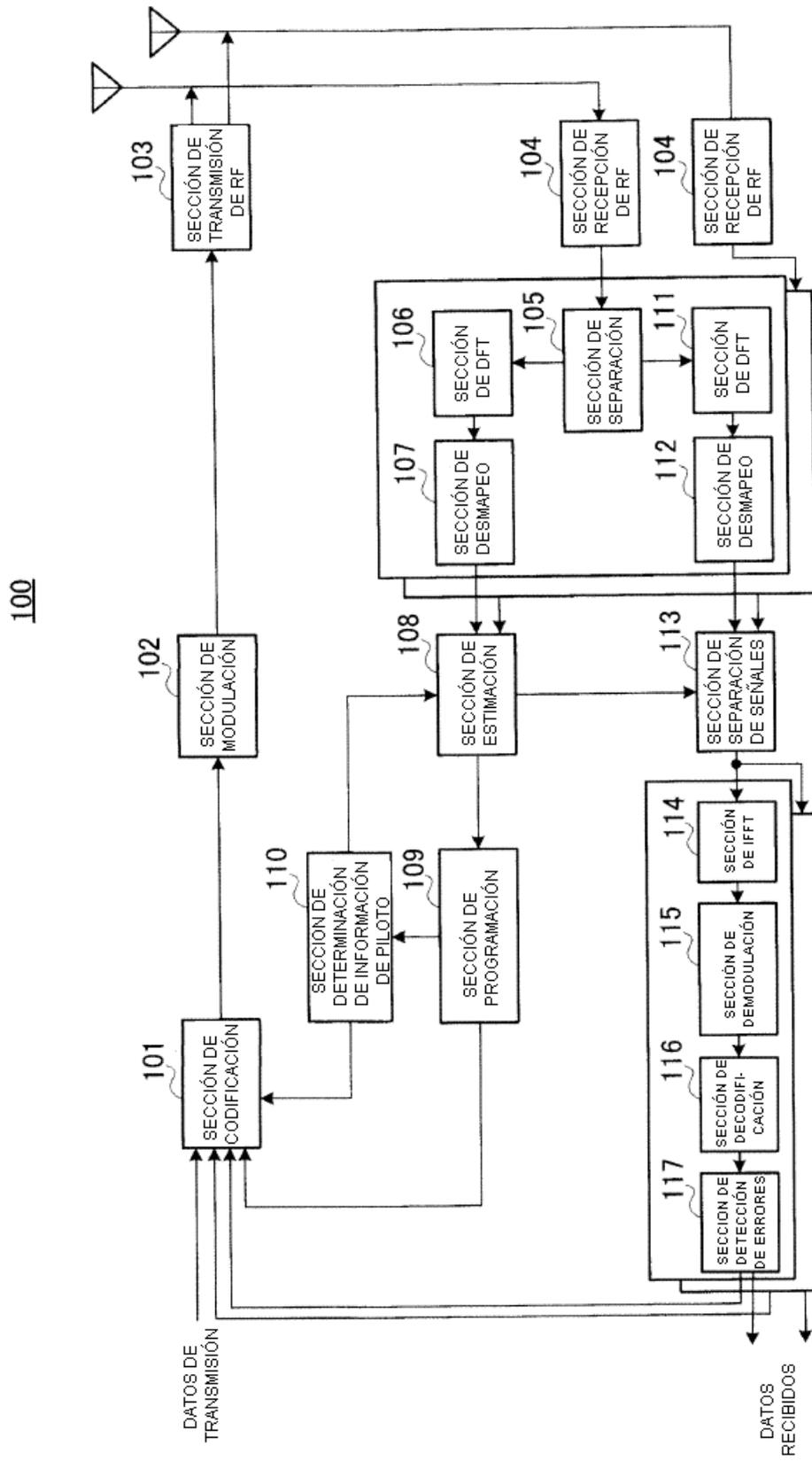


FIG.7

NÚMERO DE FLUJO (FLUJO #)	SECUENCIA DE WALSH	
	PATRÓN A	PATRÓN B
0	w1 (REPORTADO)	w2 (REPORTADO)
1	w1	w2
2	w2	w1
3	w2	w1

FIG.8

200

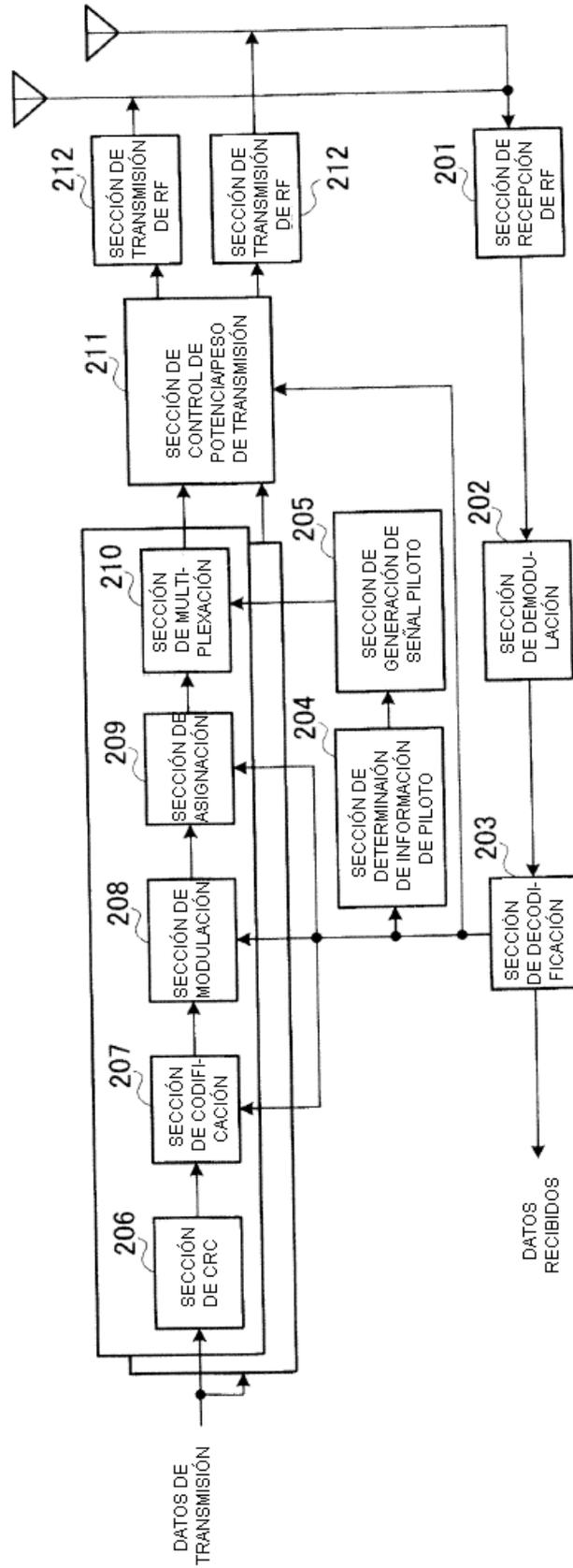


FIG.9

NÚMERO DE FLUJO (FLUJO #)	SECUENCIA DE WALSH	
	PATRÓN A	PATRÓN B
0	w1 (REPORTADO)	w2 (REPORTADO)
1	w1	w2
2	w1	w2
3	w2	w1

FIG.10

NÚMERO DE FLUJO (FLUJO #)	SECUENCIA DE WALSH	CANTIDAD DE DESPLAZAMIENTO CÍCLICO	
		PATRÓN 1	PATRÓN 2
0	w1 (REPORTADO)	$\Delta 0$ (REPORTADO)	$\Delta 0$ (REPORTADO)
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 REPORTADO DESDE LA ESTACIÓN BASE		0	2	3	4	6	8	9	10
SECUENCIA DE WALSH CORRESPONDIENTE (MISMO SIGNO : w1) (SIGNO INVERTIDO : w2)	PATRÓN 1	w2	w2	w2	w2	w1	w1	w1	w1
	PATRÓN 2	w1	w1	w1	w1	w2	w2	w2	w2



EL PATRÓN QUE SE USA SE REPORTA A TRAVÉS DE SEÑALIZACIÓN DE CAPA SUPERIOR

FIG.12

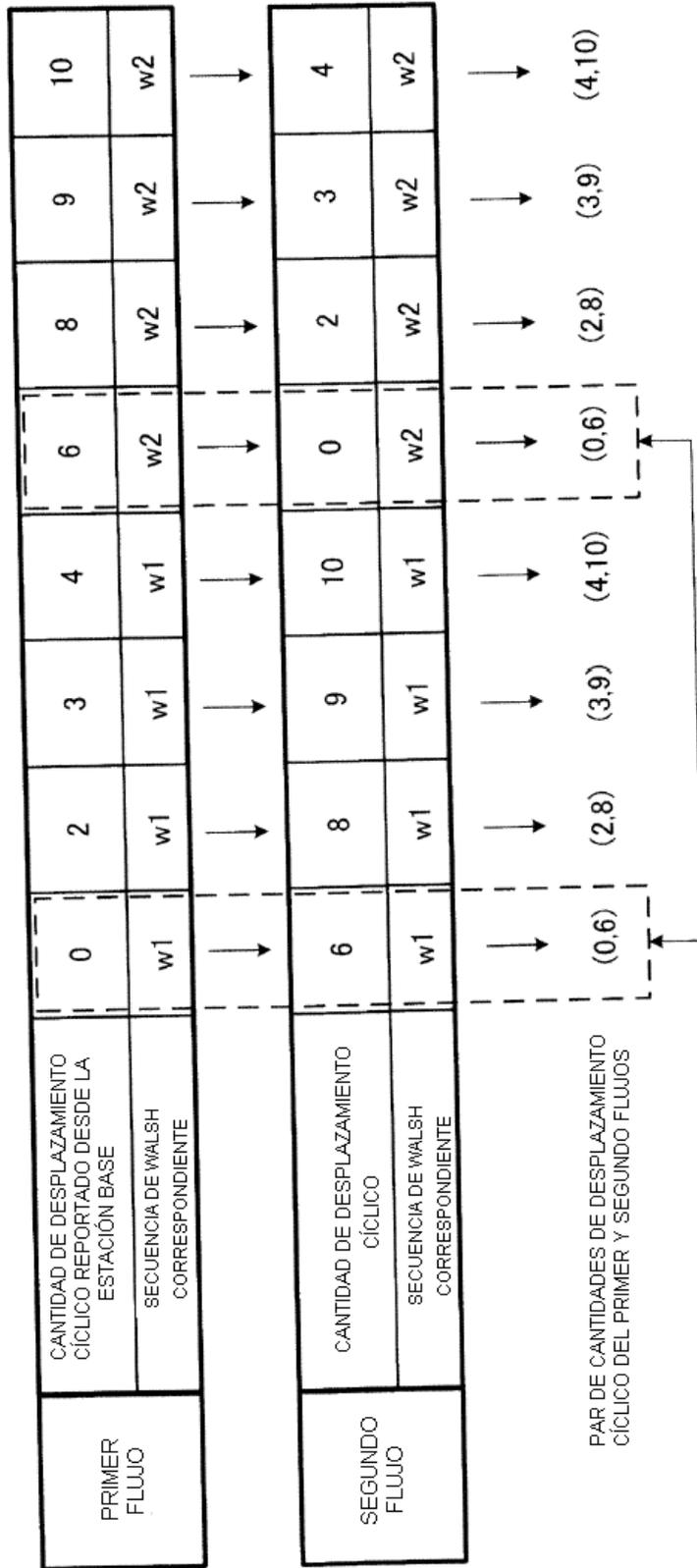
CANTIDAD DE DESPLAZAMIENTO CÍCLICO REPORTADO DESDE LA ESTACIÓN BASE	0	2	3	4	6	8	9	10
SECUENCIA DE WALSH CORRESPONDIENTE	w2	w2	w2	w2	w1	w1	w1	w1

FIG.13

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

PAR (INTERVALO DE CS : 6)

FIG.14



LOS PARES DE PRIMER Y SEGUNDO FLUJOS SON LOS MISMOS, PERO LAS SECUENCIAS DE WALSH ASIGNADAS AL PRIMER Y SEGUNDO FLUJOS SON DIFERENTES

FIG.15

CANTIDAD DE DESPLAZAMIENTO CÍCLICO REPORTADO DESDE LA 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 INVERTIDO w2 : 5 PIEZAS

FIG.16

CANTIDAD DE DESPLAZAMIENTO CÍCLICO REPORTADO DESDE LA 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 REPORTADO DESDE LA 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

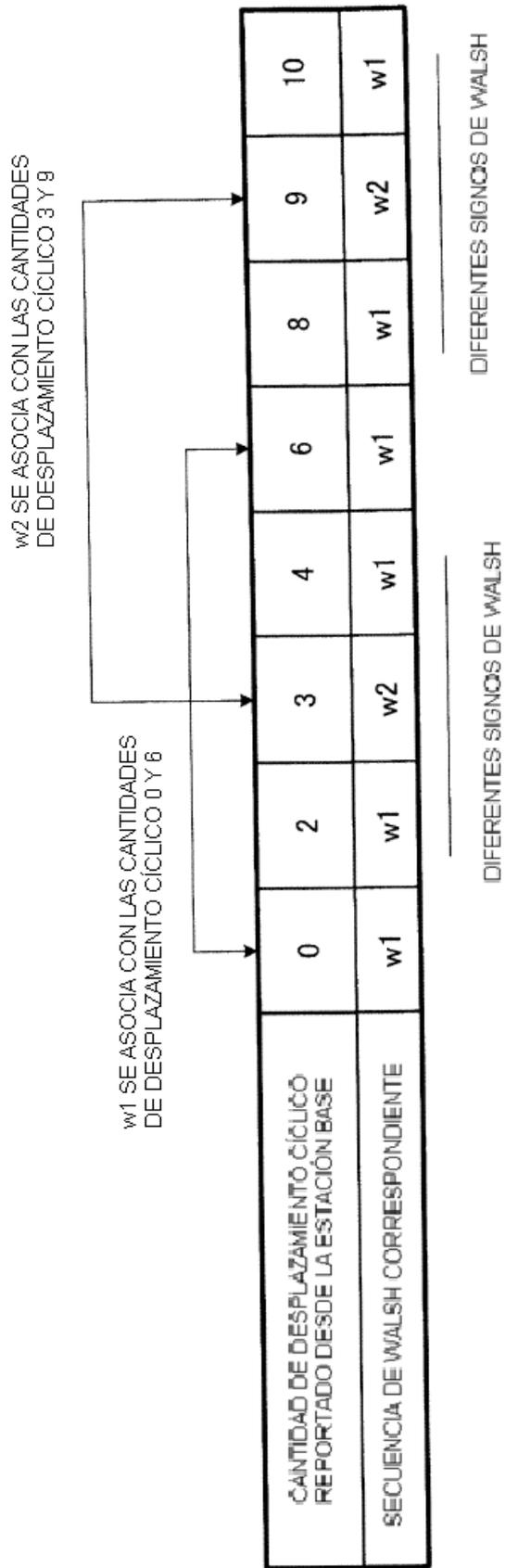


FIG.19

NÚMERO DE FLUJO (FLUJO #)	CANTIDAD DE DESPLAZAMIENTO CÍCLICO	
	PATRÓN 1	PATRÓN 2
0	$\Delta 0$ (REPORTADO)	$\Delta 0$ (REPORTADO)
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 REPORTADO DESDE LA 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 OPERATIVA

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

	6	8	9	10	0	2	3	4
SEGUNDO FLUJO	ESTABLECER CANTIDAD DE DESPLAZAMIENTO CÍCLICO							
	SECUENCIA DE WALSH CORRESPONDIENTE	w1	w2	w2	w1	w2	w2	w1

	3	5	6	7	9	11	0	1
TERCER FLUJO	ESTABLECER CANTIDAD DE DESPLAZAMIENTO CÍCLICO							
	SECUENCIA DE WALSH CORRESPONDIENTE	w2	w2	w1	w1	w2	w2	w1

	9	11	0	1	3	5	6	7
CUARTO FLUJO	ESTABLECER CANTIDAD DE DESPLAZAMIENTO CÍCLICO							
	SECUENCIA DE WALSH CORRESPONDIENTE	w2	w2	w1	w1	w2	w2	w1

FIG.22