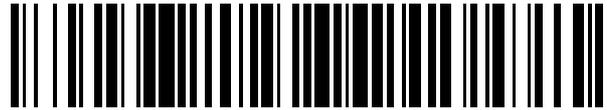


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 655 903**

51 Int. Cl.:

H04B 7/04 (2007.01)

H04W 72/04 (2009.01)

H04L 5/00 (2006.01)

H04B 7/06 (2006.01)

H04L 25/03 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **22.06.2011 PCT/JP2011/064218**

87 Fecha y número de publicación internacional: **01.03.2012 WO12026195**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.06.2011 E 11819667 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.11.2017 EP 2611052**

54 Título: **Realimentación en sistemas de comunicación inalámbrica con precodificadores en cascada**

30 Prioridad:

25.08.2010 JP 2010188129

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

22.02.2018

73 Titular/es:

SONY CORPORATION (100.0%)

1-7-1 Konan, Minato-ku

Tokyo 108-0075, JP

72 Inventor/es:

TAKANO, HIROAKI

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 655 903 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

Realimentación en sistemas de comunicación inalámbrica con precodificadores en cascada

5 Campo técnico

La presente divulgación se refiere a un dispositivo de comunicación inalámbrica, a un sistema de comunicación inalámbrica, a un procedimiento de comunicación inalámbrica y a un programa.

10 Técnica anterior

15 Actualmente, en el Proyecto de Asociación de Tercera Generación (3GPP) se ha fomentado la normalización de un sistema de comunicación inalámbrica para 4G. En 4G se ha hecho hincapié en tecnologías como la retransmisión, la agregación de portadoras, la transmisión y recepción coordinadas en múltiples puntos (CoMP) y múltiples entradas y múltiples salidas de múltiples usuarios (MU-MIMO).

20 La retransmisión se considera una tecnología importante para mejorar el caudal de tráfico en el borde de una célula. Además, la agregación de portadoras es una tecnología que puede gestionar un ancho de banda de $20\text{MHz} \times 5 = 100\text{MHz}$ mediante la gestión conjunta de, por ejemplo, cinco bandas de frecuencias, cada una con un ancho de banda de 20 MHz. Mediante tal agregación de portadoras puede esperarse una mejora del caudal de tráfico máximo.

25 Por otro lado, CoMP es una tecnología en la que una pluralidad de estaciones base transmiten y reciben datos de manera colaborativa para mejorar la cobertura de una alta velocidad de transferencia de datos. Además, MU-MIMO es una tecnología que mejora el caudal de tráfico de un sistema de manera que una pluralidad de usuarios usa un bloque de recursos de la misma frecuencia y el mismo tiempo, donde se realiza una multiplexación espacial. Como se indica, se ha puesto de manifiesto la mejora adicional del rendimiento en 4G (LTE-Avanzada) gracias a diversas tecnologías.

30 A continuación se describe en detalle la tecnología MU-MIMO. En 3.9G (LTE) existen las tecnologías MU-MIMO y MIMO de usuario único (SU-MIMO). Por ejemplo, como se describe en la bibliografía de patente 1, SU-MIMO es una tecnología en la que una pluralidad de canales se usan de modo que un único equipo de usuario (UE) lleve a cabo una multiplexación espacial de la pluralidad de canales, aunque la multiplexación espacial no se realiza entre los componentes del UE.

35 Por otro lado, como se ha descrito anteriormente, MU-MIMO es una tecnología en la que cada UE usa un bloque de recursos de la misma frecuencia y el mismo tiempo, donde se realiza una multiplexación espacial (la multiplexación espacial se realiza entre los componentes del UE). Sin embargo, en la tecnología MU-MIMO realizada en 3.9G, cada UE gestiona un único canal. Por el contrario, en 4G se utiliza tecnología MU-MIMO en la que cada UE puede gestionar una pluralidad de canales.

45 Para conseguir tal tecnología MU-MIMO en 4G se ha observado que dos tipos (V1 y V2) de pesos de transmisión se usan en una estación base. V1 es un peso de transmisión que lleva a cabo la directividad, y V2 es un peso de transmisión no direccional, cuyo objetivo principal es ajustar una fase. V1 y V2 pueden determinarse, por ejemplo, en un UE. De manera más específica, el UE recibe una señal de referencia que se transmite desde una estación base, obtiene una matriz de canal H a partir del resultado de recepción de la señal de referencia y determina los V1 y V2 óptimos para la matriz de canal H.

50 Lista de referencias

Bibliografía de patente

Bibliografía de patente 1: JP 2005-184730A

55 El documento WO 2010/071492 A1 da a conocer un sistema de comunicación inalámbrica y un procedimiento para proporcionar comunicación inalámbrica, donde información de conformación de haz relacionada con el enlace ascendente y el enlace descendente se usa para determinar vectores de pesos aplicados en transmisiones de señales subsiguientes.

60 Bibliografía que no es de patente

65 El documento de PHILIPS: "*Deriving explicit channel information from PMI*", BORRADOR DEL 3GPP; RI-102983, PROYECTO DE ASOCIACIÓN DE TERCERA GENERACIÓN (3GPP), vol. RAN WG1, no. Montreal, Canadá; 20100510, 4 de mayo de 2010 (04/05/2010, XP050420090, da a conocer mejoras en la realimentación implícita para que se aproxime al rendimiento de la realimentación explícita.

5 El documento de TEXAS INSTRUMENTS: "*Codebook-Based Feedback Issues on 8TX Downlink MIMO*", BORRADOR DEL 3GPP; RI-101090 TI 8TX MIMO, PROYECTO DE ASOCIACIÓN DE TERCERA GENERACIÓN (3GPP), vol. RAN WG1, no. San Francisco, EEUU; 20100222, 16 de febrero de 2010 (16/02/2010), XP050418653, da a conocer una realimentación de precodificación basada en libro de códigos para una operación de una sola célula y SU-MIMO 8Tx sin realimentación PMI.

10 El documento de ALCATEL—LUCENT SHANGHAI BELL ET AL: "*Development of two-stage feedback framework for Rel-10*", BORRADOR DEL 3GPP; RI-101859, PROYECTO DE ASOCIACIÓN DE TERCERA GENERACIÓN (3GPP), vol. RAN WG1, no. Beijing, China; 20100412, 8 de abril de 2010 (08/04/2010), XP050419713, da a conocer dos principios de construcción alternativos para el diseño de un precodificador de dos etapas. Según la primera manera se usa una correlación espacial como base para la parte a largo plazo de la construcción de libro de códigos de dos etapas. Según la segunda manera, se da a conocer el diseño de un libro de códigos a partir de una perspectiva de descomposición del precodificador, donde el primer libro de códigos aprovecha las capacidades de conformación de haz a partir de elementos de antena correlacionados, mientras que la segunda parte admite el rápido desvanecimiento entre subconjuntos de antenas no correlacionadas.

Resumen de la invención

20 Problema técnico

Sin embargo, la elevada carga de cálculo en el UE para determinar el peso de transmisión V1 y el peso de transmisión V2 supone un desafío ya que el peso de transmisión V1 y el peso de transmisión V2 son números complejos.

25 Por lo tanto, en la presente divulgación se propone un dispositivo de comunicación inalámbrica, un sistema de comunicación inalámbrica, un procedimiento de comunicación inalámbrica y un programa nuevos y mejorados que pueden suprimir la carga de cálculo de un participante de la comunicación para determinar el peso de transmisión.

30 Solución al problema

Según una forma de realización de la presente divulgación, se proporciona un dispositivo de comunicación inalámbrica según la reivindicación 1.

35 Además, según otra forma de realización de la presente divulgación se proporciona un procedimiento de comunicación inalámbrica según la reivindicación 12, así como un programa correspondiente que contiene instrucciones para llevar a cabo tal procedimiento según la reivindicación 13.

40 Además, según otra forma de realización de la presente divulgación se proporciona un sistema de comunicación inalámbrica según la reivindicación 15.

Además, según otra forma de realización de la presente divulgación se proporciona un dispositivo de comunicación inalámbrica según la reivindicación 14.

45 También se proporcionan aspectos adicionales de la invención según las reivindicaciones dependientes 2 a 11.

Efectos ventajosos de la invención

50 Como se ha descrito anteriormente, según la presente divulgación, puede suprimirse la carga de cálculo en un participante de comunicación para determinar el peso de transmisión.

Breve descripción de los dibujos

55 La Fig. 1 es un diagrama ilustrativo que ilustra una configuración de un sistema de comunicación inalámbrica según una forma de realización de la presente divulgación.

La Fig. 2 es un diagrama ilustrativo que ilustra un ejemplo de orden de multiplicación de peso de transmisión.

La Fig. 3 es un diagrama ilustrativo que ilustra una relación de V1 y V2.

60 La Fig. 4 es un diagrama ilustrativo que ilustra un procedimiento de determinación que usa un ejemplo comparativo del peso de transmisión V1 y del peso de transmisión V2_MU.

65 La Fig. 5 es un diagrama ilustrativo que ilustra un procedimiento de determinación que usa un ejemplo comparativo de los pesos de transmisión en caso de que estén presentes las tecnologías MU-MIMO y SU-MIMO.

La Fig. 6 es un diagrama ilustrativo que ilustra una configuración de una estación base según una forma de realización de la presente divulgación.

5 La Fig. 7 es un diagrama ilustrativo que ilustra una configuración de una unidad de multiplicación de pesos.

La Fig. 8 es un diagrama ilustrativo que ilustra una configuración de una unidad de multiplicación de pesos según una variante.

10 La Fig. 9 es un diagrama ilustrativo que ilustra una configuración de una estación móvil según una forma de realización.

La Fig. 10 es un diagrama ilustrativo que ilustra una primera forma de realización de la presente divulgación.

15 La Fig. 11 es un diagrama ilustrativo que ilustra una segunda forma de realización de la presente divulgación.

La Fig. 12 es un diagrama ilustrativo que ilustra una tercera forma de realización de la presente divulgación.

20 La Fig. 13 es un diagrama ilustrativo que ilustra un ejemplo de asignación de recursos de una V1*CSI_RS y una CSI_RS según una cuarta forma de realización.

La Fig. 14 es un diagrama ilustrativo que ilustra un ejemplo específico de una asignación de recursos según una quinta forma de realización.

25 La Fig. 15 es un diagrama ilustrativo que ilustra un ejemplo específico de una asignación de recursos según una sexta forma de realización.

La Fig. 16 es un diagrama ilustrativo que ilustra un ejemplo específico de una asignación de recursos según una séptima forma de realización.

30 La Fig. 17 es un diagrama de flujo que ilustra una operación de una estación base según las formas de realización de la presente divulgación.

La Fig. 18 es un diagrama de flujo que ilustra una operación de una estación móvil según las formas de realización de la presente divulgación.

35 Descripción de las formas de realización

A continuación se describirán en detalle formas de realización preferidas de la presente invención con referencia a los dibujos adjuntos. Debe observarse que, en esta memoria descriptiva y en los dibujos, los elementos que tienen sustancialmente la misma función y estructura se denotan con los mismos signos de referencia, por lo que no se repetirá su explicación. También debe observarse que, en lo sucesivo, las etiquetas CSI-RS y CSI_RS se considerarán maneras alternativas de hacer referencia a señales de referencia, RS, de información de estado de canal, CSI.

45 Además, en esta memoria descriptiva y en los dibujos, una pluralidad de elementos que tienen sustancialmente la misma función y estructura pueden distinguirse añadiendo como notación diferentes letras después del mismo número de referencia. Por ejemplo, una pluralidad de configuraciones que tienen sustancialmente la misma función y estructura, tales como estaciones móviles 20A, 20B y 20C, pueden distinguirse según sea apropiado. Sin embargo, cuando no es necesario distinguir de manera individual una pluralidad de elementos que tienen sustancialmente la misma función y estructura, la pluralidad de elementos se denota con el mismo número de referencia. Por ejemplo, cuando no es necesario distinguir las estaciones móviles 20A, 20B y 20C, simplemente se hará referencia a las estaciones móviles como la estación móvil 20.

Además, la "descripción de las formas de realización" se realiza según el orden de los siguientes apartados:

- 55
1. Visión general de un sistema de comunicación inalámbrica
 - 1-1. Configuración del sistema de comunicación inalámbrica
 - 1-2. Peso de transmisión (V1 y V2)
 - 1-3. Esquema de realimentación de peso de transmisión
 - 60 1-4. Conmutación dinámica
 - 1-5. Ejemplo comparativo
 2. Configuración básica de una estación base

3. Configuración básica de una estación móvil

4. Descripción de cada forma de realización

4-1. Primera forma de realización

4-2. Segunda forma de realización

5 4-3. Tercera forma de realización

4-4. Cuarta forma de realización

4-5. Quinta forma de realización

4-6. Sexta forma de realización

4-7. Séptima forma de realización

10 5. Funcionamiento de la estación base y de la estación móvil

6. Conclusión

<1. Visión general de un sistema de comunicación inalámbrica>

15 Actualmente, en 3GPP se ha fomentado la normalización de un sistema de comunicación inalámbrica para 4G. Una forma de realización de la presente divulgación puede aplicarse al sistema de comunicación inalámbrica 4G como ejemplo y, en primer lugar, se describirá una visión general del sistema de comunicación inalámbrica 4G.

[1-1. Configuración de un sistema de comunicación inalámbrica]

20 La Fig. 1 es un diagrama ilustrativo que ilustra una configuración de un sistema de comunicación inalámbrica 1 según una forma de realización de la presente divulgación. Como se ilustra en la Fig. 1, el sistema de comunicación inalámbrica 1 según la forma de realización de la presente divulgación incluye una estación base 10 y una pluralidad de estaciones móviles 20. Debe observarse que la estación base 10 puede ser un dispositivo de comunicación inalámbrica tal como un eNodoB, un nodo de retransmisión o un eNodoB doméstico, que es una pequeña estación base 4G instalada en los hogares. Además, la estación móvil 20 puede ser un dispositivo de comunicación inalámbrica tal como un nodo de retransmisión o un UE en 4G.

25 La estación base 10 controla la comunicación con la estación móvil 20 en una célula. Además, la estación base 10 se hace funcionar usando tres sectores, de manera que cada uno de los sectores tiene, por ejemplo, un ángulo de 120 grados, como se ilustra en la Fig. 1. Además, la estación base 10 incluye una pluralidad de antenas y puede crear directividad en una pluralidad de direcciones en cada uno de los sectores (cuatro direcciones en el ejemplo ilustrado en la Fig. 1) multiplicando una señal de transmisión de cada una de las antenas por un peso de transmisión V1, descrito posteriormente.

30 Por lo tanto, la estación base 10 puede realizar una multiplexación de modo que estaciones móviles 20A y 20B que existen en diferentes direcciones cuando se observan desde la estación base 10 están separadas espacialmente. Es decir, la estación base 10 puede comunicarse con la pluralidad de estación móviles 20 mediante MU-MIMO. Debe observarse que la estación base 10 también puede comunicarse con las estaciones móviles 20 mediante SU-MIMO.

35 La estación móvil 20 es un dispositivo de comunicación inalámbrica que se comunica con la estación base 10 mediante MU-MIMO o SU-MIMO. La estación móvil 20 se desplaza según el movimiento de un cuerpo móvil tal como un usuario o un vehículo. Debe observarse que, en la forma de realización, la estación móvil 20 se describe como un ejemplo de un dispositivo de comunicación inalámbrica que se comunica de manera inalámbrica con la estación base 10, y la forma de realización también puede aplicarse a un dispositivo de comunicación inalámbrica que está instalado de manera fija.

[1-2. Peso de transmisión (V1 y V2)]

40 En 4G, en la implementación de MU-MIMO, se ha observado que el peso de transmisión denominado como V2 se usa junto con el peso V1, que se ha descrito anteriormente (esquema de doble libro de códigos). V1 es un peso de transmisión que crea directividad, como se ha descrito anteriormente. Tal V1 tiene como característica la cobertura de una amplia área de frecuencia y una frecuencia de actualización inferior a la de V2.

45 Por otro lado, V2 es un peso de transmisión no direccional, cuyo objetivo principal es ajustar una fase. Más específicamente, V2 se usa para maximizar la potencia de recepción ajustando una fase de cada trayectoria entre las antenas de la estación móvil 20 y de la estación base 10. Además, V2 tiene como característica la cobertura de una estrecha área de frecuencia y una frecuencia de actualización superior a la de V1.

La estación base 10 según la forma de realización implementa la tecnología MU-MIMO multiplicando datos de transmisión por tal peso de transmisión V1 y tal peso de transmisión V2. Debe observarse que, como se ilustra en la Fig. 2, la estación base 10 puede multiplicar datos de transmisión por el peso de transmisión en el orden de V2 y V1, y puede multiplicar datos de transmisión por el peso de transmisión en el orden de V1 y V2.

5 La Fig. 3 es un diagrama ilustrativo que ilustra una relación de V1 y V2. Como se ilustra en la Fig. 3, cuando la estación base 10 incluye 8 antenas, estas antenas funcionan como dos conjuntos de antenas de disposición lineal 4A y 4B, cada una de las cuales está formada por cuatro elementos. Debe observarse que las antenas de disposición lineal 4A y 4B funcionan como un grupo de antenas que tiene la misma directividad, como se ilustra en la Fig. 3.

Además, V2 actúa de manera que dos palabras de código de datos de transmisión se distribuyen en los dos conjuntos de antenas de disposición lineal 4A y 4B modificando la fase. Es decir, V2 actúa para modificar la fase de una señal de transmisión que se suministrará a las antenas de disposición lineal 4A y 4B que llevan a cabo la transmisión en la misma dirección. Por otro lado, V1 se aplica a cada antena, como se muestra en la Fig. 3, y actúa de manera que las antenas de disposición lineal 4A y 4B crean directividad.

A continuación se describen ejemplos específicos de los pesos V1 y V2 antes descritos. Debe observarse que "d" en la "Fórmula 1" que representa a V1 indica una distancia desde una antena de referencia, "λ" indica una longitud de onda, "θ" indica una dirección de haz e "i" indica un número de antena. Además, "H" en la "Fórmula 2" que representa V2 indica una matriz de canal.

[Fórm. 1]

$$V1(i) = \begin{bmatrix} 1 \\ \exp(-j2\pi / \lambda * d1 \text{ sen } \theta(i)) \\ \exp(-j2\pi / \lambda * d2 \text{ sen } \theta(i)) \\ \exp(-j2\pi / \lambda * d3 \text{ sen } \theta(i)) \end{bmatrix}$$

[Fórm. 2]

$$V2 = \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 1 & -1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ j & -j \end{bmatrix}$$

Como se ilustra en la "Fórmula 2", V2 es un peso de transmisión que se representa como 1 o -1, o como j o -j. Debe observarse que j indica un número imaginario. Por tanto, la carga de multiplicar una determinada matriz por V2 es pequeña. Por otro lado, V1 es el peso de transmisión descrito por un vector direccional, y no es una matriz representada por 1 o -1 ni por j o -j. Por lo tanto, en un cálculo que usa V1 aumenta la carga de cálculo.

Debe observarse que cuando los datos de transmisión de la estación base 10 son "S" y los datos de recepción de la estación móvil 20 son "R", los datos de recepción R de la estación móvil 20 pueden representarse como la "Fórmula 3" o la "Fórmula 4" siguientes.

[Fórm. 3]

$$R = H \cdot V1 \cdot V2 \cdot S$$

[Fórm. 4]

$$R = H \cdot V2 \cdot V1 \cdot S$$

[1-3. Esquema de realimentación de peso de transmisión]

Como un esquema de realimentación de MIMO para determinar el peso de transmisión V1 y el peso de transmisión V2 antes descritos, pueden concebirse tres esquemas, uno de realimentación implícita, otro de realimentación explícita y otro de realimentación basada en SRS. En 4G, como un esquema de realimentación de MIMO para determinar el peso de transmisión V1 y el peso de transmisión V2, el uso de la realimentación implícita se determina porque la carga en un circuito de realimentación es pequeña. A continuación se describe como referencia cada uno de los esquemas de realimentación en 3.9G (LTE).

(1) Realimentación implícita

5 En una estación base, 16 tipos de peso de transmisión, (V1) a (V16), se preparan (precodifican) para un libro de
 10 códigos que se ha diseñado de antemano. Una estación móvil que recibe una señal de referencia desde la estación
 base obtiene una matriz de canal H entre la estación base y la estación móvil. Además, la estación móvil
 predetermina la HV que tiene la mayor potencia de recepción entre HV(1), HV(2),..., HV(16). Después, la estación
 móvil proporciona información de realimentación a la estación base acerca de un número de índice que indica el V
 que hace que la potencia de recepción sea máxima. La estación base transmite datos usando el V correspondiente
 al índice que se ha notificado.

(2) Realimentación explícita

15 La estación base transmite una señal de referencia, y la estación móvil que recibe la señal de referencia desde la
 estación base obtiene una matriz de canal H entre la estación base y la estación móvil de manera similar al caso de
 la realimentación implícita. Además, la estación móvil proporciona información de realimentación a la estación base
 acerca de la matriz de canal H tal como es. La estación base calcula y crea un peso de transmisión deseado a partir
 de la matriz de canal H en el enlace descendente que se notifica a la estación móvil. Además, la estación base
 20 transmite datos usando el peso de transmisión creado. En esta realimentación explícita existe el problema de que un
 recurso que se usa para la realimentación se vuelve más grande que el de la realimentación implícita, ya que una
 matriz de canal H se transmite tal como es durante la realimentación.

(3) Realimentación basada en SRS

25 La estación móvil transmite una señal de referencia, y la estación base que recibe la señal de referencia desde la
 estación móvil obtiene una matriz de canal en el enlace ascendente entre la estación móvil y la estación base.
 Cuando puede establecerse la reversibilidad de un canal (en caso de un modo TDD), la estación base puede crear
 una matriz de canal virtual en el enlace descendente desde la matriz de canal. Un esquema en el que una matriz de
 canal virtual en el enlace descendente se forma como se ha descrito anteriormente es la realimentación basada en
 30 SRS. En la realimentación basada en SRS existe el problema de que cuando calibración no se realiza una
 calibración en la que se compensan variaciones de circuitos analógicos en la estación base, no se establece la
 reversibilidad de los canales en el enlace ascendente y el enlace descendente (la matriz de canal que incluye una
 característica del circuito analógico).

35 [1-4. Conmutación dinámica]

En 4G (LTE-Avanzada) se ha observado que la configuración MIMO conmuta dinámicamente entre MU-MIMO y SU-
 MIMO. Además, en MU-MIMO 4G se ha estudiado el uso de ocho flujos. En caso de ocho flujos, se usa una matriz
 para el ajuste de fase de V2 como la descrita en el apartado "1-2. Peso de transmisión (V1 y V2)".

40 El ejemplo se ha descrito anteriormente, en el que la tecnología MU-MIMO se implementa combinando un V1 que
 presenta una matriz 4x4 y un V2 que presenta una matriz 2x2. Por otro lado, una V2 que presenta una matriz 8x8 se
 usa en SU-MIMO. Además, cada elemento de V2 que tiene la matriz 8x8 se representa mediante 1 o -1 o mediante j
 o -j, de manera similar al V2 que presenta la matriz 2x2. Debe observarse que j indica un número imaginario.

45 Como se ha descrito anteriormente, se usan diferentes V2 para MU-MIMO y SU-MIMO, y, en esta memoria
 descriptiva, V2 para MU-MIMO se denomina como V2_MU, y el peso para SU-MIMO se denomina como V2_SU,
 distinguiéndose así ambos V2.

50 [1-5. Ejemplo comparativo]

En 4G y en las formas de realización, como se describe en "1-3. Esquema de realimentación de peso de
 transmisión", el peso de transmisión V1 y el peso de transmisión V2_MU se determinan mediante una realimentación
 implícita. Aquí, para aclarar la importancia técnica de las formas de realización, un procedimiento de determinación
 55 que usa un ejemplo comparativo del peso de transmisión V1 y el peso de transmisión V2_MU se describe con
 referencia a la Fig. 4.

60 La Fig. 4 es un diagrama ilustrativo que ilustra el procedimiento de determinación que usa un ejemplo comparativo
 del peso de transmisión V1 y del peso de transmisión V2_MU. En la Fig. 4, el eje horizontal indica el tiempo.
 Además, CSI indica una señal de referencia de información de estado de canal (CSI_RS).

Como se ilustra en la Fig. 4, la estación base transmite una CSI_RS (etapa 1), y la estación móvil obtiene una matriz
 de canal H a partir de la CSI_RS recibida desde la estación base. Además, la estación móvil evalúa el V1 óptimo
 para la matriz de canal H obtenida entre cuatro tipos de V1 candidatos. Por ejemplo, la estación móvil selecciona,
 65 entre cuatro tipos de V1 candidatos, un V1 que haga que la potencia de recepción sea máxima. Además, la estación
 móvil evalúa y selecciona un V2_MU óptimo. Después, la estación móvil proporciona a la estación base información

de realimentación acerca del Índice_V1 que indica el V1 seleccionado, así como del Índice_V2 que indica el V2_MU (etapa 2). La estación base determina el V1 y el V2_MU basándose en la realimentación de la estación móvil.

5 Cuando la estación base y la estación móvil determinan V1 y V2_MU, la estación base y la estación móvil actualizan el único V2_MU varias veces (etapa 3) y después actualizan V1 y V2_MU (etapa 4). Como se ha descrito anteriormente, la frecuencia de actualización de V2_MU es mayor que la frecuencia de actualización de V1.

10 En este caso, la estación móvil realiza un cálculo usando una pluralidad de tipos de V1 cuando la estación móvil selecciona V1. Como se describe en el apartado "1-2. Peso de transmisión (V1 y V2)", la carga de la estación móvil en caso de seleccionar V1 es elevada ya que la carga de cálculo usando V1 es mayor que la carga de cálculo usando V2_MU.

15 Por otro lado, se concibe que el cálculo usando V1 no sea deseado en caso de seleccionar V2. Sin embargo, esta idea es errónea y la estación móvil realiza el cálculo usando V1 en caso de seleccionar V2. Esto se debe a que la estación móvil obtiene una matriz de canal H a partir de una CSI_RS recién recibida, multiplica la matriz de canal H por el V1 ya determinado y evalúa un V2_MU óptimo para la matriz de canal H multiplicada por el V1. Como se ha descrito anteriormente, en el procedimiento de determinación del peso de transmisión usando el ejemplo comparativo, la cantidad de cálculo en la estación móvil aumenta de manera no deseada ya que es deseable que la estación móvil realice el cálculo usando V1 en cualquier actualización de V1 y V2.

20 A continuación se describe, con referencia a la Fig. 5, un procedimiento de determinación que usa un ejemplo comparativo de los pesos de transmisión en caso de que estén presentes las tecnologías MU-MIMO y SU-MIMO.

25 La Fig. 5 es un diagrama ilustrativo que ilustra el procedimiento de determinación usando un ejemplo comparativo de los pesos de transmisión en caso de que estén presentes las tecnologías MU-MIMO y SU-MIMO. Como se ilustra en la Fig. 5, en caso de que estén presentes las tecnologías MU-MIMO y SU-MIMO, la estación base y la estación móvil actualizan V2_SU para toda una CSI_RS además de V1 y V2_MU. Por lo tanto, la carga de cálculo en la estación móvil aumenta además de manera no deseable, ya que se actualiza V2_SU. Sin embargo, con el fin de realizar la conmutación dinámica de MU-MIMO y SU-MIMO, es importante evaluar continuamente tanto V2_MU como V2_SU.

30 El procedimiento antes descrito de determinación de pesos de transmisión mediante un ejemplo comparativo se resume de la siguiente manera:

35 (1) La carga de cálculo en la estación móvil es alta
Razón: Como se ha descrito con referencia a la Fig. 4, el cálculo usando el V1 ya determinado se realiza incluso en caso de evaluar V2_MU.

40 (2) La carga de cálculo en la estación móvil aumenta aún más cuando se intenta llevar a cabo una conmutación dinámica de MU-MIMO y SU-MIMO.
Razón: Como se ha descrito con referencia a la Fig. 5, tanto V2_MU como V2_SU se evalúan continuamente.

45 Además, cuando se realiza una conmutación dinámica en un sistema de comunicación usando una pluralidad de subportadoras de un esquema de modulación OFDM, etc., no hay ningún procedimiento de asignación de una subportadora de frecuencia que pueda reducir de manera eficaz la cantidad de cálculo.

50 Por lo tanto, las formas de realización de la presente divulgación están dirigidas a la creación tomando como punto de vista las circunstancias anteriores. Según cada forma de realización de la presente divulgación, puede suprimirse la carga de cálculo en la estación móvil 20 para determinar el peso de transmisión. A continuación se describe en detalle cada una de tales formas de realización de la presente divulgación.

<2. Configuración básica de una estación base>

55 Una tecnología según la presente divulgación puede implementarse de varias formas, como se describe en detalle en los apartados "4-1. Primera forma de realización" a "4-7. Séptima forma de realización", que sirven como ejemplo. Además, la estación base 10 según cada una de las formas de realización incluye:

- A: una unidad de comunicación (una antena 110, una unidad de procesamiento analógico 120, etc.) que transmite una señal de referencia (CSI_RS),
- 60 B: una primera unidad de multiplicación (unidad de multiplicación de V1 154) que multiplica el primer peso de transmisión (V1) determinado en función de la recepción de la señal de referencia en un participante de la comunicación (la estación móvil 20), y
- C: una segunda unidad de multiplicación (unidad de multiplicación de V2_MU 156) que multiplica el segundo peso de transmisión (V2_MU) determinado en función de la recepción de la señal de referencia en el participante de la comunicación. Además,
- 65 D: la unidad de comunicación transmite una señal de referencia con peso (V1*CSI_RS) que se obtiene multiplicando la señal de referencia por el primer peso de transmisión tras determinar el primer peso de transmisión.

En primer lugar, una configuración básica común en la estación base 10 según tales formas de realización se describe a continuación con referencia a las FIG. 6 a 8.

5 La Fig. 6 es un diagrama ilustrativo que ilustra una configuración de la estación base 10 según la forma de realización de la presente divulgación. Como se ilustra en la Fig. 6, la estación base 10 según la forma de realización de la presente divulgación incluye la pluralidad de antenas 110, un conmutador SW 116, una unidad de procesamiento analógico 120, una unidad de conversión AD/DA 124, una unidad de procesamiento de desmodulación 128, una unidad de procesamiento de señales de capa superior 132, un planificador 136, una unidad de procesamiento de modulación 140 y una unidad de multiplicación de pesos 150.

15 Las antenas 110A a 110N funcionan como una unidad de recepción que convierte una señal de radio transmitida desde la estación móvil 20 en una señal de recepción eléctrica y que suministra la señal convertida a la unidad de procesamiento analógico 120, y como una unidad de transmisión que convierte una señal de transmisión suministrada por la unidad de procesamiento analógico 120 en una señal de radio y que transmite la señal convertida a la estación móvil 20. Debe observarse que el número de antenas 110 no está limitado a un valor particular y puede ser, por ejemplo, de 8 o 16.

20 El conmutador SW 116 es un conmutador para conmutar una operación de transmisión y una operación de recepción de la estación base 10. La estación base 10 realiza la operación de transmisión cuando las antenas 110A a 110N están conectadas a un circuito de transmisión de la unidad de procesamiento analógico 120 a través del conmutador SW 116, y realiza la operación de recepción cuando las antenas 110A a 110N están conectadas a un circuito de recepción de la unidad de procesamiento analógico 120 a través del conmutador SW 116.

25 La unidad de procesamiento analógico 120 incluye el circuito de transmisión que realiza el procesamiento analógico para una señal de transmisión y el circuito de recepción que realiza un procesamiento analógico para una señal de recepción. En el circuito de transmisión, por ejemplo, se realiza una conversión ascendente, un filtrado, un control de ganancia, etc., de una señal de transmisión, en forma analógica, que se suministra desde la unidad de conversión AD/DA 124. En el circuito de recepción, por ejemplo, se realiza una conversión descendente, un filtrado, etc., de una señal de recepción que se suministra desde la antena 110 a través del conmutador SW 116.

30 La unidad de conversión AD/DA 124 realiza una conversión de analógico a digital (AD) de una señal de recepción suministrada por la unidad de procesamiento analógico 120, y realiza una conversión de digital a analógico (DA) de una señal de transmisión suministrada por la unidad de multiplicación de pesos 150.

35 La unidad de procesamiento de desmodulación 128 realiza un procesamiento de desmodulación de una señal de recepción suministrada por la unidad de conversión AD/DA 124. El procesamiento de desmodulación realizado por la unidad de procesamiento de desmodulación 128 puede incluir un procesamiento de desmodulación OFDM, un procesamiento de desmodulación MIMO, una corrección de errores, etc.

40 La unidad de procesamiento de señales de capa superior 132 realiza un procesamiento para introducir y proporcionar datos de transmisión y datos de recepción entre la unidad de procesamiento de señales de capa superior 132 y una capa superior, un procesamiento de control del planificador 136, la unidad de procesamiento de modulación 140 y la unidad de multiplicación de pesos 150, un procesamiento de determinación de cada peso de transmisión en función de información de realimentación procedente de la estación móvil 20, etc.

45 Además, la estación base 10 según la forma de realización transmite una $V1 \cdot CSI_RS$ (señal de referencia ponderada) obtenida multiplicando una CSI_RS por $V1$ además de una CSI_RS (señal de referencia) tras la determinación del peso de transmisión $V1$ en función de información de realimentación procedente de la estación móvil 20, como se describe en detalle posteriormente. La unidad de procesamiento de señales de capa superior 132 incluye una función como una unidad de gestión de señales de referencia que gestiona un recurso para transmitir la CSI_RS y una $V1 \cdot CSI_RS$. Además, la unidad de procesamiento de señales de capa superior 132 controla la unidad de multiplicación de pesos 150 de manera que la transmisión de la CSI_RS o de la $V1 \cdot CSI_RS$ se realice en el recurso asignado.

50 El planificador 136 asigna un recurso para la comunicación de datos a cada una de las estaciones móviles 20. El recurso asignado por el planificador 136 se notifica a cada una de las estaciones móviles 20 mediante un canal de control, y cada una de las estaciones móviles 20 realiza una comunicación de datos en el enlace ascendente o en el enlace descendente usando el recurso notificado.

55 La unidad de procesamiento de modulación 140 realiza un procesamiento de modulación tal como una correlación basada en una constelación en datos de transmisión que se suministran desde la unidad de procesamiento de señales de capa superior 132. La señal de transmisión obtenida tras la modulación realizada por la unidad de procesamiento de modulación 140 se suministra a la unidad de multiplicación de pesos 150.

65

- La unidad de multiplicación de pesos 150 multiplica la señal de transmisión suministrada desde la unidad de procesamiento de modulación 140 por el peso de transmisión V1 y el peso de transmisión V2_MU determinados por la unidad de procesamiento de señales de capa superior 132 en el momento de la ejecución de MU-MIMO. Por otro lado, la unidad de multiplicación de pesos 150 multiplica la señal de transmisión suministrada desde la unidad de procesamiento de modulación 140 por el peso de transmisión V2_SU determinado por la unidad de procesamiento de señales de capa superior 132 en el momento de la ejecución de SU-MIMO. Además, la unidad de multiplicación de pesos 150 multiplica una CSI_RS por V1 en un recurso asignado para la transmisión de una $V1 \cdot CSI_RS$ ("*" es una multiplicación compleja) por la unidad de procesamiento de señales de capa superior 132. Tal configuración de la unidad de multiplicación de pesos 150 se describe a continuación en mayor detalle con referencia a la Fig. 7.
- La Fig. 7 es un diagrama ilustrativo que ilustra una configuración de la unidad de multiplicación de pesos 150. Tal como se ilustra en la Fig. 7, la unidad de multiplicación de pesos 150 incluye selectores 151, 157 y 158, una unidad de multiplicación V2_SU 152, la unidad de multiplicación V1 154 y la unidad de multiplicación V2_MU 156.
- El selector 151 suministra una señal de transmisión proporcionada por la unidad de procesamiento de modulación 140 a la unidad de multiplicación V2_MU o a la unidad de multiplicación V2_SU 152. Más específicamente, el selector 151 suministra una señal de transmisión a la unidad de multiplicación V2_MU 156 cuando la configuración de MIMO es MU-MIMO, y suministra una señal de transmisión a la unidad de multiplicación V2_SU 152 cuando la configuración de MIMO es SU-MIMO.
- La unidad de multiplicación V2_SU 152 multiplica la señal de transmisión suministrada desde el selector 151 por V2_SU determinado por la unidad de procesamiento de señales de capa superior 132.
- Por otro lado, la unidad de multiplicación V2_MU 156 multiplica la señal de transmisión suministrada desde el selector 151 por V2_MU determinado por la unidad de procesamiento de señales de capa superior 132. Además, la unidad de multiplicación V1 154 multiplica por V1 la señal de transmisión multiplicada por V2_MU.
- El selector 157 proporciona de manera selectiva el resultado de multiplicación obtenido mediante la unidad de multiplicación de V1 154 o el resultado de multiplicación obtenido mediante la unidad de multiplicación de V2_SU 152. Más específicamente, el selector 157 proporciona el resultado de multiplicación obtenido mediante la unidad de multiplicación de V1 154 cuando la configuración de MIMO es MU-MIMO, y proporciona el resultado de multiplicación obtenido mediante la unidad de multiplicación de V2_SU 152 cuando la configuración de MIMO es SU-MIMO.
- Un selector 158 suministra una CSI_RS a la primera parte o a la segunda parte de la unidad de multiplicación de V1 154. Más específicamente, el selector 158 suministra una CSI_RS a la segunda parte de la unidad de multiplicación de V1 154 en un recurso asignado para transmitir la CSI_RS. En este caso, la estación base 10 transmite una CSI_RS que no está multiplicada por V1.
- Por otro lado, el selector 158 suministra una CSI_RS a la primera parte de la unidad de multiplicación de V1 154 en un recurso asignado para transmitir una $V1 \cdot CSI_RS$. En este caso, la estación base 10 transmite una $V1 \cdot CSI_RS$ porque la CSI_RS se multiplica por V1 en la unidad de multiplicación de V1 154.
- Debe observarse que en la Fig. 7 se describe un ejemplo en el que la unidad de multiplicación de V1 154 está dispuesta en la segunda parte de la unidad de multiplicación de V2 156; sin embargo, la configuración de la unidad de multiplicación de pesos 150 no está limitada a tal ejemplo. Por ejemplo, como se describe a continuación con referencia a la Fig. 8, la unidad de multiplicación de V1 154 puede disponerse en la primera parte de la unidad de multiplicación de V2 156.
- La Fig. 8 es un diagrama ilustrativo que ilustra una configuración de una unidad de multiplicación de pesos 150' según una variante. Como se ilustra en la Fig. 8, la unidad de multiplicación de pesos 150', según la variante, incluye los selectores 151, 155, 157 y 159, la unidad de multiplicación de V2_SU 152, la unidad de multiplicación de V1 154 y la unidad de multiplicación de V2_MU 156.
- En la unidad de multiplicación de pesos 150' según la variante, como se ilustra en la Fig. 8, la unidad de multiplicación de V1 154 está dispuesta en la primera parte de la unidad de multiplicación V2_MU 156. Además, en la unidad de multiplicación de pesos 150' según la variante, el selector 159 suministra una CSI_RS a la primera parte de la unidad de multiplicación de V1 154 o a la segunda parte de la unidad de multiplicación de V2_MU 156.
- Más específicamente, el selector 159 suministra una CSI_RS a la segunda parte de la unidad de multiplicación V2_MU 156 en un recurso asignado para transmitir una CSI_RS. En este caso, la estación base 10 transmite una CSI_RS que no está multiplicada por V1.
- Por otro lado, el selector 159 suministra una CSI_RS a la primera parte de la unidad de multiplicación de V1 154 en un recurso asignado para transmitir una $V1 \cdot CSI_RS$. En este caso, la CSI_RS se multiplica por V1 en la unidad de multiplicación V1 154, y la $V1 \cdot CSI_RS$, que es el resultado de la multiplicación, se suministra desde el selector 155

al selector 157 para evitar la unidad de multiplicación de V2_MU 156. Como resultado, la estación base 10 transmite la V1*CSI_RS.

5 Como se ha descrito anteriormente, la estación base 10 según la forma de realización empieza a transmitir una V1*CSI_RS tras determinar el peso de transmisión V1. Mediante tal configuración, la carga de cálculo de V2_MU, etc., en la estación móvil 20 que se describe a continuación puede suprimirse.

<3. Configuración básica de una estación móvil>

10 La Fig. 9 es un diagrama ilustrativo que ilustra una configuración de la estación móvil 20 según la forma de realización. Como se ilustra en la Fig. 9, la estación móvil 20 según las formas de realización incluye una pluralidad de antenas 210, un conmutador SW 216, una unidad de procesamiento analógico 220, una unidad de conversión AD/DA 224, una unidad de procesamiento de desmodulación 228, una unidad de procesamiento de señales de capa superior 232, una unidad de procesamiento de modulación 240, una unidad de obtención de matriz de canal 244 y una unidad de determinación de pesos 248.

15 Las antenas 210A y 210B funcionan como una unidad de recepción que convierte una señal de radio que se transmite desde la estación base 10 en una señal de recepción eléctrica y que suministra la señal convertida a la unidad de procesamiento analógico 220, y funcionan como una unidad de transmisión que convierte una señal de transmisión suministrada por la unidad de procesamiento analógico 220 en una señal de radio y que transmite la señal convertida a la estación base 10. Debe observarse que el número de antenas 210 no está limitado y puede ser, por ejemplo, de cuatro u ocho.

20 El conmutador SW 216 es un conmutador para conmutar una operación de transmisión y una operación de recepción de la estación móvil 20. La estación móvil 20 realiza la operación de transmisión cuando las antenas 210A y 210B están conectadas a un circuito de transmisión de la unidad de procesamiento analógico 220 a través del conmutador SW 216, y la estación móvil 20 realiza la operación de recepción cuando las antenas 210A y 210B están conectadas a un circuito de recepción de la unidad de procesamiento analógico 220 a través del conmutador SW 216.

25 La unidad de procesamiento analógico 220 incluye un circuito de transmisión que realiza un procesamiento analógico en una señal de transmisión y un circuito de recepción que realiza un procesamiento analógico en una señal de recepción. En el circuito de transmisión, por ejemplo, se realiza una conversión ascendente, un filtrado, un control de ganancia, etc., de una señal de transmisión, en forma analógica, que se suministra desde la unidad de conversión AD/DA 224. En el circuito de recepción, por ejemplo, se realiza una conversión descendente, un filtrado, etc., de una señal de recepción que se suministra desde la antena 210 a través del conmutador SW 216.

30 La unidad de conversión AD/DA 224 realiza una conversión AD de una señal de recepción suministrada por la unidad de procesamiento analógico 220 y realiza una conversión DA de una señal de transmisión suministrada por la unidad de procesamiento de modulación 240.

35 La unidad de procesamiento de desmodulación 228 realiza un procesamiento de desmodulación de una señal de recepción suministrada por la unidad de conversión AD/DA 224. El procesamiento de desmodulación realizado por la unidad de procesamiento de desmodulación 228 puede incluir un procesamiento de desmodulación OFDM, un procesamiento de desmodulación MIMO y una corrección de errores.

40 La unidad de procesamiento de señales de capa superior 232 realiza un procesamiento para introducir y proporcionar datos de transmisión y datos de recepción entre la unidad de procesamiento de señales de capa superior 232 y una capa superior. Además, la unidad de procesamiento de señales de capa superior 232 suministra a la unidad de procesamiento de modulación 240 información de realimentación que indica el peso de transmisión determinado por la unidad de determinación de pesos 248 como datos de transmisión.

45 La unidad de procesamiento de modulación 240 realiza un procesamiento de modulación, tal como una correlación basada en una constelación, en datos de transmisión suministrados por la unidad de procesamiento de señales de capa superior 232. La señal de transmisión obtenida tras la modulación realizada por la unidad de procesamiento de modulación 240 se suministra a la unidad de conversión AD/DA 224.

50 La unidad de obtención de matriz de canal 244 obtiene una matriz de canal H entre la estación base 10 y la estación móvil 20 cuando una CSI_RS se recibe desde la estación base 10.

55 La unidad de determinación de pesos 248 determina el peso de transmisión de V1, V2_MU, V2_SU, etc., basándose en la matriz de canal H obtenida por la unidad de obtención de matriz de canal 244. En este caso, como se ha descrito anteriormente con referencia a la Fig. 4, cuando V2_MU se actualiza en función de la matriz de canal H obtenida a partir de la CSI_RS, la estación móvil según un ejemplo comparativo multiplica la matriz de canal H por el V1 ya determinado y evalúa un V2_MU óptimo para la matriz de canal H multiplicada por V1. Por lo tanto, en la estación móvil según el ejemplo comparativo, el cálculo usando V1 se realiza incluso cuando se actualiza V2_MU.

Por el contrario, en la forma de realización, tras determinar $V1$, desde la estación base 10 se recibe $V1 \cdot CSI_RS$, que es una CSI_RS multiplicada por $V1$. Una matriz de canal H que se obtiene a partir de $V1 \cdot CSI_RS$ mediante la unidad de obtención de matriz de canal 244 ya está en una forma multiplicada por $V1$. Por tanto, la unidad de determinación de pesos 248 puede actualizar $V2_MU$ en función de la matriz de canal H que se obtiene a partir de la $V1 \cdot CSI_RS$ sin realizar un cálculo usando $V1$. Como resultado, la carga de cálculo en la estación móvil 20 para actualizar $V2_MU$ para reducirse considerablemente.

<4. Descripción de cada forma de realización>

Lo que antecede ha descrito las configuraciones básicas de la estación base 10 y de la estación móvil 20 según cada una de las formas de realización de la presente divulgación. A continuación se describe en detalle cada una de las formas de realización de la presente divulgación.

[4-1. Primera forma de realización]

La Fig. 10 es un diagrama ilustrativo que ilustra una primera forma de realización de la presente divulgación. Como se ilustra en la Fig. 10, la estación base 10 transmite una $V1 \cdot CSI_RS$ para actualizar (determinar) $V2_MU$ cuando $V1$ se determina tras transmitir una CSI_RS . Como se ha descrito anteriormente, la estación móvil 20 que ha recibido una $V1 \cdot CSI_RS$ puede evaluar un $V2_MU$ óptimo sin realizar un cálculo usando $V1$.

Además, la estación base 10 transmite una CSI_RS para actualizar $V1$ después de transmitir una $V1 \cdot CSI_RS$ varias veces. Después, la estación base 10 transmite una $V1 \cdot CSI_RS$ para actualizar $V2_MU$.

En la Fig. 10 se describe un ejemplo en el que la frecuencia de actualización de $V2$ es de 4 a 5 veces aproximadamente la frecuencia de actualización de $V1$, aunque la relación de la frecuencia de actualización no está limitada al ejemplo. En la práctica, puede concebirse que la frecuencia de actualización de $V1$ sea más de 10 veces la frecuencia de actualización de $V2$.

[4-2. Segunda forma de realización]

Como se ha descrito en la primera forma de realización, cuando la estación base 10 transmite una $V1 \cdot CSI_RS$, la estación móvil 20 puede evaluar un $V2_MU$ óptimo sin un cálculo que use el $V1$. En este caso, para realizar una conmutación dinámica de MU-MIMO y SU-MIMO, es deseable que la estación móvil 20 obtenga $V2_SU$. Sin embargo, es complicado que la estación móvil 20 evalúe $V2_SU$ a partir de $V1 \cdot CSI_RS$.

Por lo tanto, la unidad de procesamiento de señales de capa superior 132 de la estación base 10 según una segunda forma de realización asigna un recurso para transmitir una CSI_RS para actualizar (determinar) $V2_SU$, además de asignar un recurso para transmitir una $V1 \cdot CSI_RS$ para actualizar (determinar) $V2_MU$. Una operación de la estación base 10 según esta segunda forma de realización se describe en detalle con referencia a la Fig. 11.

La Fig. 11 es un diagrama ilustrativo que ilustra la segunda forma de realización de la presente divulgación. Como se ilustra en la Fig. 11, la estación base 10 según la segunda forma de realización transmite una $V1 \cdot CSI_RS$ para actualizar $V2_MU$ tras la determinación de $V1$, y transmite una CSI_RS para actualizar (determinar) $V2_SU$. Mediante esta configuración, la conmutación dinámica de MU-MIMO y SU-MIMO puede realizarse porque $V2_MU$ se obtiene en función de $V1 \cdot CSI_RS$, y $V2_SU$ se obtiene en función de CSI_RS .

Debe observarse que la estación móvil 20 puede terminar que una señal de radio que se recibe desde la estación base 10 es una CSI_RS o una $V1 \cdot CSI_RS$, por ejemplo mediante un procedimiento que se describe a continuación.

(1) La estación base 10 notifica de antemano a la estación móvil 20 la temporización, el orden, etc., de la transmisión de una CSI_RS o de una $V1 \cdot CSI_RS$ a través de señalización RRC.

(2) La estación base 10 notifica la temporización, el orden, etc., de la transmisión de una CSI_RS o de una $V1 \cdot CSI_RS$ a la estación móvil 20 mediante la difusión de información de sistema.

(3) La estación base 10 transmite una CSI_RS y una $V1 \cdot CSI_RS$ tras añadir información de identificación que indica una CSI_RS o una $V1 \cdot CSI_RS$.

[4-3. Tercera forma de realización]

Como se describe en el apartado "1-4. Conmutación dinámica", en SU-MIMO, por ejemplo, se lleva a cabo una transmisión MIMO de ocho flujos independientes. Por otro lado, en MU-MIMO, por ejemplo, la transmisión MIMO de dos flujos independientes se realiza para cada una de las cuatro estaciones móviles 20 diferentes. Por tanto, $V2_SU$ y $V2_MU$ son diferentes en cuanto que $V2_SU$ se usa para ocho flujos y $V2_MU$ se usa para dos flujos.

En este caso, resulta eficaz fijar la frecuencia de actualización de $V2_SU$ más alta que la frecuencia de actualización de $V2_MU$ ya que se desea una mayor precisión para el $V2_SU$ que se usa en ocho flujos.

5 Por lo tanto, la unidad de procesamiento de señales de capa superior 132 de la estación base 10 según una tercera forma de realización asigna más recursos para transmitir una CSI_RS para actualizar (determinar) V2_SU que para transmitir una V1*CSI_RS para actualizar (determinar) V2_MU. Una operación de la estación base 10 según esta tercera forma de realización se describe en detalle con referencia a la Fig. 12.

10 La Fig. 12 es un diagrama ilustrativo que ilustra la tercera forma de realización de la presente divulgación. Como se ilustra en la Fig. 12, la estación base 10 según la tercera forma de realización transmite, en una dirección de tiempo, una CSI_RS para actualizar (determinar) V2_SU a mayor frecuencia que la de una V1*CSI_RS para actualizar (determinar) V2_MU después de determinar V1. Mediante tal configuración puede obtenerse un V2_SU altamente preciso a la vez que se suprime la carga de cálculo en la estación móvil 20 cuando se actualiza V2_MU.

[4-4. Cuarta forma de realización]

15 En la tercera forma de realización se describe que la estación base 10 transmite, en la dirección de tiempo, una CSI_RS a mayor frecuencia que la de una V1*CSI_RS con el fin de hacer que la frecuencia de actualización de V2_SU sea mayor que la frecuencia de actualización de V2_MU. En una cuarta forma de realización, de manera similar a la tercera forma de realización, la disposición de una V1*CSI_RS y una CSI_RS en la dirección de frecuencia en una subportadora de OFDM se ha concebido para hacer que la frecuencia de actualización de V2_SU sea mayor que la frecuencia de actualización de V2_MU. A continuación se describe en detalle, con referencia a la Fig. 13, un ejemplo de asignación de recursos según la cuarta forma de realización.

25 La Fig. 13 es un diagrama ilustrativo que ilustra un ejemplo de asignación de recursos de una V1*CSI_RS y una CSI_RS según la cuarta forma de realización. Como se ilustra en la Fig. 13, la unidad de procesamiento de señales de capa superior 132 de la estación base 10 según la cuarta forma de realización dispone, en la dirección de frecuencia, una CSI_RS más densa que una V1*CSI_RS. Como se ha descrito anteriormente, de manera similar a la tercera forma de realización, puede obtenerse un V2_SU altamente preciso a la vez que se suprime la carga de cálculo en la estación móvil 20 durante la actualización de V2_MU, al concebirse la disposición de una V1*CSI_RS y de una CSI_RS en la dirección de frecuencia.

30 [4-5. Quinta forma de realización]

En una quinta forma de realización se describe la asignación de recursos para la comunicación de datos usando un peso de transmisión determinado.

35 La Fig. 14 es un diagrama ilustrativo que ilustra un ejemplo específico de una asignación de recursos según la quinta forma de realización. El eje horizontal de la Fig. 14 indica el tiempo, y el eje vertical indica la frecuencia. Además, el ancho de tiempo de un bloque cuadrado de la Fig. 14 puede ser un bloque de recursos o una subtrama. Además, el ancho de frecuencia del bloque cuadrado puede ser un bloque de recursos (12 partes de subportadora) u otro ancho de banda.

40 Como se ilustra en la Fig. 14, cuando la estación base 10 transmite una primera CSI_RS, la estación móvil 20 obtiene V1, V2_MU y V2_SU para cada frecuencia en función de la recepción de una CSI_RS. Además, la estación móvil 20 proporciona a la estación base 10 información de realimentación acerca de V1, V2_MU y V2_SU.

45 Después, como se ilustra en la Fig. 14, el planificador 136 de la estación base 10 asigna cuatro bloques de recursos de la parte inferior incluidos en una gama de frecuencias B para MU-MIMO (primer esquema) con las estaciones móviles 20A a 20C. Por otro lado, como se ilustra en la Fig. 14, el planificador 136 de la estación base 10 asigna dos bloques de recursos de la parte superior incluidos en una gama de frecuencias A para SU-MIMO (segundo esquema) con la estación móvil 20D.

50 Aquí, el planificador 136 según la quinta forma de realización mantiene los bloques de recursos que están incluidos en la gama de frecuencias B como un área para MU-MIMO y mantiene los bloques de recursos que están incluidos en la gama de frecuencias A como un área para SU-MIMO.

55 Por lo tanto, por ejemplo, cuando el planificador 136 según la quinta forma de realización conmuta dinámicamente la configuración MIMO de la estación móvil 20C de MU-MIMO a SU-MIMO, el bloque de recursos asignado a la estación móvil 20C se mueve hasta el bloque de recursos incluido en la gama de frecuencias A, como se ilustra en la Fig. 14.

60 Como se ha descrito anteriormente, según la quinta forma de realización, la conmutación dinámica de MU-MIMO y SU-MIMO puede realizarse desplazando un bloque de recursos de la estación móvil 20 en una dirección de frecuencia.

65 [4-6. Sexta forma de realización]

La Fig. 15 es un diagrama ilustrativo que ilustra un ejemplo específico de una asignación de recursos según una sexta forma de realización. Como se ilustra en la Fig. 15, la unidad de procesamiento de señales de capa superior 132 según la sexta forma de realización asigna bloques de recursos que están incluidos en la gama de frecuencias B para MU-MIMO que se describe en la quinta forma de realización, para transmitir una $V1*CSI_RS$, tras la determinación de $V1$. Además, la unidad de procesamiento de señales de capa superior 132 asigna bloques de recursos que están incluidos en la gama de frecuencias A para MU-MIMO que se describe en la quinta forma de realización, para transmitir una CSI_RS .

Mediante tal configuración, $V2_SU$ puede actualizarse en la gama de frecuencias A mientras se suprime la cantidad de cálculo en la estación móvil 20 y se actualiza $V2_MU$ en la gama de frecuencias B. Por lo tanto, la gama de frecuencias B puede usarse para la comunicación mediante SU-MIMO, y la gama de frecuencias A puede usarse para la comunicación mediante SU-MIMO.

[4-7. Séptima forma de realización]

En la quinta forma de realización y la sexta forma de realización antes descritas, se describe un ejemplo en el que una gama de frecuencias para MU-MIMO y una gama de frecuencias para SU-MIMO son fijas y, como alternativa, como se describe a continuación con referencia a una séptima forma de realización, una gama de frecuencias para MU-MIMO y una gama de frecuencias para SU-MIMO pueden modificarse dinámicamente.

La Fig. 16 es un diagrama ilustrativo que ilustra un ejemplo específico de una asignación de recursos según una séptima forma de realización. Como se ilustra en la Fig. 16, se supone que, en el tiempo $t1$, bloques de recursos de una gama de frecuencias Z y una gama de frecuencias X se asignan para transmitir una CSI_RS , y que bloques de recursos de una gama de frecuencias Y se asignan para la transmisión de una $V1*CSI_RS$.

En este caso, en una frecuencia en la que se transmite una CSI_RS , puede obtenerse $V1$, $V2_MU$ y $V2_SU$. Por otro lado, en una frecuencia en la que se transmite una $V1*CSI_RS$, puede obtenerse $V2_MU$; sin embargo, $V2_SU$ es difícil de obtener. Es decir, la frecuencia en la que se transmite una $V1*CSI_RS$ puede usarse en MU-MIMO, y la frecuencia en la que se transmite una CSI_RS puede usarse tanto en MU-MIMO como en SU-MIMO.

Por lo tanto, el planificador 136 según la séptima forma de realización gestiona bloques de recursos de la gama de frecuencias X y la gama de frecuencias Z a la que se transmite una CSI_RS como un área en la que puede realizarse la conmutación de SU-MIMO y MU-MIMO. Por otro lado, el planificador 136 gestiona bloques de recursos en la gama de frecuencias Y a la que se transmite una $V1*CSI_RS$ como un área dedicada a MU-MIMO.

Por ejemplo, como se ilustra en la Fig. 16, en el tiempo $t2$, el planificador 136 asigna bloques de recursos de la gama de frecuencias X para la comunicación mediante SU-MIMO, y asigna bloques de recursos de la gama de frecuencias Y y la frecuencia Z para la comunicación mediante MU-MIMO. Después, en el tiempo $t3$, el planificador 136 puede conmutar de bloques de recursos para MU-MIMO a bloques de recursos para SU-MIMO en la gama de frecuencias Z, y puede conmutar de bloques de recursos para SU-MIMO a bloques de recursos para MU-MIMO en la gama de frecuencias X.

<5. Funcionamiento de la estación base y de la estación móvil>

Lo que antecede ha descrito cada una de las formas de realización de la presente divulgación. A continuación se describirán operaciones de la estación base 10 y de la estación móvil 20 según las formas de realización de la presente divulgación con referencia a las Fig. 17 y 18.

La Fig. 17 es un diagrama de flujo que ilustra una operación de la estación base 10 según las formas de realización de la presente divulgación. Debe observarse que la Fig. 17 corresponde particularmente a la operación de la estación base 10 según la séptima forma de realización.

Como se ilustra en la Fig. 17, en primer lugar, la estación base 10 determina la frecuencia de actualización de $V1$ y la frecuencia de actualización de $V2_MU$ en la dirección de tiempo (S304). Después, la estación base 10 determina la frecuencia de actualización de $V2_SU$ en la dirección de tiempo (S308).

Después, la estación base 10 determina la densidad de un recurso para MU-MIMO y la densidad de un recurso para SU-MIMO en la dirección de frecuencia (S312). Además, la estación base 10 determina una relación, que se ilustra en la Fig. 16, del área dedicada a MU-MIMO y del área en la que puede realizarse una conmutación dinámica en la dirección de frecuencia (S316). En el ejemplo ilustrado en la Fig. 16 debe observarse que la relación del área dedicada a MU-MIMO y en la que puede realizarse una conmutación dinámica en la dirección de frecuencia es 1:2, y una relación de densidad de un recurso para MU-MIMO y un recurso para SU-MIMO en la dirección de frecuencia es 2:1.

Después, la estación base 10 asigna un recurso para transmitir una CSI_RS y un recurso para transmitir una $V1*CSI_RS$ (S320). Más específicamente, en S316, la estación base 10 asigna un recurso de una frecuencia que se

determina como el área dedicada a MU-MIMO para transmitir una $V1 \cdot CSI_RS$ y asigna un recurso de una frecuencia que se determina como el área en la que puede realizarse una conmutación dinámica para transmitir una CSI_RS . Además, la estación base 10 asigna un recurso en la dirección de tiempo a una $V1 \cdot CSI_RS$ y una CSI_RS en función de los resultados de determinación de S304 y S308. Además, la estación base 10 transmite una CSI_RS y una $V1 \cdot CSI_RS$ según el recurso determinado.

La Fig. 18 es un diagrama de flujo de una operación de la estación móvil 20 según las formas de realización. Como se ilustra en la Fig. 18, en caso de que la estación móvil 20 reciba una señal de radio desde la estación base 10 (S404), cuando la señal de radio es una CSI_RS (S408), se obtiene una matriz de canal H a partir del resultado de recepción de la CSI_RS (S412). Además, la estación móvil 20 determina un peso de transmisión tal como $V1$, $V2_MU$ y $V2_SU$ en función de la matriz de canal H obtenida en S412 (S416). Además, la estación móvil 20 proporciona a la estación base 10 información de realimentación acerca de $V1$, $V2_MU$ y $V2_SU$ (S420).

Por otro lado, cuando la señal de radio recibida es una $V1 \cdot CSI_RS$ (S408), la estación móvil 20 obtiene una matriz de canal H que se multiplica por $V1$ a partir del resultado de recepción de una $V1 \cdot CSI_RS$ (S424). Además, la estación móvil 20 determina el $V2_MU$ basándose en la matriz de canal H multiplicada por $V1$ sin realizar un cálculo usando $V1$ (S428). Además, la estación móvil 20 proporciona a la estación base 10 información de realimentación acerca de $V2_MU$ (S432).

Además, cuando la señal de radio recibida es una señal de datos (S408), la estación móvil 20 desmodula la señal de datos y obtiene datos que se transmiten desde la estación base 10 (S436).

<6. Conclusión>

Como se ha descrito anteriormente, la estación base 10 según las formas de realización de la presente divulgación empieza a transmitir una $V1 \cdot CSI_RS$ tras determinar el peso de transmisión $V1$. Mediante tal configuración, la carga de cálculo tal como $V2_MU$ en la estación móvil 20 que se describe a continuación puede suprimirse. Además, la estación base 10 según las formas de realización de la presente divulgación continúa con la transmisión de una CSI_RS . Mediante tal configuración, la estación móvil 20 puede determinar $V2_SU$ según la recepción de una CSI_RS . Como resultado puede realizarse una conmutación dinámica de MU-MIMO y SU-MIMO.

Las formas de realización preferidas de la presente invención se han descrito anteriormente con referencia a los dibujos adjuntos, aunque, evidentemente, la presente invención no está limitada a los ejemplos anteriores. Un experto en la técnica puede realizar varias alteraciones y modificaciones dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas, y debe entenderse que estarán incluidas dentro del alcance técnico de la presente invención.

Por ejemplo, dos o más de la primera forma de realización a la séptima forma de realización pueden combinarse. Por ejemplo, la asignación de recursos en la dirección de tiempo que se describe en la tercera forma de realización, la asignación de recursos en la dirección de frecuencia que se describe en la quinta forma de realización y la asignación de recursos para SU-MIMO y MU-MIMO que se describe en la sexta forma de realización pueden combinarse.

Además, las etapas del procesamiento de la estación base 10 o del procesamiento de la estación móvil 20 en esta memoria descriptiva no se procesan necesariamente en orden cronológico según el orden descrito en el diagrama de flujo.

Además puede crearse un programa informático que dé instrucciones a un hardware, tal como una CPU, una ROM y una RAM, el cual está incorporado en la estación base 10 o la estación móvil 20 como una función equivalente a cada configuración de la estación base 10 o la estación móvil 20 descritas anteriormente. Además, también se proporciona un medio de almacenamiento que almacena el programa informático.

Lista de signos de referencia

10	Estación base
55 20, 20A, 20B	Estación móvil
110, 210	Antena
116, 216	Conmutador SW
120, 220	Unidad de procesamiento analógico
124, 224	Unidad de conversión AD/DA
60 128, 228	Unidad de procesamiento de desmodulación
132, 232	Unidad de procesamiento de señales de capa superior

136	Planificador
140, 240	Unidad de procesamiento de desmodulación
150	Unidad de multiplicación de pesos
152	Unidad de multiplicación V2_SU
5 154	Unidad de multiplicación de V1
156	Unidad de multiplicación de V2_MU
244	Unidad de obtención de matriz de canal
248	Unidad de determinación de pesos

REIVINDICACIONES

1. Una estación base (10) de comunicación inalámbrica, que comprende:

- 5 una unidad de comunicación configurada para transmitir una señal de referencia de información de estado de canal, CSI, (CSI-RS), de Evolución a Largo Plazo Avanzada, LTE-Avanzada;
- una primera unidad de multiplicación (154) configurada para multiplicar datos de transmisión por una primera matriz de pesos de transmisión, V1, que se determina en función de la recepción de la señal de referencia CSI, CSI-RS, en una estación móvil (20); y
- 10 una segunda unidad de multiplicación (156) configurada para multiplicar los datos de transmisión por una segunda matriz de pesos de transmisión, V2, que se determina en función de la recepción de la señal de referencia CSI, CSI-RS, en la estación móvil (20),
- donde la determinación de la primera y la segunda matriz de pesos de transmisión está basada en la recepción en la estación móvil de la señal de referencia CSI de LTE-Avanzada que se transmite por la
- 15 estación base sin precodificación,
- donde la primera matriz de pesos de transmisión, V1, se aplica al resultado de multiplicar los datos de transmisión por la segunda matriz de pesos de transmisión, V2, para transmisiones de múltiples entradas y múltiples salidas de múltiples usuarios, MU-MIMO,
- 20 estando caracterizada dicha estación base por que
- la unidad de comunicación está configurada además para transmitir una señal de referencia CSI ponderada, $V1 \cdot \text{CSI-RS}$, que se obtiene multiplicando la señal de referencia CSI, CSI-RS, de LTE-Avanzada por la primera matriz de pesos de transmisión, V1, tras determinarse la primera matriz de pesos de transmisión, V1,
- 25 donde la segunda matriz de pesos de transmisión, V2, se determina según la recepción de la señal de referencia CSI ponderada, $V1 \cdot \text{CSI-RS}$, cuando se transmite la señal de referencia CSI ponderada.

2. La estación base (10) según la reivindicación 1, que comprende además:

- 30 una unidad de gestión de señales de referencia (132) configurada para gestionar un recurso para transmitir la señal de referencia CSI ponderada, $V1 \cdot \text{CSI-RS}$.

3. La estación base (10) según la reivindicación 2, en la que la unidad de gestión de señales de referencia (132) está configurada para asignar un recurso para transmitir la señal de referencia CSI ponderada, $V1 \cdot \text{CSI-RS}$, y un recurso para transmitir la señal de referencia CSI, CSI-RS, de LTE-Avanzada tras la determinación de la primera matriz de pesos de transmisión.

35

4. La estación base según la reivindicación 3, en la que la unidad de gestión de señales de referencia (132) está configurada para asignar más recursos para transmitir la señal de referencia CSI, CSI-RS, de LTE-Avanzada que recursos para transmitir la señal de referencia CSI ponderada, $V1 \cdot \text{CSI-RS}$.

40

5. La estación base (10) según la reivindicación 4, en la que la unidad de gestión de señales de referencia (132) está configurada para asignar un recurso de manera que la frecuencia de transmisión de la señal de referencia CSI, CSI-RS, de LTE-Avanzada sea más alta que la frecuencia de transmisión de la señal de referencia CSI ponderada, $V1 \cdot \text{CSI-RS}$.

45

6. La estación base (10) según la reivindicación 4, en la que la unidad de gestión de señales de referencia (132) está configurada para asignar un recurso de manera que haya más ancho de banda para transmitir la señal de referencia CSI de LTE-Avanzada que para transmitir la señal de referencia CSI ponderada, $V1 \cdot \text{CSI-RS}$.

50

7. La estación base (10) según la reivindicación 3, que comprende además:

- un planificador (136) configurado para asignar un recurso para la comunicación según un primer esquema o un segundo esquema a cada estación móvil, y
- 55 en la que el planificador (136) está configurado para asignar un recurso de una primera gama de frecuencias para la comunicación según el primer esquema, y de una segunda gama de frecuencias para la comunicación según el segundo esquema.

8. La estación base (10) según la reivindicación 7, en la que la primera gama de frecuencias es una gama de frecuencias para transmitir la señal de referencia CSI ponderada, $V1 \cdot \text{CSI-RS}$, y en la que la segunda gama de frecuencias es una gama de frecuencias para transmitir la señal de referencia CSI de LTE-Avanzada, CSI-RS.

5 9. La estación base según la reivindicación 8, en la que el primer esquema es para el modo MU-MIMO y el segundo esquema es para el modo de múltiples entradas y múltiples salidas de usuario único, SU-SISU.

10. La estación base (10) según la reivindicación 3, que comprende además:

10 un planificador (136) configurado para asignar un recurso para la comunicación según un primer esquema o un segundo esquema a cada estación móvil, donde,

15 el planificador (136) está configurado además para asignar, para la comunicación según el primer esquema, un recurso de una gama de frecuencias a la que se asigna un recurso para transmitir la señal de referencia CSI ponderada, $V1 \cdot \text{CSI-RS}$, y para asignar, para la comunicación según el primer esquema o el segundo esquema, un recurso de una gama de frecuencias a la que se asigna un recurso para transmitir la señal de referencia CSI de LTE-Avanzada CSI-RS..

11. La estación base (10) según la reivindicación 3, en la que la frecuencia de actualización de la segunda matriz de pesos de transmisión, $V2$, es superior a la frecuencia de actualización de la primera matriz de pesos de transmisión, $V1$.

20 V1.

12. Un procedimiento de comunicación inalámbrica realizado por una estación base, que comprende:

25 transmitir una señal de referencia de información de estado de canal, CSI, (CSI-RS), de Evolución a Largo Plazo Avanzada, LTE-Avanzada;

multiplicar datos de transmisión por una primera matriz de pesos de transmisión, $V1$, que se determina en función de la recepción de la señal de referencia CSI, CSI-RS, en un participante de la comunicación;

multiplicar los datos de transmisión por una segunda matriz de pesos de transmisión, $V2$, que se determina en función de la recepción de la señal de referencia CSI, CSI-RS, en el participante de la comunicación;

30 donde la determinación de la primera y la segunda matriz de pesos de transmisión está basada en la recepción en la estación participante de la comunicación de la señal de referencia CSI de LTE-Avanzada que se transmite por la estación base sin precodificación; donde los datos de transmisión para la transmisión de múltiples entradas y múltiples salidas de múltiples usuarios, MU-MIMO, se multiplican primero por la segunda matriz de pesos de transmisión y, posteriormente, el resultado de esta multiplicación se multiplica por la primera matriz de pesos de transmisión;

35

estando dicho procedimiento caracterizado por

40 multiplicar la señal de referencia CSI, CSI-RS, de LTE-Avanzada por la primera matriz de pesos de transmisión, $V1$, para obtener una señal de referencia CSI ponderada, $V1 \cdot \text{CSI-RS}$; y

transmitir la señal de referencia CSI ponderada, $V1 \cdot \text{CSI-RS}$, al participante de la comunicación para permitir que el participante de la comunicación determine la segunda matriz de pesos de transmisión, $V2$, en función de la recepción de la señal de referencia CSI ponderada, $V1 \cdot \text{CSI-RS}$, cuando se transmite la señal de referencia CSI ponderada.

45 13. Un programa informático que comprende instrucciones que, cuando el programa se ejecuta mediante un ordenador, hace que el ordenador lleve a cabo las etapas del procedimiento según la reivindicación 12.

14. Una estación móvil (20) de comunicación inalámbrica, que comprende:

50 una unidad de comunicación configurada para recibir desde una estación base (10) una señal de referencia de información de estado de canal, CSI, de Evolución a Largo Plazo Avanzada, LTE-A; y

55 una unidad de determinación de pesos configurada para determinar una primera matriz de pesos de transmisión, $V1$, y una segunda matriz de pesos de transmisión, $V2$, en función de un resultado de recepción de la señal de referencia CSI mediante la unidad de comunicación,

60 donde la unidad de comunicación está configurada además para transmitir la primera matriz de pesos de transmisión, $V1$, y la segunda matriz de pesos de transmisión, $V2$, a la estación base (10) de manera que la primera matriz de pesos de transmisión, $V1$, y la segunda matriz de pesos de transmisión, $V2$, se usan para la transmisión de datos de múltiples entradas y múltiples salidas de múltiples usuarios, MU-MIMO, a la estación móvil (20) en la estación base (10),

estando caracterizada dicha estación móvil por que

5 la unidad de comunicación está configurada además para recibir una señal de referencia CSI ponderada, $V1 \cdot \text{CSI-RS}$, desde la estación base (10), que se obtiene multiplicando la señal de referencia CSI de LTE-Avanzada por la primera matriz de pesos de transmisión, y

donde la unidad de determinación de pesos está configurada para determinar la segunda matriz de pesos de transmisión basándose en un resultado de recepción de la señal de referencia CSI ponderada, $V1 \cdot \text{CSI-RS}$, cuando la señal de referencia CSI ponderada se recibe en la unidad de comunicación.

10

15. Un sistema de comunicación inalámbrica que comprende una estación base (10) según la reivindicación 1 y una estación móvil (20) según la reivindicación 14.

FIG. 1

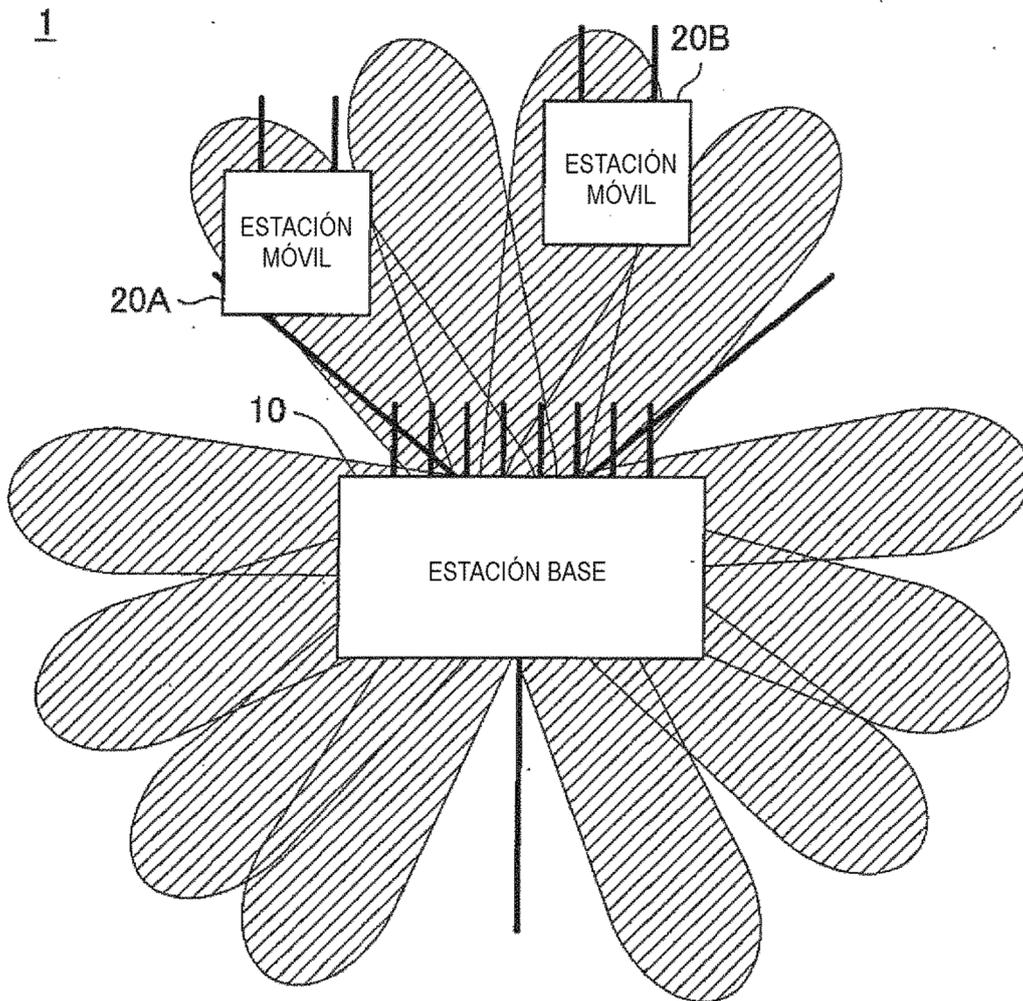


FIG. 2

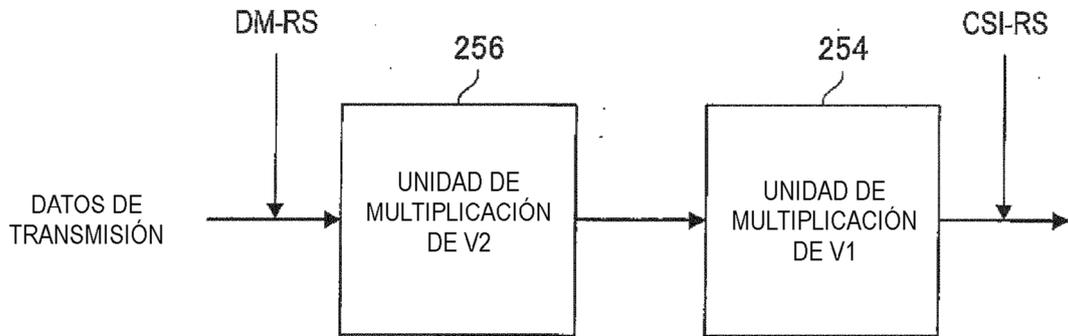


FIG. 3

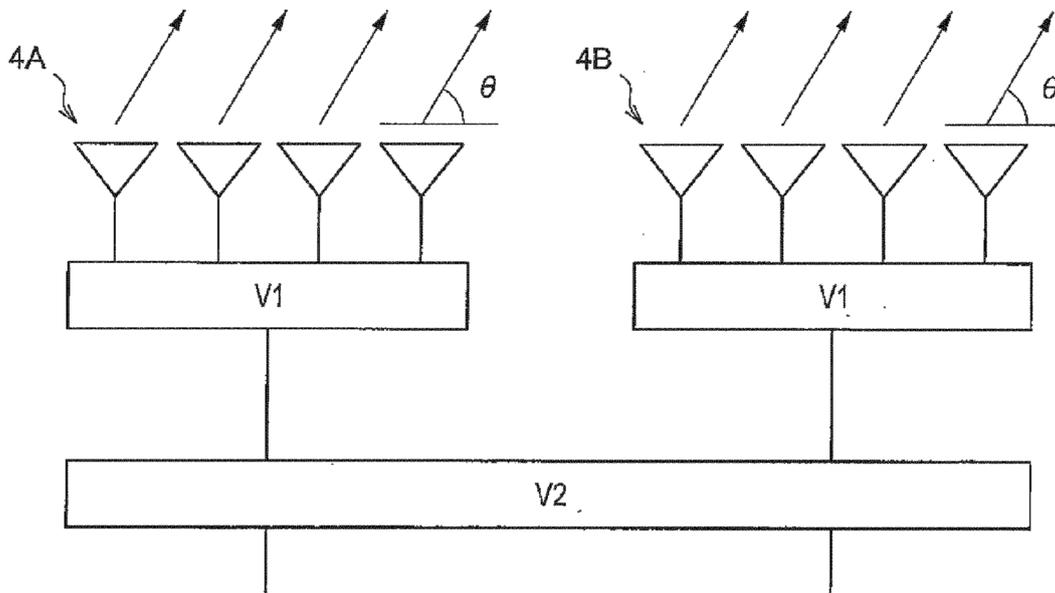


FIG. 4

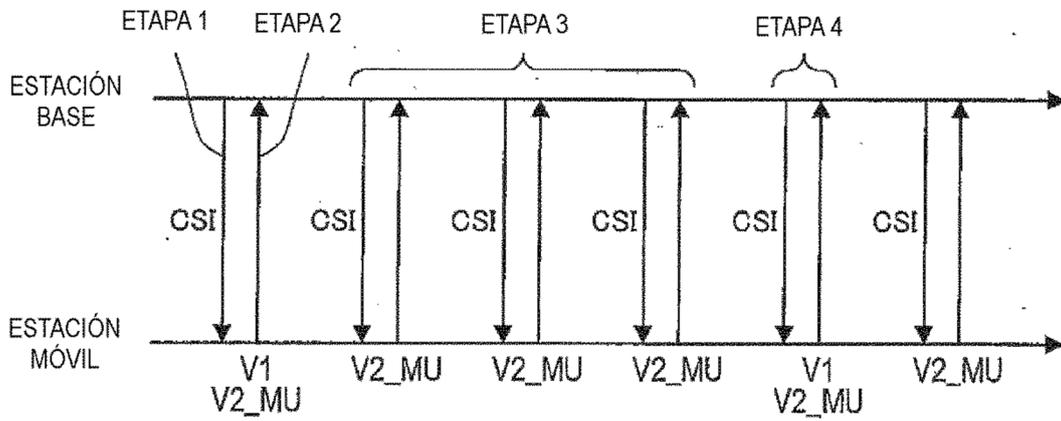


FIG. 5

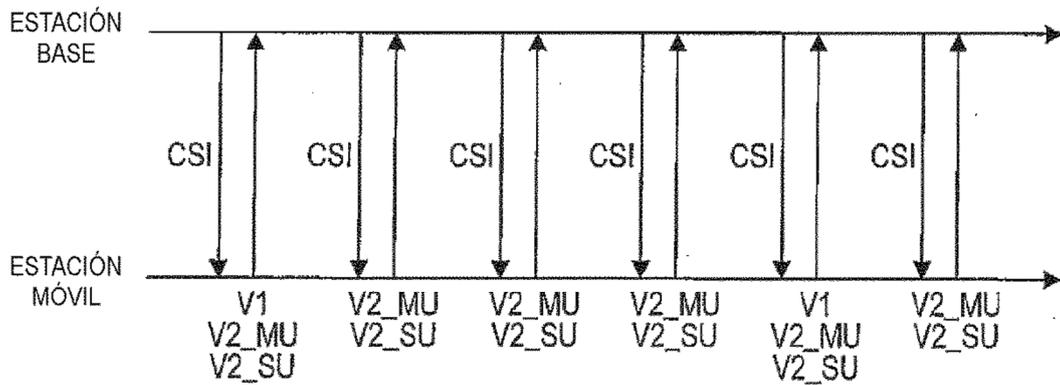


FIG. 6

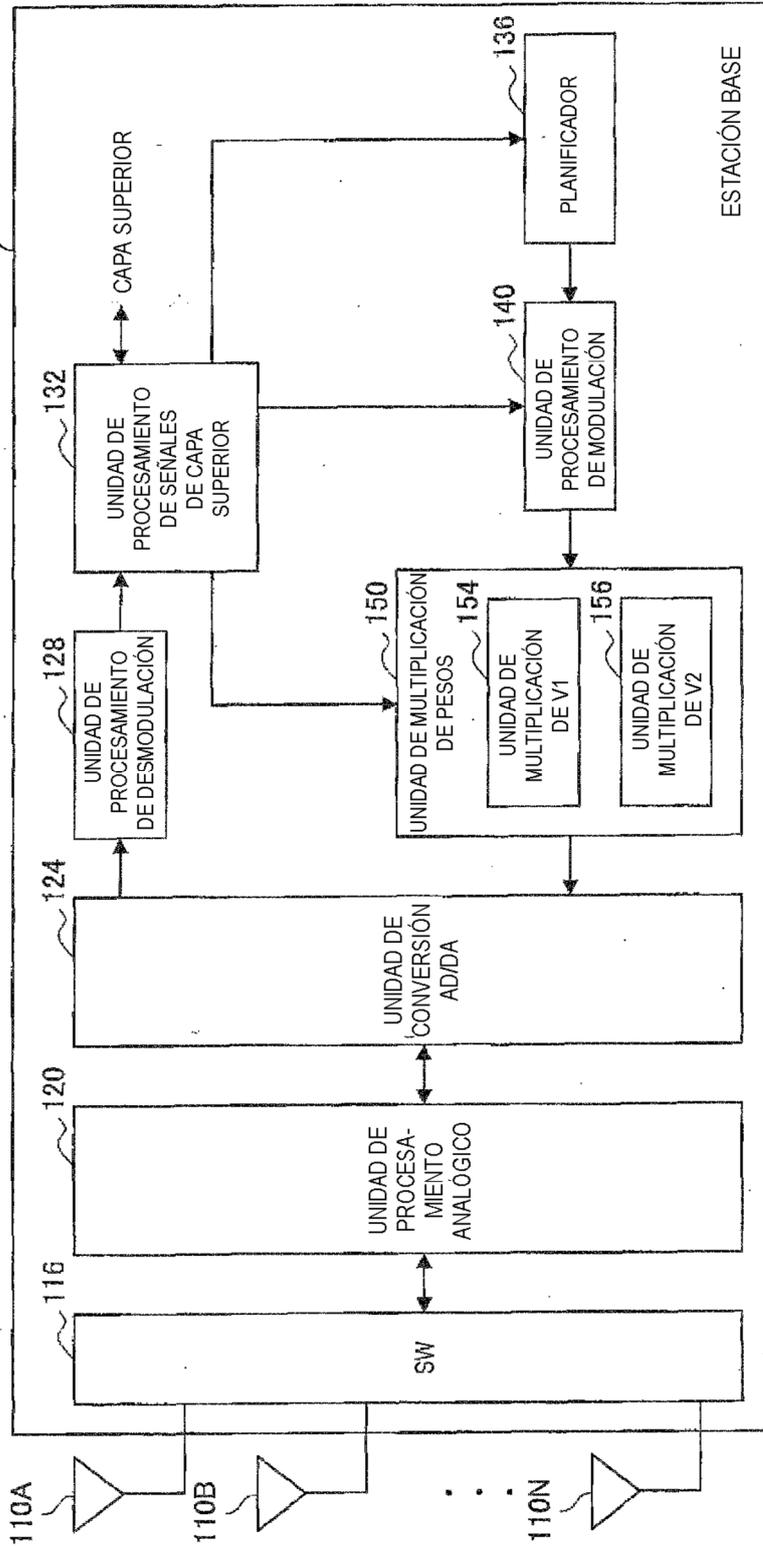


FIG. 7

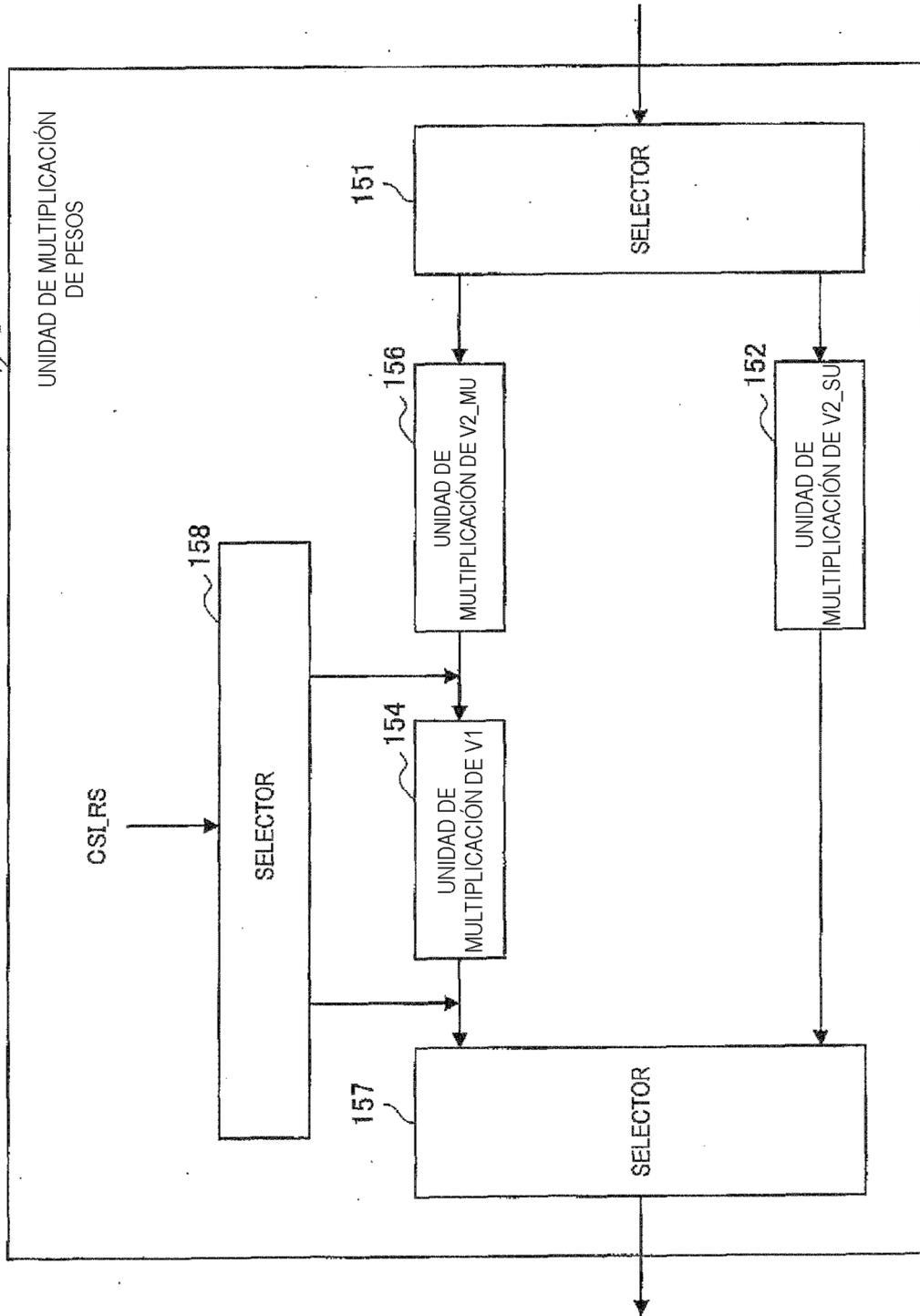


FIG. 8

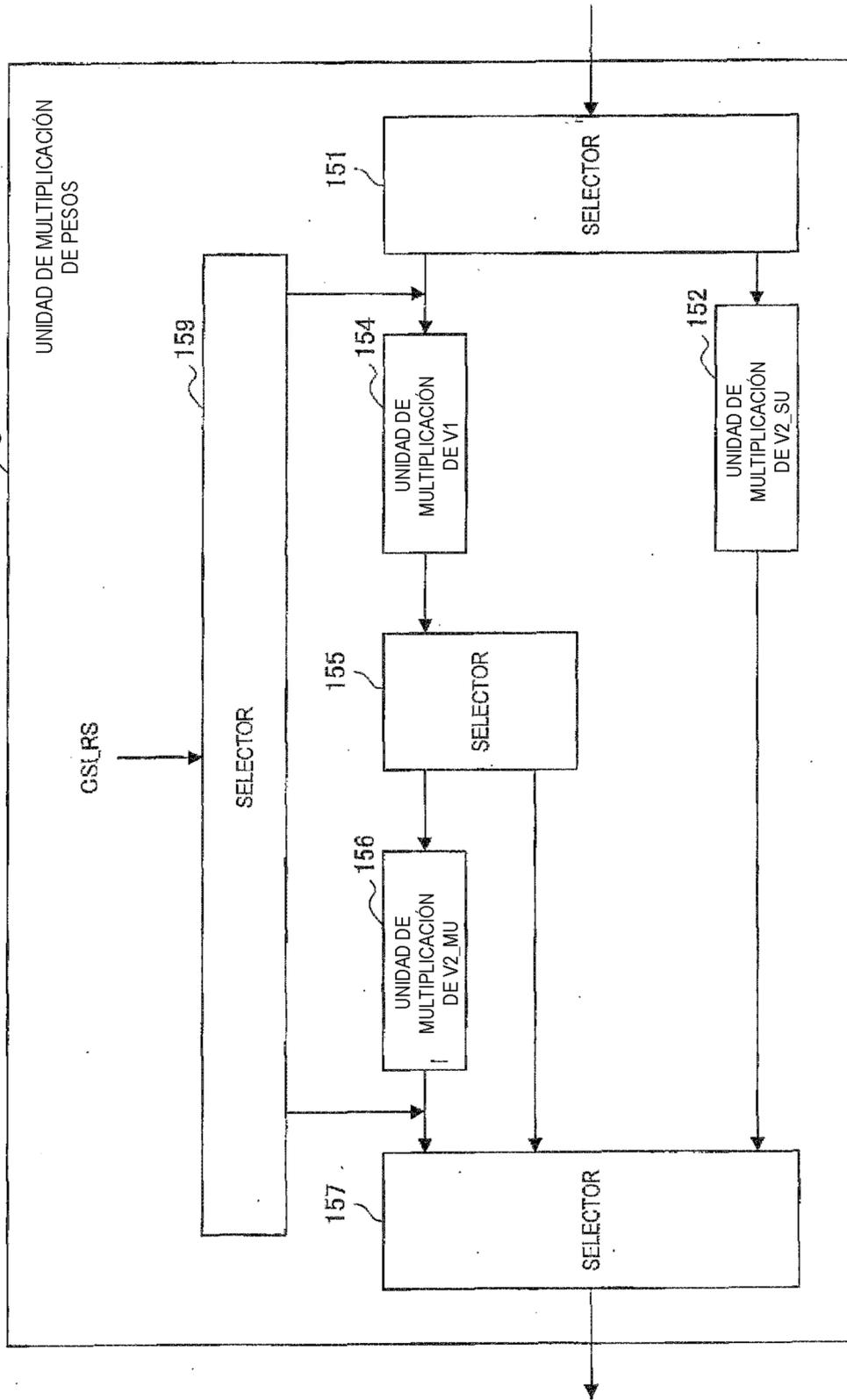


FIG. 9

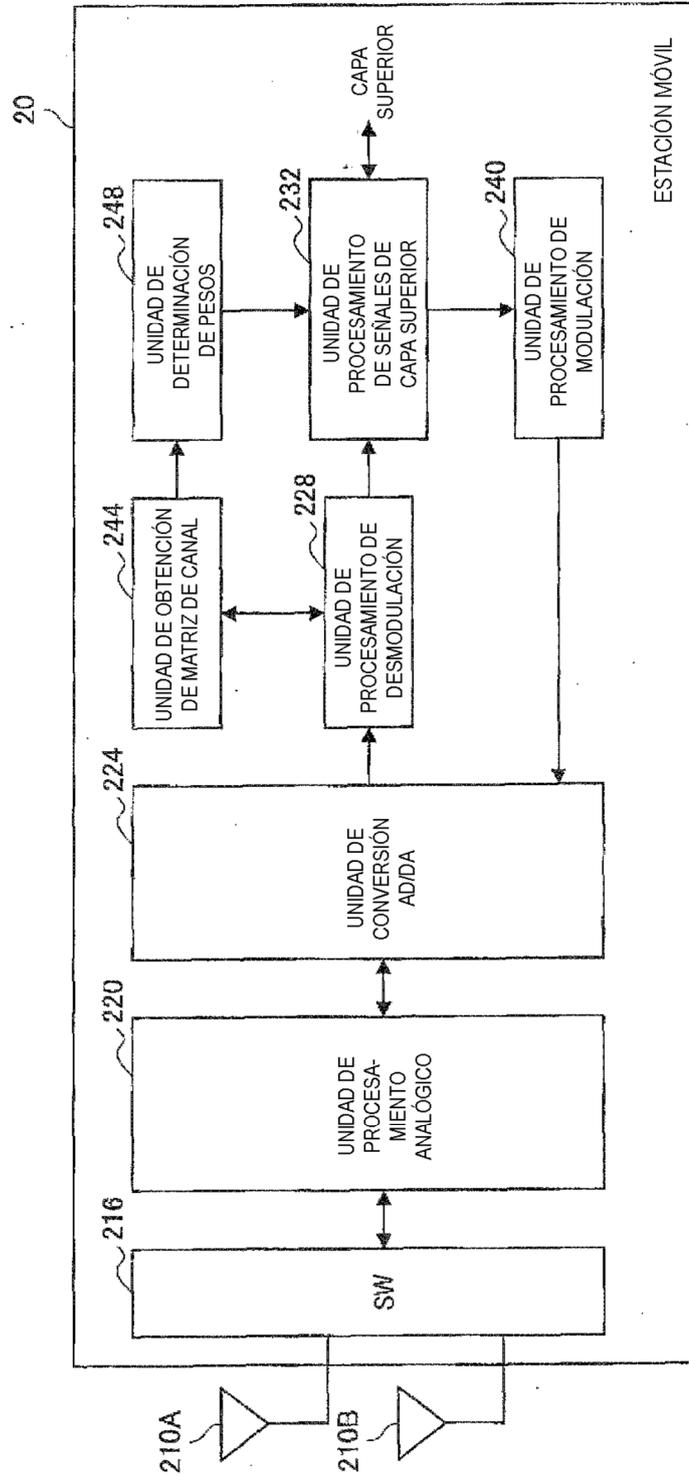


FIG. 10

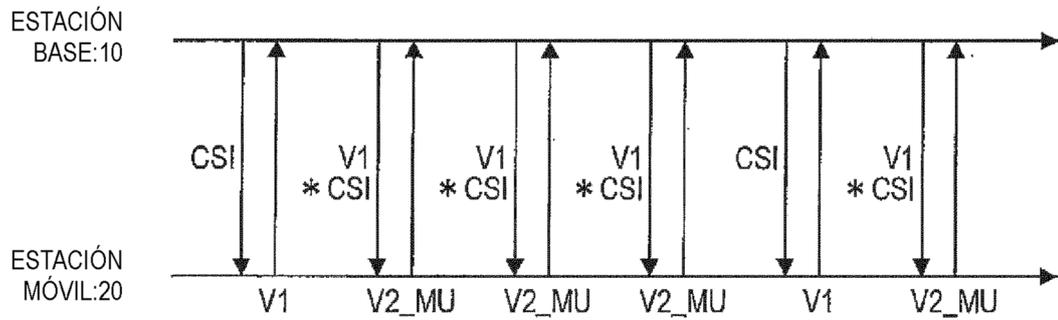


FIG. 11

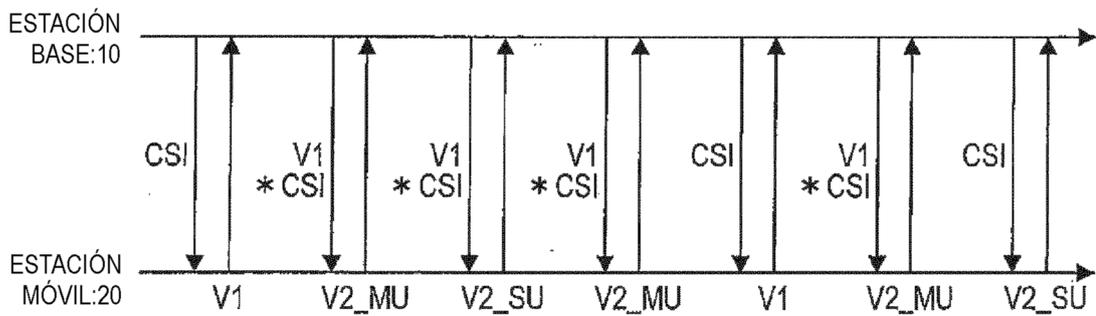
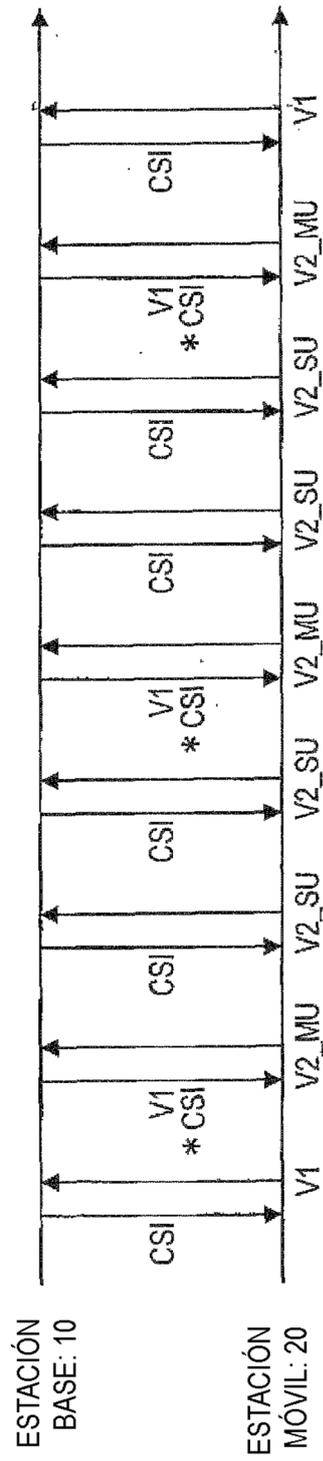


FIG. 12



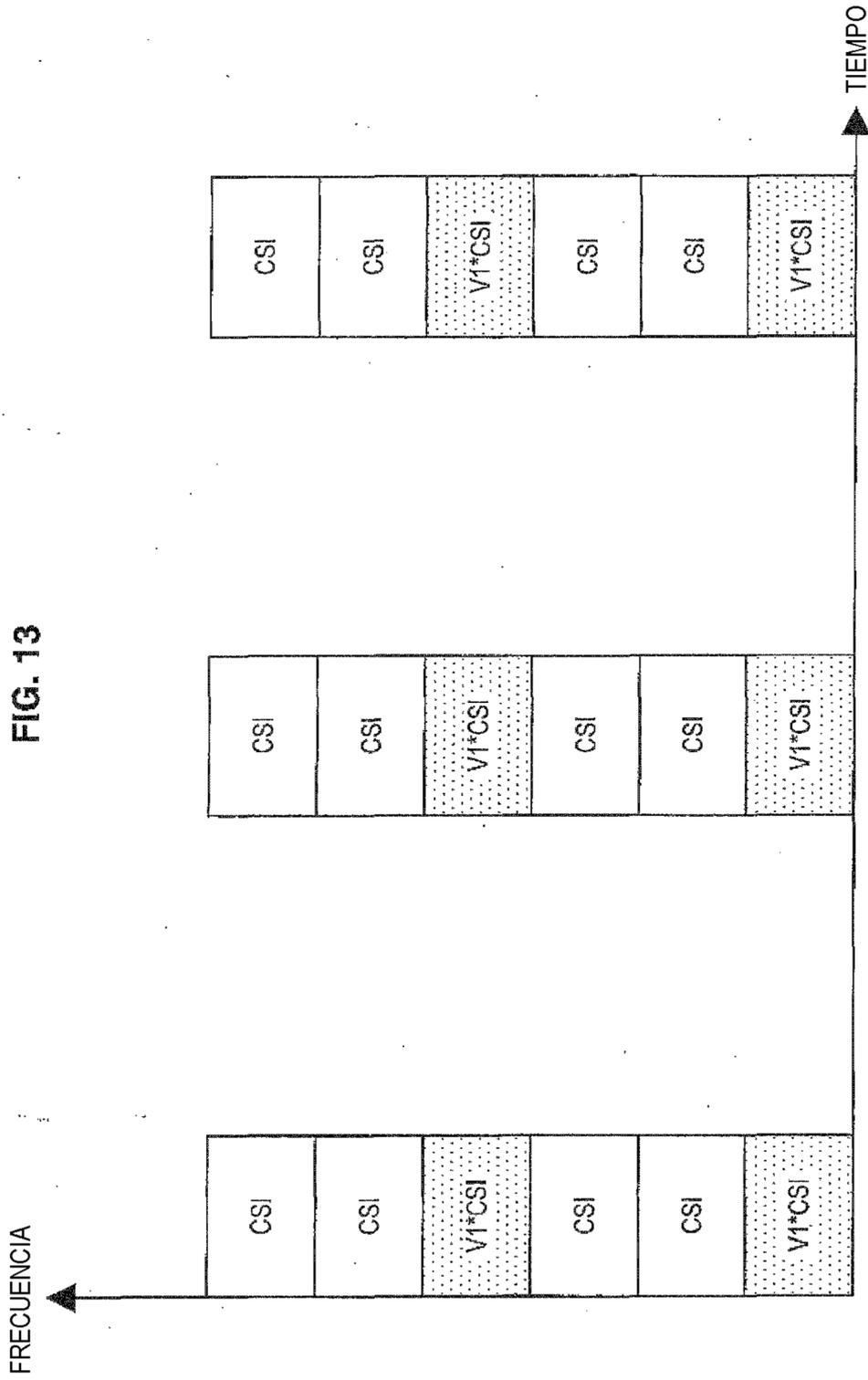


FIG. 15

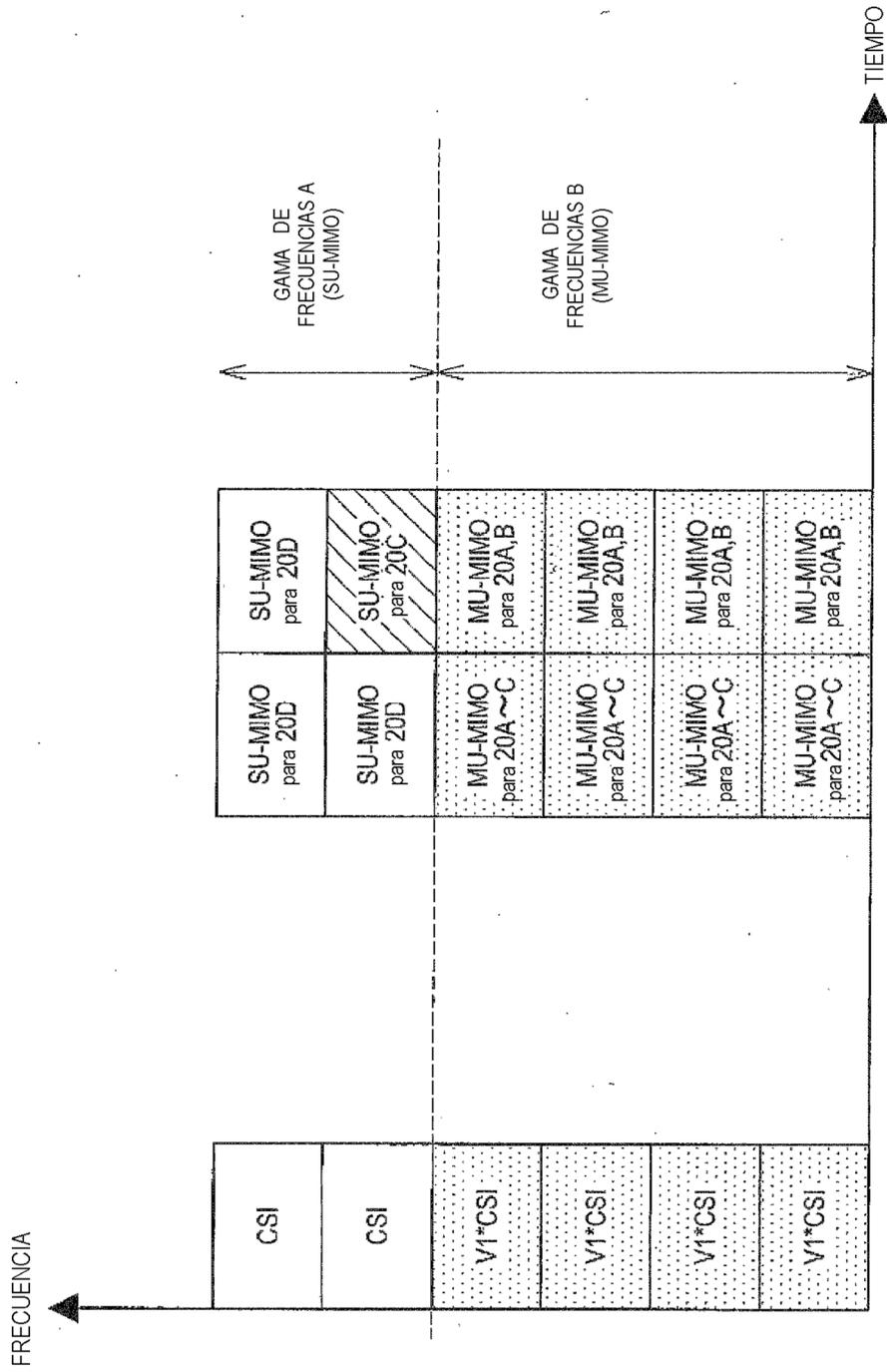


FIG. 16

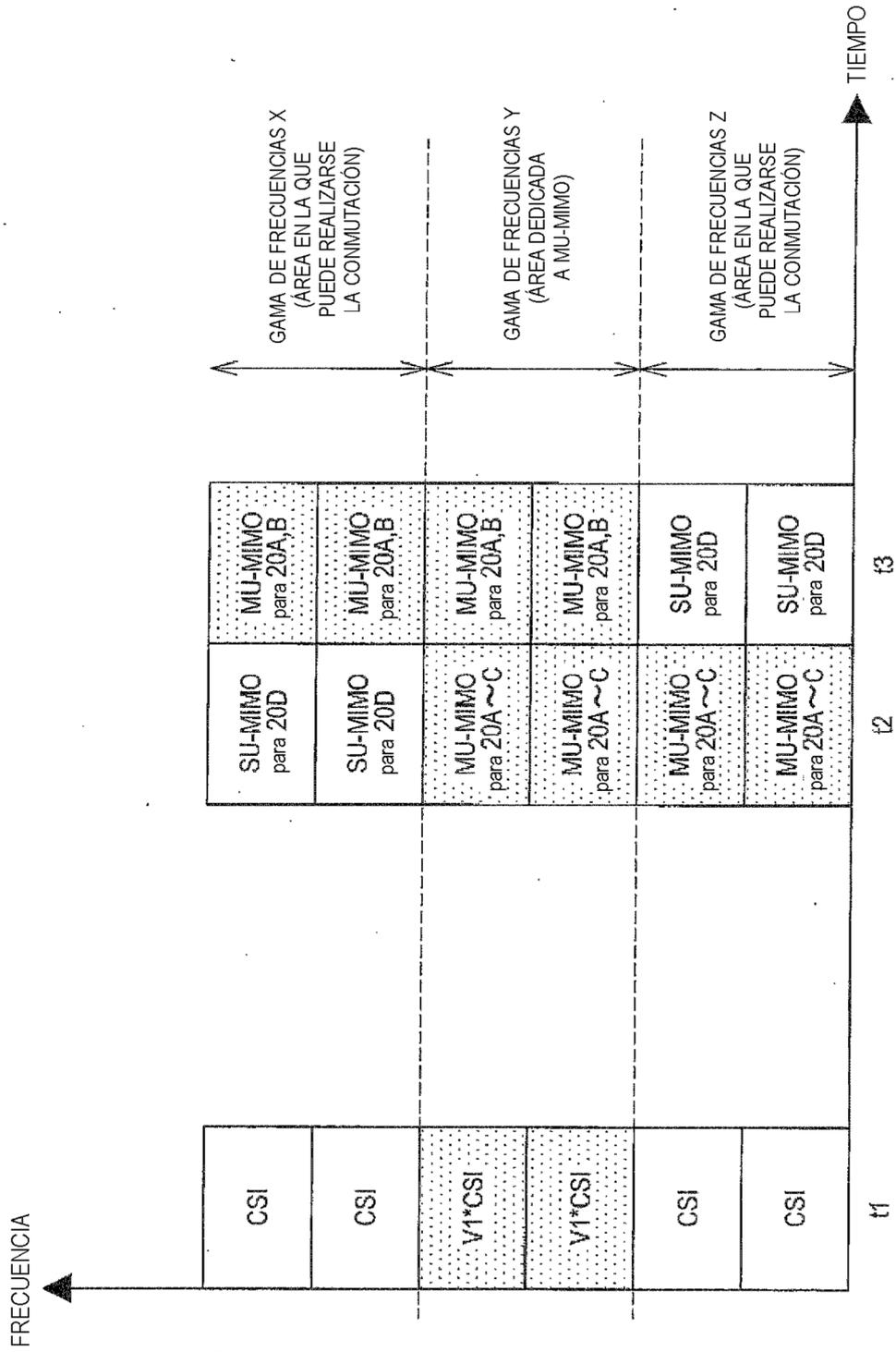


FIG. 17

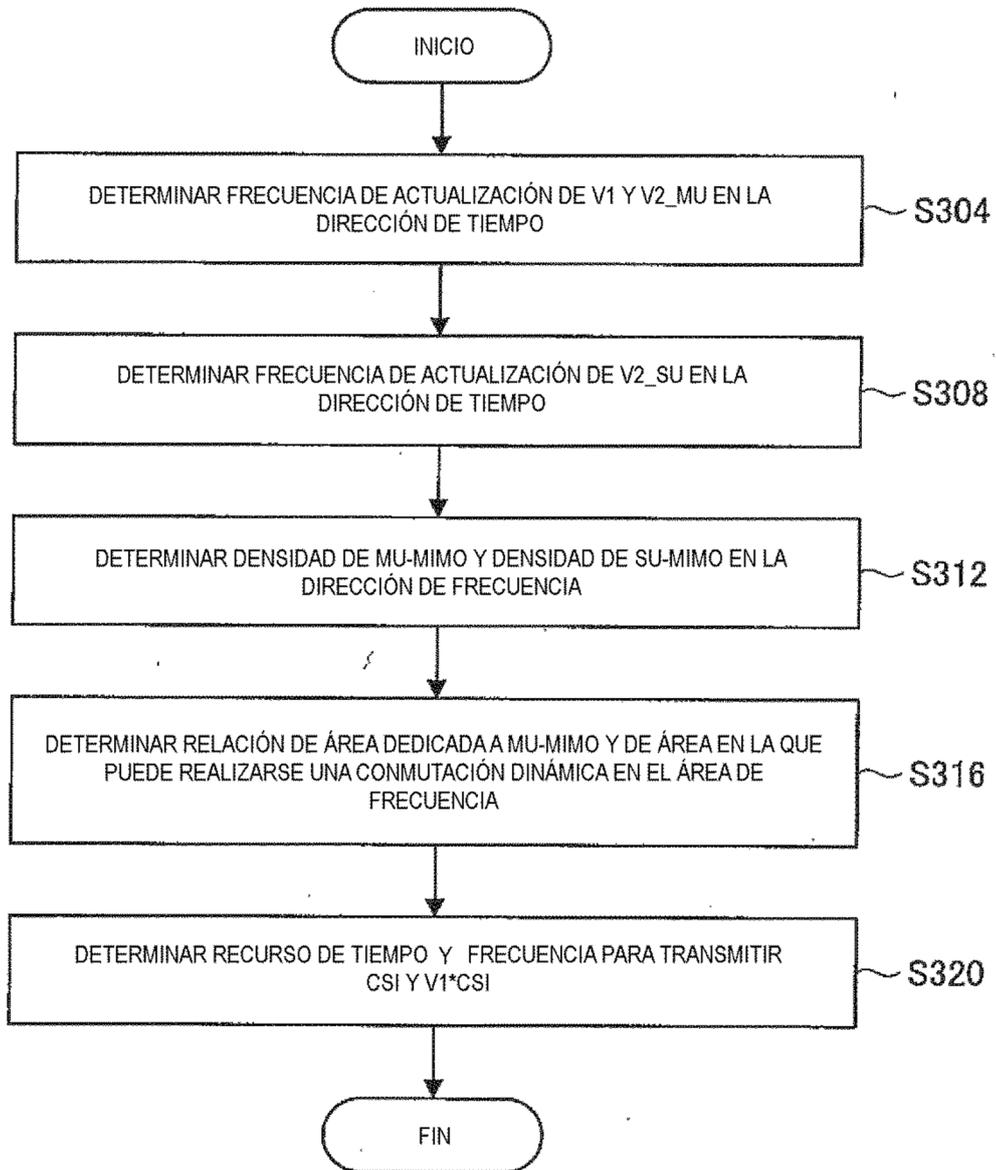


FIG. 18

