

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 769 069**

51 Int. Cl.:

H04B 17/11 (2015.01)
H04B 17/21 (2015.01)
H04B 17/309 (2015.01)
H04L 25/02 (2006.01)
H04B 7/06 (2006.01)
H04W 40/16 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **30.06.2016 PCT/CN2016/087858**

87 Fecha y número de publicación internacional: **05.01.2017 WO17000895**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.06.2016 E 16817259 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.12.2019 EP 3301832**

54 Título: **Método de corrección conjunta de canal y dispositivo y sistema relacionados**

30 Prioridad:

30.06.2015 CN 201510373271

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

24.06.2020

73 Titular/es:

**HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD. (100.0%)
Huawei Administration Building, Bantian,
Longgang District
Shenzhen, Guangdong 518129, CN**

72 Inventor/es:

**CHEN, WEIMIN;
WEN, LI;
LI, ZHENGZHENG;
GUAN, LU y
ZHANG, HUAIZHI**

74 Agente/Representante:

SÁNCHEZ SILVA, Jesús Eladio

ES 2 769 069 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

Método de corrección conjunta de canal y dispositivo y sistema relacionados

5 Campo técnico

La presente solicitud se refiere al campo de las tecnologías de comunicaciones, y en particular, a un método de corrección conjunta de canal, un aparato relacionado y un sistema.

10 Antecedentes

En un escenario de comunicación interior, la distancia entre las estaciones base interiores suele ser muy pequeña (dentro de los 30 m). Si cada estación base en un área se configura como una celda independiente, la interferencia entre las celdas es severa. Aunque una configuración de red de frecuencia única puede cancelar la interferencia entre celdas independientes, la utilización del espectro es baja.

15

La formación de haces multiusuario (MU-BF, formación de haces multiusuario) es un medio para mejorar la utilización del espectro, pero difícilmente puede aplicarse debido a las limitaciones de los productos existentes. Esto se debe a que una estación base única existente generalmente tiene solo dos antenas de transmisión debido a un volumen limitado, y tiene un grado limitado de libertad en el espacio, y es difícil encontrar un peso multiusuario apropiado. A través de la investigación, se descubrió que al usar estaciones base múltiples conjuntamente para la transmisión puede aumentar la cantidad de antenas de transmisión, aumentar el grado de libertad en el espacio y, por lo tanto, encontrar múltiples pesos ortogonales, y puede implementar aún más la multiplexación espacial multiusuario y mejorar la utilización del espectro.

20

25

Cada canal de radiofrecuencia en una unidad de radio remota (RRU, unidad de radio remota) configurada para recibir y transmitir señales en una estación base se compone de soporte físico independiente. Esto hace que las respuestas introducidas en los canales de enlace ascendente y descendente en cada canal de radiofrecuencia sean diferentes y afecta el rendimiento de la formación de haces del enlace descendente. Por lo tanto, los canales de enlace ascendente y descendente en cada canal de radiofrecuencia deben corregirse por medio de la corrección de canal, de modo que las relaciones de los valores estimados de respuesta de canal de los canales ascendentes a los canales estimados de respuesta de canal de todos los canales de radiofrecuencia en la RRU sean lo mismo, y esa precisión de la formación del haz del enlace descendente está garantizada tanto como sea posible.

30

35

Por ejemplo, el documento WO 2014/183662A1 se refiere a un método, aparato y celda de ajuste de señal, que se usan para ajustar la potencia a la que una primera celda transmite una señal de corrección. El método comprende: la primera celda transmite una señal de corrección a una segunda celda a la potencia preestablecida, de modo que la segunda celda determina si la potencia de la señal de corrección que se recibe por la segunda celda es consistente con la potencia de referencia; la primera celda recibe un resultado determinante devuelto por la segunda celda y ajusta la potencia a la que se transmite la señal de corrección, de modo que la potencia de la señal de corrección que se recibe por la segunda celda es consistente con la potencia de referencia.

40

45

El documento US 2015/0085690 A1 se refiere a un método de corrección conjunta de canal, una unidad de corrección conjunta de canal y una estación base. El método de corrección conjunta de canal puede implementar la corrección conjunta de canal entre estaciones base en un conjunto de estaciones base. Al menos una estación base en el conjunto de estaciones base se conecta a la unidad de corrección conjunta de canal, de modo que todas las estaciones base en el conjunto de estaciones base comparten un extremo de transmisión de referencia común y un extremo de recepción de referencia común.

50

55

La técnica anterior tiene las siguientes desventajas: aunque actualmente hay algunos métodos para la corrección del canal entre múltiples RRU, generalmente se requieren dos etapas para implementar la corrección del canal entre las múltiples RRU en los métodos existentes. Primero, la autocorrección de canal en cada RRU debe implementarse usando un canal de referencia de corrección dedicado en cada RRU, y luego se realiza la corrección de canal entre las RRU. Para una RRU que no tiene canal de referencia de corrección (es decir, una RRU que no tiene función de autocorrección de canal), el mecanismo de corrección de canal existente no puede implementar la corrección de canal entre múltiples RRU.

Resumen

60

En un primer aspecto, se proporciona un método de corrección conjunta de canal realizado por un sistema, el sistema comprende:

- una pluralidad de unidades de radio remotas, RRU y
- un aparato de corrección conjunta de canal,
- en donde la pluralidad de las RRU se divide en múltiples clústeres de RRU, cada clúster de RRU comprende al menos dos RRU, en donde cada RRU dentro del mismo clúster de RRU es adyacente a las otras RRU dentro del mismo clúster de RRU y tiene una relación de señal a ruido de señales intercambiado entre la RRU y una RRU de referencia mayor que un umbral,

65

y para cierto clúster de RRU, entre los múltiples clústeres de RRU, formados por una primera RRU y una segunda RRU, se realizan las siguientes etapas del método:

- enviar, mediante el aparato de corrección conjunta de canal, una primera instrucción de corrección conjunta de canal a la primera RRU, en donde la primera instrucción de corrección conjunta de canal se usa para activar la primera RRU para enviar una primera señal de referencia de corrección a través de canales de transmisión X1 en canales de tráfico X1 de la primera RRU;
- enviar, mediante el aparato de corrección conjunta de canal, una segunda instrucción de corrección conjunta de canal a la segunda RRU, en donde la segunda instrucción de corrección conjunta de canal se usa para activar la segunda RRU para enviar una segunda señal de referencia de corrección a través de canales de transmisión X2 en canales de tráfico X2 de la segunda RRU;
- recibir, por el aparato de corrección conjunta de canal, un resultado enviado por la segunda RRU sobre la recepción de la primera señal de referencia de corrección a través de canales de recepción X2 en los canales de tráfico X2, y recibir un resultado enviado por la primera RRU sobre la recepción de la segunda señal de referencia de corrección a través de canales de recepción X1 en los canales de tráfico X1; y
- obtener, mediante el aparato de corrección conjunta de canal, los coeficientes de compensación de corrección de los canales de tráfico X1 y/o los canales de tráfico X2 a través del cálculo de acuerdo con la primera señal de referencia de corrección, el resultado sobre la recepción de la primera señal de referencia de corrección a través de los canales de recepción X2, la segunda señal de referencia de corrección, y el resultado sobre la recepción de la segunda señal de referencia de corrección a través de los canales de recepción X1, en donde X1 y X2 son enteros mayores que 1.

En una primera forma de implementación del primer aspecto, el envío de la primera instrucción de corrección conjunta de canal a la primera unidad de radio remota comprende:

enviar, mediante una unidad de banda base, BBU, del sistema la primera instrucción de corrección conjunta de canal a la primera unidad de radio remota;

el envío de la segunda instrucción de corrección conjunta de canal a la segunda RRU comprende:

enviar, por la BBU, la segunda instrucción de corrección conjunta de canal a la segunda RRU;

la recepción del resultado enviado por la segunda RRU sobre la recepción de la primera señal de referencia de corrección a través de los canales de recepción X2 en los canales de tráfico X2, y la recepción del resultado enviado por la primera RRU sobre la recepción de la segunda señal de referencia de corrección a través de los canales de recepción X1 en los canales de tráfico X1 comprenden: recibir, por la BBU, el resultado enviado por la segunda RRU sobre la recepción de la primera señal de referencia de corrección a través de los canales de recepción X2 en los canales de tráfico X2, y recibir el resultado enviado por la primera RRU sobre la recepción de la segunda señal de referencia de corrección a través de los canales de recepción X1 en los canales de tráfico X1; y la obtención de coeficientes de compensación de corrección de los canales de tráfico X1 y/o los canales de tráfico X2 a través el cálculo de acuerdo con la primera señal de referencia de corrección, el resultado sobre la recepción de la primera señal de referencia de corrección a través de los canales de recepción X2, la segunda señal de referencia de corrección, y el resultado sobre la recepción de la segunda señal de referencia de corrección a través de los canales de recepción X1 comprende: obtener, por la BBU, los coeficientes de compensación de corrección de los canales de tráfico X1 y/o los canales de tráfico X2 a través del cálculo de acuerdo con la primera señal de referencia de corrección, el resultado sobre la recepción de la primera señal de referencia de corrección a través de los canales de recepción X2, la segunda señal de referencia de corrección y el resultado sobre la recepción de la segunda señal de referencia de corrección a través de los canales de recepción X1.

En una segunda forma de implementación del primer aspecto, el envío de la primera instrucción de corrección conjunta de canal a la primera unidad de radio remota comprende:

enviar, mediante un dispositivo de conmutación del sistema, la primera instrucción de corrección conjunta de canal a la primera unidad de radio remota; el envío de la segunda instrucción de corrección conjunta de canal a la segunda RRU comprende:

enviar, por el dispositivo de conmutación, la segunda instrucción de corrección conjunta de canal a la segunda RRU;

la recepción del resultado enviado por la segunda RRU sobre la recepción de la primera señal de referencia de corrección a través de los canales de recepción X2 en los canales de tráfico X2, y la recepción del resultado enviado por la primera RRU sobre la recepción de la segunda señal de referencia de corrección a través de los canales de recepción X1 en los canales de tráfico X1 comprenden: recibir, por el dispositivo de conmutación, el resultado enviado por la segunda RRU sobre la recepción de la primera señal de referencia de corrección a través de los canales de recepción X2 en los canales de tráfico X2, y recibir el resultado enviado por la primera RRU sobre la recepción de la segunda señal de referencia de corrección a través de los canales de recepción X1 en los canales de tráfico X1; y

la obtención de coeficientes de compensación de corrección de los canales de tráfico X1 y/o los canales de tráfico X2 a través del cálculo de acuerdo con la primera señal de referencia de corrección, el resultado sobre la recepción de la primera señal de referencia de corrección a través de los canales de recepción X2, la segunda señal de referencia de corrección y el resultado sobre la recepción de la segunda señal de referencia de corrección a través de los canales de recepción X1 comprende: obtener, mediante una BBU del sistema, los coeficientes de compensación de corrección de los canales de tráfico X1 y/o los canales de tráfico X2 a través del cálculo de acuerdo con la primera señal de referencia de corrección, el resultado sobre la recepción de la primera señal de referencia de corrección a través de los canales de recepción X2, la segunda señal de referencia de corrección y el resultado sobre la recepción de la segunda señal de referencia de corrección a través de los canales de recepción X1.

En una octava forma de implementación del primer aspecto, la obtención de coeficientes de compensación de corrección de los canales de tráfico X1 y/o los canales de tráfico X2 a través del cálculo de acuerdo con la primera señal de referencia de corrección, el resultado sobre la recepción de la primera señal de referencia de corrección a través de los canales de recepción X2, la segunda señal de referencia de corrección y el resultado sobre la recepción de la segunda señal de referencia de corrección a través de los canales de recepción X1 comprende:

obtener valores estimados de respuesta de canal entre los canales de transmisión X1 y los canales de recepción X2 a través del cálculo de acuerdo con la primera señal de referencia de corrección y el resultado sobre la recepción de la primera señal de referencia de corrección a través de los canales de recepción X2;

obtener valores estimados de respuesta de canal entre los canales de transmisión X2 y los canales de recepción X1 a través del cálculo de acuerdo con la segunda señal de referencia de corrección y el resultado sobre la recepción de la segunda señal de referencia de corrección a través de los canales de recepción X1; y

obtener los coeficientes de compensación de corrección de los canales de tráfico X1 y/o los canales de tráfico X2 a través del cálculo de acuerdo con los valores estimados de respuesta de canal entre los canales de transmisión X1 y los canales de recepción X2 y los valores estimados de respuesta de canal entre los canales de transmisión X2 y los canales de recepción X1.

En una novena forma de implementación del primer aspecto, los valores estimados de respuesta del canal se expresan usando la siguiente fórmula:

$$H_{RRU_i Rx_k - RRU_j Tx_m} = H_{RRU_i Rx_k} H_{RRU_i Rx_k - RRU_j Tx_m}^{Aéreo} H_{RRU_j Tx_m}$$

en donde

$H_{RRU_i Rx_k - RRU_j Tx_m}$ indica un valor estimado de respuesta de canal entre un canal de recepción en una $k^{ésimo}$ canal de tráfico de un $i^{ésimo}$ RRU y un canal de transmisión en un $m^{ésimo}$ canal de tráfico de un $j^{ésimo}$ RRU;

$H_{RRU_i Rx_k - RRU_j Tx_m}^{Aéreo}$ indica un valor estimado de respuesta de canal en una interfaz aérea entre el canal de recepción en el $k^{ésimo}$ canal de tráfico de la $i^{ésimo}$ RRU y el canal de transmisión en el $m^{ésimo}$ canal de tráfico de la $j^{ésimo}$ RRU; y

$H_{RRU_i Rx_k}$ indica un valor estimado de respuesta de canal del canal de recepción en el $k^{ésimo}$ canal de tráfico de la $i^{ésimo}$ RRU, y

$H_{RRU_j Tx_m}$ indica un valor estimado de respuesta de canal del canal de transmisión en el $m^{ésimo}$ canal de tráfico de la $j^{ésimo}$ RRU.

En un segundo aspecto, se proporciona un sistema que comprende:

- una pluralidad de unidades de radio remotas, RRU y
 - un aparato de corrección conjunta de canal,
 - en donde la pluralidad de las RRU se divide en múltiples clústeres de RRU, cada clúster de RRU comprende al menos dos RRU, en donde cada RRU dentro del mismo clúster de RRU es adyacente a las otras RRU dentro del mismo clúster de RRU y una relación de señal a ruido de señales intercambiadas entre la RRU y una RRU de referencia mayor que un umbral,
- y para un cierto clúster de RRU, entre los múltiples clústeres de RRU, formados por una primera RRU y una segunda RRU, el sistema se configura para realizar cualquiera de los métodos anteriores.

Breve descripción de los dibujos

Para describir más claramente las soluciones técnicas en las modalidades de la presente solicitud o la técnica anterior, a continuación, se describen brevemente los dibujos adjuntos necesarios para describir las modalidades o la técnica anterior. Aparentemente, los dibujos adjuntos en la siguiente descripción muestran simplemente algunas modalidades de la presente solicitud, y una persona de habilidad ordinaria en la técnica aún puede obtener otros dibujos desde estos dibujos adjuntos sin esfuerzos creativos.

La Figura 1-a es un diagrama esquemático de una arquitectura de red que incluye una estación base y un dispositivo de administración remota de acuerdo con una modalidad de la presente solicitud;

La Figura 1-b y la Figura 1-c son dos diagramas de arquitectura esquemática de estaciones base de acuerdo con una modalidad de la presente solicitud;

La Figura 2 es un diagrama de flujo esquemático de un método de corrección conjunta de canal de acuerdo con una modalidad de la presente solicitud;

5 La Figura 3 es un diagrama de flujo esquemático de otro método de corrección conjunta de canal de acuerdo con una modalidad de la presente solicitud;

La Figura 4 es un diagrama de flujo esquemático de otro método de corrección conjunta de canal de acuerdo con una modalidad de la presente solicitud;

10 La Figura 5 es un diagrama esquemático de un aparato de corrección conjunta de canal de acuerdo con una modalidad de la presente solicitud;

La Figura 6 es un diagrama esquemático de un sistema de comunicaciones de acuerdo con una modalidad de la presente solicitud; la Figura 7 es un diagrama esquemático de una estación base de acuerdo con una modalidad de la presente solicitud; la Figura 8 es un diagrama esquemático de otro aparato de corrección conjunta de canal de acuerdo con una modalidad de la presente solicitud;

15 La Figura 9 es un diagrama esquemático de otra estación base de acuerdo con una modalidad de la presente solicitud; la Figura 10 es un diagrama esquemático de otra estación base de acuerdo con una modalidad de la presente solicitud; y la Figura 11 es un diagrama esquemático de una RRU de acuerdo con una modalidad de la presente solicitud.

20 Descripción de modalidades

Las modalidades de la presente solicitud proporcionan un método de corrección conjunta de canal y un aparato relacionado para implementar la corrección de canal entre las RRU sin una función de autocorrección de canal.

25 En la descripción, las reivindicaciones y los dibujos adjuntos de la presente solicitud, los términos "que incluye", "que tiene" y cualquier otra variación de los mismos están destinados a cubrir una inclusión no exclusiva. Por ejemplo, un proceso, un método, un sistema, un producto o un dispositivo que incluye una serie de etapas o unidades no se limitan a las etapas o unidades listadas, sino que opcionalmente incluye además una etapa o unidad no listada, u opcionalmente incluye otra etapa inherente o unidad del proceso, el método, el producto o el dispositivo. Además, los términos "primero", "segundo", "tercero", etc. pretenden distinguir entre diferentes objetos, y no se usan para describir un orden particular.

30 Con referencia a la Figura 1-a a la Figura 1-c, la Figura 1-a a la Figura 1-c son varios diagramas de arquitectura esquemática de estaciones base de acuerdo con una modalidad de la presente solicitud. Una estación base incluye una unidad de banda base (BBU, unidad de banda base) y varias RRU. La Figura 1-b muestra la interconexión entre una BBU y unas RRU mediante el uso de un dispositivo de conmutación (por ejemplo, un concentrador (rHub, Concentrador remoto). El dispositivo de conmutación en esta modalidad de la presente solicitud es un dispositivo de conmutación que se configura para conectar la BBU y las RRU. Una RRU en una estación base interior también puede denominarse como pico RRU (pRRU, unidad de radio remota pico). Con referencia a la Figura 1-a, una estación base puede conectarse además a un dispositivo de administración remota, y el dispositivo de administración remota también puede participar (dominar o ayudar) en un proceso de corrección conjunta de canal de múltiples RRU. El dispositivo de administración remota puede ser un servidor de administración de red, un centro de computación en la nube u otro dispositivo que pueda administrar de forma remota la estación base.

45 La solución técnica en esta modalidad de la presente solicitud puede implementarse específicamente en base a las arquitecturas ilustradas en la Figura 1-a a la Figura 1-c u otras variaciones de las mismas.

Lo siguiente ilustra primero un método de corrección conjunta de canal que se realiza por una entidad de ejecución única. La entidad de ejecución única puede ser un dispositivo de conmutación (por ejemplo, un rHub), una unidad de banda base (BBU), un dispositivo de administración remota o similar, todo lo cual se conoce como un aparato de corrección conjunta de canal.

50 Como se ilustra en la Figura 2, un método de corrección conjunta de canal de múltiples RRU proporcionado por una modalidad de la presente solicitud puede incluir las siguientes etapas.

55 S201. Un aparato de corrección conjunta de canal envía una primera instrucción de corrección conjunta de canal a una primera RRU.

La primera instrucción de corrección conjunta de canal se usa para activar la primera RRU para enviar una primera señal de referencia de corrección a través de canales de transmisión X1 en canales de tráfico X1 de la primera RRU. La primera RRU es una RRU que no tiene función de autocorrección.

60 S202. El aparato de corrección conjunta de canal envía una segunda instrucción de corrección conjunta de canal a una segunda RRU.

65 La segunda instrucción de corrección conjunta de canal se usa para activar la segunda RRU para enviar una segunda señal de referencia de corrección a través de canales de transmisión X2 en canales de tráfico X2 de la segunda RRU. La segunda RRU es una RRU que no tiene función de autocorrección.

Un canal de tráfico incluye un canal de transmisión y un canal de recepción. El canal de transmisión y el canal de recepción incluidos en el canal de tráfico comparten una antena. El canal de tráfico es un canal que puede usarse para recibir y transmitir señales. Diferentes canales de tráfico pueden corresponder a diferentes antenas.

5 La primera RRU y la segunda RRU pueden pertenecer a una misma estación base o pueden pertenecer a diferentes estaciones base. Por ejemplo, la primera RRU y la segunda RRU sirven al mismo UE, es decir, la corrección conjunta de canal puede realizarse entre varias RRU que sirven al mismo UE.

10 S203. El aparato de corrección conjunta de canal recibe un resultado enviado por la segunda RRU sobre la recepción de la primera señal de referencia de corrección a través de canales de recepción X2 en los canales de tráfico X2.

15 S204. El aparato de corrección conjunta de canal recibe un resultado enviado por la primera RRU sobre la recepción de la segunda señal de referencia de corrección a través de canales de recepción X1 en los canales de tráfico X1.

20 S205. El aparato de corrección conjunta de canal obtiene coeficientes de compensación de corrección de los canales de tráfico X1 y/o los canales de tráfico X2 a través del cálculo de acuerdo con la primera señal de referencia de corrección, el resultado sobre la recepción de la primera señal de referencia de corrección a través de los canales de recepción X2, la segunda señal de referencia de corrección, y el resultado sobre la recepción de la segunda señal de referencia de corrección a través de los canales de recepción X1.

25 Los coeficientes de compensación de corrección de los canales de tráfico X1 pueden usarse para realizar la compensación de corrección para las señales recibidas y transmitidas en los canales de tráfico X1. Los coeficientes de compensación de corrección de los canales de tráfico X2 pueden usarse para realizar la compensación de corrección para las señales recibidas y transmitidas en los canales de tráfico X2.

X1 es un entero mayor que 1. X2 es un entero mayor que 1.

30 Por ejemplo, X1 puede ser igual a 7, 17, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 12, 16, 19, 32, 50 u otro valor.

Por ejemplo, X2 puede ser igual a 9, 11, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 12, 15, 21, 30, 50 u otro valor.

Los canales de tráfico X1 pueden ser algunos o todos los canales de tráfico de la primera RRU.

35 Los canales de tráfico X2 pueden ser algunos o todos los canales de tráfico de la segunda RRU.

40 Cabe señalar que, las etapas S201 a S205 que se realizan por un mismo dispositivo se describen principalmente en el ejemplo anterior. Ciertamente, las etapas también pueden realizarse por múltiples dispositivos en coordinación. Por ejemplo, todas las etapas 201 a 205 pueden realizarse mediante un dispositivo de conmutación (por ejemplo, un rHub), una unidad de banda base (BBU, unidad de banda base) o un dispositivo de administración remota. Alternativamente, las etapas 201 a 204 pueden realizarse mediante un dispositivo de conmutación (por ejemplo, un rHub), pero la etapa 205 puede realizarse mediante una unidad de banda base BBU o un dispositivo de administración remota. Ciertamente, una manera de realizar múltiples dispositivos en coordinación no se limita al ejemplo anterior.

45 Puede entenderse que, dado que las entidades que realizan etapas relacionadas con la corrección conjunta de canal pueden ser relativamente flexibles y cambiables en esta solución de implementación, esto ayuda a extender un escenario de aplicación y un alcance de aplicación de corrección de canal, y ayuda a mejorar una situación en la que la corrección de canal es limitada debido al rendimiento de procesamiento limitado de algunos componentes.

50 El dispositivo de conmutación mencionado en cada modalidad de esta solicitud es un dispositivo que se encuentra en una estación base y se usa para intercambiar datos entre la BBU y la RRU, por ejemplo, puede ser específicamente un concentrador (rHub). El dispositivo de administración remota mencionado en cada modalidad de esta solicitud se conecta a la estación base a través de una red. El dispositivo de administración remota es un dispositivo que puede realizar la administración remota. El dispositivo de administración remota, por ejemplo, puede ser un servidor de administración de red, un centro de computación en la nube u otro dispositivo que pueda administrar de forma remota la estación base.

55 Opcionalmente, la primera instrucción de corrección conjunta de canal transporta la primera señal de referencia de corrección. Es decir, por ejemplo, la primera señal de referencia de corrección puede transferirse a la primera RRU usando la primera instrucción de corrección conjunta de canal, o ciertamente, la primera señal de referencia de corrección puede transferirse a la primera RRU usando otra instrucción, o la primera RRU puede restaurar la primera señal de referencia de corrección.

60 Opcionalmente, la segunda instrucción de corrección conjunta de canal transporta la segunda señal de referencia de corrección. Es decir, por ejemplo, la segunda señal de referencia de corrección puede transferirse a la segunda RRU usando la segunda instrucción de corrección conjunta de canal, o ciertamente, la segunda señal de referencia de

corrección puede transferirse a la segunda RRU usando otra instrucción, o la segunda RRU puede restaurar la segunda señal de referencia de corrección.

5 Además, la primera señal de referencia de corrección no puede transportarse en la primera instrucción de corrección conjunta de canal, sino que puede enviarse independientemente de la primera instrucción de corrección conjunta de canal. La segunda señal de referencia de corrección no puede transportarse en la segunda instrucción de corrección conjunta de canal, pero puede enviarse independientemente de la segunda instrucción de corrección conjunta de canal.

10 Opcionalmente, la primera instrucción de corrección conjunta de canal puede transportar además una identidad de la primera RRU (la identidad de la primera RRU, por ejemplo, puede incluir un primer número de RRU y un número de celda). Es decir, por ejemplo, la primera RRU puede identificarse por el número de celda correspondiente y el número de RRU. Además, la primera instrucción de corrección conjunta de canal puede transportar además números de antenas correspondientes a los canales de tráfico X1. Es decir, los números de las antenas correspondientes a los canales de tráfico X1 pueden transportarse en la primera instrucción de corrección conjunta de canal para indicar que los canales de tráfico X1 de la primera RRU reciben o transmiten la señal de referencia de corrección.

15 Opcionalmente, la segunda instrucción de corrección conjunta de canal puede transportar además una identidad de la segunda RRU (la identidad de la segunda RRU, por ejemplo, puede incluir un segundo número de RRU y un número de celda). Es decir, por ejemplo, la segunda RRU puede identificarse por el número de celda correspondiente y el número de RRU. Además, la segunda instrucción de corrección conjunta de canal puede transportar además números de antenas correspondientes a los canales de tráfico X2. Es decir, los números de las antenas correspondientes a los canales de tráfico X2 pueden transportarse en la segunda instrucción de corrección conjunta de canal para indicar que los canales de tráfico X2 de la segunda RRU reciben o transmiten la señal de referencia de corrección.

20 Por ejemplo, un rango de valores de números de celda puede ser 0-503. Un rango de valores de números RRU, por ejemplo, puede ser 0-95.

25 Opcionalmente, la primera instrucción de corrección conjunta de canal indica además un recurso de tiempo y/o un recurso de frecuencia para enviar la primera señal de referencia de corrección en los canales de transmisión X1 en los canales de tráfico X1 de la primera RRU, y la segunda instrucción de corrección conjunta de canal indica además un recurso de tiempo y/o un recurso de frecuencia para recibir la primera señal de referencia de corrección en los canales de recepción X2 en los canales de tráfico X2 de la segunda RRU. Es decir, mediante el uso de la primera instrucción de corrección conjunta de canal y la segunda instrucción de corrección conjunta de canal puede acordarse dinámicamente, el recurso de tiempo y/o el recurso de frecuencia para transmitir la primera señal de referencia de corrección por la primera RRU y el recurso de tiempo y/o el recurso de frecuencia para recibir la primera señal de referencia de corrección por la segunda RRU. Esto ayuda a que el recurso de tiempo y/o el recurso de frecuencia para transmitir la primera señal de referencia de corrección por la primera RRU coincida exactamente con el recurso de tiempo y/o el recurso de frecuencia para recibir la primera señal de referencia de corrección por la segunda RRU. Ciertamente, la primera RRU o la segunda RRU también pueden transmitir o recibir la primera señal de referencia de corrección de acuerdo con un recurso de tiempo predeterminado y/o un recurso de frecuencia. En este caso, las dos partes no necesitan acordar el recurso usando las instrucciones de corrección conjunta de canal.

30 Opcionalmente, la segunda instrucción de corrección conjunta de canal indica además un recurso de tiempo y/o un recurso de frecuencia para enviar la segunda señal de referencia de corrección en los canales de transmisión X2 en los canales de tráfico X2 de la segunda RRU, y la primera instrucción de corrección conjunta de canal indica además un recurso de tiempo y/o un recurso de frecuencia para recibir la segunda señal de referencia de corrección en los canales de recepción X1 en los canales de tráfico X1 de la primera RRU. Es decir, mediante el uso de la primera instrucción de corrección conjunta de canal y la segunda instrucción de corrección conjunta de canal puede acordarse dinámicamente, el recurso de tiempo y/o el recurso de frecuencia para recibir la segunda señal de referencia de corrección por la primera RRU y el recurso de tiempo y/o el recurso de frecuencia para la transmisión de la segunda señal de referencia de corrección por la segunda RRU. Esto ayuda a que el recurso de tiempo y/o el recurso de frecuencia para recibir la segunda señal de referencia de corrección por la primera RRU coincida exactamente con el recurso de tiempo y/o el recurso de frecuencia para transmitir la segunda señal de referencia de corrección por la segunda RRU. Ciertamente, la primera RRU o la segunda RRU también pueden recibir o transmitir la segunda señal de referencia de corrección de acuerdo con un recurso de tiempo predeterminado y/o un recurso de frecuencia. En este caso, las dos partes no necesitan acordar el recurso usando las instrucciones de corrección conjunta de canal.

35 Opcionalmente, el recurso de tiempo para recibir o transmitir la señal de referencia de corrección (por ejemplo, la primera señal de referencia de corrección o la segunda señal de referencia de corrección) puede determinarse usando un número de trama de radio, un número de subtrama, un número de símbolo de transmisión y el similar en conjunto. Por ejemplo, la instrucción de corrección conjunta de canal puede transportar el número de trama de radio, el número de subtrama y el número de símbolo de transmisión para indicar el recurso de tiempo para recibir o transmitir la señal de referencia de corrección. Un rango de valores del número de trama de radio, por ejemplo, puede ser 0-1023. Un rango de valores del número de subtrama, por ejemplo, puede ser 0-9. Un rango de valores del número de símbolo de transmisión, por ejemplo, puede ser 0-13. Para diferentes sistemas de comunicaciones, los rangos de valores del número de trama de radio, el

número de subtrama y el número de símbolo de transmisión pueden no ser los mismos. Los rangos anteriores son solo ejemplos.

5 Opcionalmente, el recurso de frecuencia para recibir o transmitir la señal de referencia de corrección (por ejemplo, la primera señal de referencia de corrección o la segunda señal de referencia de corrección) puede determinarse usando un número de subportadora o un número de bloque de recursos. Es decir, por ejemplo, la instrucción de corrección conjunta de canal puede transportar el número de subportadora o el número de bloque de recursos para indicar el recurso de frecuencia para recibir o transmitir la señal de referencia de corrección.

10 Puede entenderse que, si las instrucciones de corrección conjunta de canal se usan para expresar los recursos de tiempo para recibir y transmitir las señales de referencia de corrección, esto ayuda a mejorar la coordinación de tiempo en la recepción dual y la transmisión dual de señal, y ayuda a evitar que los receptores también reciban señales sobre recursos de tiempo no válidos.

15 Puede entenderse que, si las instrucciones de corrección conjunta de canal se usan para expresar los recursos de frecuencia para recibir y transmitir las señales de referencia de corrección, esto ayuda a mejorar la coordinación de los recursos de frecuencia en la recepción dual y la transmisión dual de señal, y ayuda a evitar que los receptores también reciban señales sobre recursos de frecuencia no válidos.

20 La primera señal de referencia de corrección mencionada en cada modalidad de esta solicitud puede ser una secuencia de señal de referencia conocida o una secuencia de señal de referencia obtenida en base a una regla preestablecida. La segunda señal de referencia de corrección mencionada en cada modalidad de esta solicitud puede ser una secuencia de señal de referencia conocida o una secuencia de señal de referencia obtenida en base a una regla preestablecida. La primera señal de referencia de corrección y la segunda señal de referencia de corrección pueden ser iguales o diferentes.

25 Opcionalmente, en algunas posibles implementaciones de la presente solicitud, la primera RRU y la segunda RRU son RRU que sirven al mismo UE. Es decir, la corrección de canal puede realizarse entre las RRU que sirven al mismo UE, y la corrección de canal no puede realizarse entre las RRU que sirven a diferentes UE, es decir, la corrección de canal independiente puede realizarse entre las RRU que sirven a diferentes UE. Específicamente, por ejemplo, las RRU que sirven al mismo UE pueden agruparse en un clúster de RRU, y la corrección de canal se realiza entre las RRU en un clúster de RRU, pero la corrección de canal independiente se realiza en diferentes clústeres de RRU. Ciertamente, una manera de agrupar las RRU en un clúster tampoco puede limitarse a una granularidad de UE. Las RRU también pueden agruparse en un clúster haciendo referencia a otros parámetros. Por ejemplo, varias RRU en posiciones adyacentes pueden agruparse en un clúster de RRU, o las RRU que están en posiciones adyacentes y en las cuales las relaciones de señal a ruido de señales intercambiadas con una RRU de referencia (por ejemplo, una RRU de orden cero) son mayores que un umbral puede agruparse en un clúster de RRU. Sin embargo, no importa qué mecanismo se use para agrupar las RRU en un clúster, la corrección de canal se realiza entre las RRU en un clúster de RRU, pero la corrección de canal independiente se realiza entre diferentes clústeres de RRU.

35 Puede entenderse que, si la corrección se realiza entre las RRU en un mismo clúster de RRU, es decir, una cantidad de las RRU corregidas mutuamente se limita adecuadamente, esto ayuda a reducir la complejidad de la corrección hasta cierto punto.

40 Como puede verse, en la solución de esta modalidad, un aparato de corrección conjunta de canal envía una primera instrucción de corrección conjunta de canal a una primera RRU, activando la primera RRU para enviar una primera señal de referencia de corrección a través de canales de transmisión X1 en canales de tráfico X1 de la primera RRU, y envía una segunda instrucción de corrección conjunta de canal a una segunda RRU, activando la segunda RRU para enviar una segunda señal de referencia de corrección a través de canales de transmisión X2 en canales de tráfico X2 de la segunda RRU. Debido a que el aparato de corrección conjunta de canal recibe y transmite las señales de referencia de corrección usando los canales de tráfico de la primera RRU y la segunda RRU, y obtiene coeficientes de compensación de corrección de los canales de tráfico de la primera RRU y/o los canales de tráfico de la segunda RRU a través del cálculo basado en las señales de referencia de corrección recibidas y transmitidas por la primera RRU y la segunda RRU a través de los canales de tráfico, usando el mecanismo de corrección conjunta de canal de múltiples RRU, incluso si la primera RRU y la segunda RRU no tienen canal de referencia de corrección de canal (es decir, no tiene función de autocorrección de canal), también puede implementarse la corrección de canal entre la primera RRU y la segunda RRU.

45 Además, para un escenario de estación base interior, la solución técnica de esta modalidad puede resolver un problema de corrección conjunta de canal de las RRU interiores, y mediante la corrección conjunta de canal, puede aumentar la dimensión de las antenas de transmisión conjunta, aumentar la cantidad de usuarios de multiplexación, mejorar la eficiencia del espectro y similares.

50 A continuación, se ilustran algunos formularios de productos específicos.

55 Con referencia a la Figura 3, la Figura 3 es un diagrama de flujo esquemático de un método de corrección conjunta de canal de acuerdo con otra modalidad de la presente solicitud. El método de corrección conjunta de canal que se muestra en la Figura 3 puede implementarse específicamente en una estación base con una arquitectura ilustrada en la Figura 1-

a. Esta modalidad se basa principalmente en un ejemplo en el que tanto X1 como X2 son iguales a 2. Los casos en los que X1 y X2 son iguales a otros valores pueden derivarse por analogía. Como se ilustra en la Figura 3, un método de corrección conjunta de canal proporcionado por otra modalidad de la presente solicitud puede incluir las siguientes etapas.

5 301. Un dispositivo de conmutación (como un rHub) envía una primera instrucción de corrección conjunta de canal a una primera RRU.

10 La primera instrucción de corrección conjunta de canal se usa para activar la primera RRU para enviar una primera señal de referencia de corrección a través de dos canales de transmisión en dos canales de tráfico de la primera RRU. La primera RRU es una RRU que no tiene función de autocorrección.

En consecuencia, la primera RRU recibe la primera instrucción de corrección conjunta de canal.

15 La primera instrucción de corrección conjunta de canal puede transportar la primera señal de referencia de corrección.

20 Además, la primera instrucción de corrección conjunta de canal puede transportar una identidad de la primera RRU (la identidad de la primera RRU, por ejemplo, puede incluir un número de celda). Es decir, por ejemplo, la primera RRU puede identificarse por el número de celda correspondiente y el número de RRU. Además, la primera instrucción de corrección conjunta de canal puede transportar además números de antenas correspondientes a los dos canales de tráfico de la primera RRU. Es decir, los números de las antenas correspondientes a los dos canales de tráfico de la primera RRU pueden transportarse en la primera instrucción de corrección conjunta de canal para indicar que los dos canales de tráfico de la primera RRU reciben o transmiten la señal de referencia de corrección.

25 Opcionalmente, la primera instrucción de corrección conjunta de canal indica además un recurso de tiempo y/o un recurso de frecuencia para enviar la primera señal de referencia de corrección sobre los dos canales de transmisión en los dos canales de tráfico de la primera RRU.

30 Además, la primera señal de referencia de corrección no puede transportarse en la primera instrucción de corrección conjunta de canal, sino que puede enviarse independientemente de la primera instrucción de corrección conjunta de canal a la primera RRU.

302. El dispositivo de conmutación envía una segunda instrucción de corrección conjunta de canal a una segunda RRU.

35 La segunda instrucción de corrección conjunta de canal se usa para activar la segunda RRU para enviar una segunda señal de referencia de corrección a través de dos canales de transmisión en dos canales de tráfico de la segunda RRU. La segunda RRU es una RRU que no tiene función de autocorrección.

En consecuencia, la segunda RRU recibe la segunda instrucción de corrección conjunta de canal.

40 La segunda instrucción de corrección conjunta de canal puede transportar la segunda señal de referencia de corrección.

45 Además, la segunda señal de referencia de corrección no puede transportarse en la segunda instrucción de corrección conjunta de canal, sino que puede enviarse independientemente de la segunda instrucción de corrección conjunta de canal a la segunda RRU.

50 Además, la segunda instrucción de corrección conjunta de canal puede transportar una identidad de la segunda RRU (la identidad de la segunda RRU, por ejemplo, puede incluir un segundo número de RRU y un número de celda). Es decir, por ejemplo, la segunda RRU puede identificarse por el número de celda correspondiente y el número de RRU. Además, la segunda instrucción de corrección conjunta de canal puede transportar además números de antenas correspondientes a los dos canales de tráfico de la segunda RRU. Es decir, los números de las antenas correspondientes a los dos canales de tráfico de la segunda RRU pueden transportarse en la segunda instrucción de corrección conjunta de canal para indicar que los dos canales de tráfico de la segunda RRU reciben o transmiten la señal de referencia de corrección.

55 Opcionalmente, la segunda instrucción de corrección conjunta de canal indica además un recurso de tiempo y/o un recurso de frecuencia para enviar la segunda señal de referencia de corrección sobre los dos canales de transmisión en los dos canales de tráfico de la segunda RRU. La segunda instrucción de corrección conjunta de canal indica además un recurso de tiempo y/o un recurso de frecuencia para recibir la primera señal de referencia de corrección en dos canales de recepción en los dos canales de tráfico de la segunda RRU. La primera instrucción de corrección conjunta de canal indica además un recurso de tiempo y/o un recurso de frecuencia para recibir la segunda señal de referencia de corrección sobre dos canales de recepción en los dos canales de tráfico de la primera RRU.

60 Puede entenderse que, el recurso de tiempo y/o el recurso de frecuencia indicado por la primera instrucción de corrección conjunta de canal y usado para recibir la segunda señal de referencia de corrección sobre los dos canales de recepción en los dos canales de tráfico de la primera RRU son/es el mismo que el recurso de tiempo y/o el recurso de frecuencia indicado por la segunda instrucción de corrección conjunta de canal y usado para enviar la segunda señal de referencia de corrección sobre los dos canales de transmisión en los dos canales de tráfico de la segunda RRU. Del mismo modo,

5 el recurso de tiempo y/o el recurso de frecuencia indicado por la primera instrucción de corrección conjunta de canal y usado para enviar la primera señal de referencia de corrección sobre los dos canales de transmisión en los dos canales de tráfico de la primera RRU son/es el mismo que el recurso de tiempo y/o el recurso de frecuencia indicado por la segunda instrucción de corrección conjunta de canal y usado para recibir la primera señal de referencia de corrección sobre los dos canales de recepción en los dos canales de tráfico de la segunda RRU.

10 Para otro ejemplo, el recurso de tiempo indicado por la segunda instrucción de corrección conjunta de canal y usado para enviar la segunda señal de referencia de corrección sobre los dos canales de transmisión en los dos canales de tráfico de la segunda RRU, puede tener una intersección con el recurso de tiempo indicado por la primera instrucción de corrección conjunta de canal y usado para recibir la segunda señal de referencia de corrección sobre los dos canales de recepción en los dos canales de tráfico de la primera RRU. Para otro ejemplo, el recurso de tiempo indicado por la segunda instrucción de corrección conjunta de canal y usado para recibir la primera señal de referencia de corrección sobre los dos canales de recepción en los dos canales de tráfico de la segunda RRU, por ejemplo, puede tener una intersección con el recurso de tiempo indicado por la primera instrucción de corrección conjunta de canal y usado para enviar la primera señal de referencia de corrección sobre los dos canales de transmisión en los dos canales de tráfico de la primera RRU.

15 303. Según las instrucciones de la primera instrucción de corrección conjunta de canal, la primera RRU envía una primera señal de referencia de corrección a través de dos canales de transmisión en dos canales de tráfico de la primera RRU.

20 304. La segunda RRU envía, al dispositivo de conmutación, un resultado sobre la recepción de la primera señal de referencia de corrección a través de dos canales de recepción de la segunda RRU. El dispositivo de conmutación reenvía, a una BBU, el resultado sobre la recepción de la primera señal de referencia de corrección a través de los dos canales de recepción de la segunda RRU.

25 305. Según las instrucciones de la segunda instrucción de corrección conjunta de canal, la segunda RRU envía una segunda señal de referencia de corrección a través de dos canales de transmisión en dos canales de tráfico de la segunda RRU.

30 306. La primera RRU envía, al dispositivo de conmutación, un resultado sobre la recepción de la segunda señal de referencia de corrección a través de dos canales de recepción de la primera RRU. El dispositivo de conmutación reenvía, a la BBU, el resultado sobre la recepción de la segunda señal de referencia de corrección a través de los dos canales de recepción de la primera RRU.

35 307. La BBU reenvía la segunda señal de referencia de corrección y el resultado sobre la recepción de la segunda señal de referencia de corrección a través de los dos canales de recepción de la primera RRU a un dispositivo de administración remota. La BBU reenvía la primera señal de referencia de corrección y el resultado sobre la recepción de la primera señal de referencia de corrección a través de los dos canales de recepción de la segunda RRU al dispositivo de administración remota.

40 308. El dispositivo de administración remota obtiene los coeficientes de compensación de corrección de los dos canales de tráfico de la primera RRU y los dos canales de tráfico de la segunda RRU a través del cálculo de acuerdo con la primera señal de referencia de corrección, el resultado de la recepción de la primera señal de referencia de corrección a través de los dos canales de la segunda RRU, la segunda señal de referencia de corrección y el resultado sobre la recepción de la segunda señal de referencia de corrección a través de los dos canales de recepción de la primera RRU.

45 El dispositivo de administración remota puede retroalimentar los coeficientes de compensación de corrección, obtenidos mediante el cálculo, de los dos canales de tráfico de la primera RRU y los dos canales de tráfico de la segunda RRU a la BBU. La BBU puede retroalimentar los coeficientes de compensación de corrección de los dos canales de tráfico de la primera RRU a la primera RRU, y la BBU puede retroalimentar los coeficientes de compensación de corrección de los dos canales de tráfico de la segunda RRU a la segunda RRU.

50 Los coeficientes de compensación de corrección se usan para compensar la inconsistencia de las respuestas de canal entre los canales de recepción y los canales de transmisión en los canales de tráfico.

55 Por ejemplo, los coeficientes de compensación de corrección de los dos canales de tráfico de la primera RRU pueden usarse para realizar la compensación de fase y/o la compensación de amplitud para las señales recibidas o transmitidas por los dos canales de tráfico de la primera RRU. Los coeficientes de compensación de corrección de los dos canales de tráfico de la segunda RRU pueden usarse para realizar la compensación de fase y/o la compensación de amplitud para las señales recibidas o transmitidas por los dos canales de tráfico de la segunda RRU.

60 Opcionalmente, en algunas posibles implementaciones de la presente solicitud, la primera señal de referencia de corrección enviada por los dos canales de transmisión en los dos canales de tráfico de la primera RRU puede distinguirse de una manera de división de frecuencia, división de código, división de tiempo o similar.

Opcionalmente, en algunas posibles implementaciones de la presente solicitud, la segunda señal de referencia de corrección enviada por los dos canales de transmisión en los dos canales de tráfico de la segunda RRU puede distinguirse de una manera de división de frecuencia, división de código, división de tiempo o similar.

5 El dispositivo de administración remota puede obtener, haciendo referencia a la manera ilustrada en la modalidad anterior, los coeficientes de compensación de corrección de los dos canales de tráfico de la primera RRU y los dos canales de tráfico de la segunda RRU a través del cálculo de acuerdo con el resultado de la recepción de la primera señal de referencia de corrección a través de los dos canales de recepción de la segunda RRU, la primera señal de referencia de corrección, la segunda señal de referencia de corrección y el resultado de la recepción de la segunda señal de referencia de corrección a través de los dos canales de recepción de la primera RRU.

10 Puede entenderse que, esta modalidad se basa principalmente en un ejemplo en el que se realiza la corrección conjunta de canal entre las dos RRU, a saber, la primera RRU y la segunda RRU. Los escenarios con más RRU pueden derivarse por analogía. Por ejemplo, si una estación base incluye además una RRU₂, la corrección conjunta de canal también puede realizarse entre la primera RRU y la RRU₂ de manera similar a la forma de realizar la corrección conjunta de canal entre la primera RRU y la segunda RRU.

15 La corrección conjunta de canal puede realizarse entre la primera RRU y múltiples RRU sincrónicamente. Ciertamente, la corrección conjunta de canal también puede realizarse entre múltiples RRU en serie. Para una manera específica de corrección conjunta de canal, consulte el ejemplo anterior. Los detalles no se describen nuevamente en la presente descripción.

20 Como puede verse, en la solución de esta modalidad, un dispositivo de conmutación (rHub) de una estación base envía una primera instrucción de corrección conjunta de canal a una primera RRU, activando la primera RRU para enviar una primera señal de referencia de corrección a través de dos canales de transmisión en dos canales de tráfico de la primera RRU; y el dispositivo de conmutación envía una segunda instrucción de corrección conjunta de canal a una segunda RRU, activando la segunda RRU para enviar una segunda señal de referencia de corrección a través de dos canales de transmisión en dos canales de tráfico de la segunda RRU. Un dispositivo de administración remota obtiene coeficientes de compensación de corrección de los dos canales de tráfico de la primera RRU y los dos canales de tráfico de la segunda RRU a través del cálculo de acuerdo con la primera señal de referencia de corrección, un resultado sobre la recepción de la primera señal de referencia de corrección a través de canales de recepción de la segunda RRU, la segunda señal de referencia de corrección y un resultado sobre la recepción de la segunda señal de referencia de corrección a través de los canales de recepción de la primera RRU. Debido a que las señales de referencia de corrección se reciben y transmiten usando los canales de tráfico de la primera RRU y la segunda RRU, y los coeficientes de compensación de corrección de los dos canales de tráfico de la primera RRU y los dos canales de tráfico de la segunda RRU se obtienen a través del cálculo basado en las señales de referencia de corrección recibidas y transmitidas por la primera RRU y la segunda RRU a través de los canales de tráfico, usando el mecanismo de corrección conjunta de canal de múltiples RRU, incluso si la primera RRU y la segunda RRU no tienen canal de referencia de corrección de canal (que es decir, no tiene función de autocorrección de canal), también puede implementarse la corrección de canal entre múltiples RRU.

25 Además, para un escenario de estación base interior, la solución técnica de esta modalidad puede resolver un problema de corrección conjunta de canal de las RRU interiores, y mediante la corrección conjunta de canal, puede aumentar la dimensión de las antenas de transmisión conjunta, aumentar la cantidad de usuarios de multiplexación, mejorar la eficiencia del espectro y similares. El dispositivo de conmutación o similar ayuda a controlar la corrección conjunta de canal. Por lo tanto, no es necesario agregar otras unidades auxiliares de corrección, y la factibilidad es alta. Esto puede ayudar a implementar la corrección conjunta de canal entre las RRU que no tienen función de autocorrección, y puede ahorrar costos de autocorrección de canales y espacio requerido por la autocorrección de canales, ayudar a reducir aún más el tamaño de un producto y mejorar la competitividad del producto.

30 Puede entenderse que esta modalidad se describe usando un ejemplo en el que el dispositivo de administración remota calcula los coeficientes de compensación de corrección. Ciertamente, la BBU también puede calcular directamente los coeficientes de compensación de corrección. Si la BBU calcula los coeficientes de compensación de corrección, ya no se requiere el dispositivo de administración remota, y tampoco se requieren etapas relacionadas con el intercambio de información con el dispositivo de administración remota.

35 Puede entenderse que esta modalidad se describe usando un ejemplo en el que X1 y X2 son iguales a 2. Ciertamente, los casos en los que X1 y X2 son iguales a otros valores pueden derivarse por analogía.

40 Con referencia a la Figura 4, la Figura 4 es un diagrama de flujo esquemático de un método de corrección conjunta de canal de acuerdo con otra modalidad de la presente solicitud. El método de corrección conjunta de canal mostrado en la Figura 4 puede implementarse específicamente en una estación base con una arquitectura ilustrada a la Figura 1-c. Esta modalidad se basa principalmente en un ejemplo en el que tanto X1 como X2 son iguales a 2. Los casos en los que X1 y X2 son iguales a otros valores pueden derivarse por analogía. Como se ilustra en la Figura 4-b, un método de corrección conjunta de canal proporcionado por una modalidad de la presente solicitud puede incluir las siguientes etapas.

401. Una BBU envía una primera instrucción de corrección conjunta de canal a una primera RRU.

La primera instrucción de corrección conjunta de canal se usa para activar la primera RRU para enviar una primera señal de referencia de corrección a través de dos canales de transmisión en dos canales de tráfico de la primera RRU. La primera RRU es una RRU que no tiene función de autocorrección.

5

En consecuencia, la primera RRU recibe la primera instrucción de corrección conjunta de canal.

La primera instrucción de corrección conjunta de canal puede transportar la primera señal de referencia de corrección.

10

Además, la primera señal de referencia de corrección no puede transportarse en la primera instrucción de corrección conjunta de canal, sino que puede enviarse independientemente de la primera instrucción de corrección conjunta de canal a la primera RRU.

15

Además, la primera instrucción de corrección conjunta de canal puede transportar una identidad de la primera RRU (la identidad de la primera RRU, por ejemplo, puede incluir un número de celda). Es decir, por ejemplo, la primera RRU puede identificarse por el número de celda correspondiente y el número de RRU. Además, la primera instrucción de corrección conjunta de canal puede transportar además números de antenas correspondientes a los dos canales de tráfico de la primera RRU. Es decir, los números de las antenas correspondientes a los dos canales de tráfico de la primera RRU pueden transportarse en la primera instrucción de corrección conjunta de canal para indicar que los dos canales de tráfico de la primera RRU reciben o transmiten la señal de referencia de corrección.

20

Opcionalmente, la primera instrucción de corrección conjunta de canal indica además un recurso de tiempo y/o un recurso de frecuencia para enviar la primera señal de referencia de corrección sobre los dos canales de transmisión en los dos canales de tráfico de la primera RRU.

25

402. La BBU envía una segunda instrucción de corrección conjunta de canal a una segunda RRU.

La segunda instrucción de corrección conjunta de canal se usa para activar la segunda RRU para enviar una segunda señal de referencia de corrección a través de dos canales de transmisión en dos canales de tráfico de la segunda RRU. La segunda RRU es una RRU que no tiene función de autocorrección.

30

En consecuencia, la segunda RRU recibe la segunda instrucción de corrección conjunta de canal.

La segunda instrucción de corrección conjunta de canal puede transportar la segunda señal de referencia de corrección.

35

Además, la segunda señal de referencia de corrección no puede transportarse en la segunda instrucción de corrección conjunta de canal, sino que puede enviarse independientemente de la segunda instrucción de corrección conjunta de canal a la segunda RRU.

40

Además, la segunda instrucción de corrección conjunta de canal puede transportar una identidad de la segunda RRU (la identidad de la segunda RRU, por ejemplo, puede incluir un segundo número de RRU y un número de celda). Es decir, por ejemplo, la segunda RRU puede identificarse por el número de celda correspondiente y el número de RRU. Además, la primera instrucción de corrección conjunta de canal puede transportar además números de antenas correspondientes a los dos canales de tráfico de la primera RRU. Es decir, los números de las antenas correspondientes a los dos canales de tráfico de la segunda RRU pueden transportarse en la segunda instrucción de corrección conjunta de canal para indicar que los dos canales de tráfico de la segunda RRU reciben o transmiten la señal de referencia de corrección.

45

Opcionalmente, la segunda instrucción de corrección conjunta de canal indica además un recurso de tiempo y/o un recurso de frecuencia para enviar la segunda señal de referencia de corrección sobre los dos canales de transmisión en los dos canales de tráfico de la segunda RRU. La segunda instrucción de corrección conjunta de canal indica además un recurso de tiempo y/o un recurso de frecuencia para recibir la primera señal de referencia de corrección en dos canales de recepción en los dos canales de tráfico de la segunda RRU. La primera instrucción de corrección conjunta de canal indica además un recurso de tiempo y/o un recurso de frecuencia para recibir la segunda señal de referencia de corrección sobre dos canales de recepción en los dos canales de tráfico de la primera RRU.

50

55

Puede entenderse que, el recurso de tiempo y/o el recurso de frecuencia indicado por la primera instrucción de corrección conjunta de canal y usado para recibir la segunda señal de referencia de corrección sobre los dos canales de recepción en los dos canales de tráfico de la primera RRU son/es el mismo que el recurso de tiempo y/o el recurso de frecuencia indicado por la segunda instrucción de corrección conjunta de canal y usado para enviar la segunda señal de referencia de corrección sobre los dos canales de transmisión en los dos canales de tráfico de la segunda RRU. Del mismo modo, el recurso de tiempo y/o el recurso de frecuencia indicado por la primera instrucción de corrección conjunta de canal y usado para enviar la primera señal de referencia de corrección sobre los dos canales de transmisión en los dos canales de tráfico de la primera RRU son/es el mismo que el recurso de tiempo y/o el recurso de frecuencia indicado por la segunda instrucción de corrección conjunta de canal y usado para recibir la primera señal de referencia de corrección sobre los dos canales de recepción en los dos canales de tráfico de la segunda RRU.

60

65

Para otro ejemplo, el recurso de tiempo indicado por la segunda instrucción de corrección conjunta de canal y usado para enviar la segunda señal de referencia de corrección sobre los dos canales de transmisión en los dos canales de tráfico de la segunda RRU, puede tener una intersección con el recurso de tiempo indicado por la primera instrucción de corrección conjunta de canal y usado para recibir la segunda señal de referencia de corrección sobre los dos canales de recepción en los dos canales de tráfico de la primera RRU. Para otro ejemplo, el recurso de tiempo indicado por la segunda instrucción de corrección conjunta de canal y usado para recibir la primera señal de referencia de corrección sobre los dos canales de recepción en los dos canales de tráfico de la segunda RRU, por ejemplo, puede tener una intersección con el recurso de tiempo indicado por la primera instrucción de corrección conjunta de canal y usado para enviar la primera señal de referencia de corrección sobre los dos canales de transmisión en los dos canales de tráfico de la primera RRU.

403. Según las instrucciones de la primera instrucción de corrección conjunta de canal, la primera RRU envía una primera señal de referencia de corrección a través de dos canales de transmisión en dos canales de tráfico de la primera RRU.

404. La segunda RRU envía, a la BBU, un resultado sobre la recepción de la primera señal de referencia de corrección a través de dos canales de recepción de la segunda RRU.

405. Según las instrucciones de la segunda instrucción de corrección conjunta de canal, la segunda RRU envía una segunda señal de referencia de corrección a través de dos canales de transmisión en dos canales de tráfico de la segunda RRU.

406. La primera RRU envía, a la BBU, un resultado sobre la recepción de la segunda señal de referencia de corrección a través de dos canales de recepción de la primera RRU.

407. La BBU obtiene los coeficientes de compensación de corrección de los dos canales de tráfico de la primera RRU y los dos canales de tráfico de la segunda RRU a través del cálculo de acuerdo con la primera señal de referencia de corrección, el resultado de la recepción de la primera señal de referencia de corrección a través de los dos canales de recepción de la segunda RRU, la segunda señal de referencia de corrección y el resultado sobre la recepción de la segunda señal de referencia de corrección a través de los dos canales de recepción de la primera RRU.

La BBU puede almacenar los coeficientes de compensación de corrección, obtenidos mediante el cálculo, de los dos canales de tráfico de la primera RRU y los dos canales de tráfico de la segunda RRU. La BBU puede además retroalimentar los coeficientes de compensación de corrección de los dos canales de tráfico de la primera RRU a la primera RRU, y la BBU puede retroalimentar los coeficientes de compensación de corrección de los dos canales de tráfico de la segunda RRU a la segunda RRU.

Los coeficientes de compensación de corrección de los dos canales de tráfico de la primera RRU pueden usarse para realizar la compensación de fase y/o la compensación de amplitud para las señales recibidas o transmitidas por los dos canales de tráfico de la primera RRU. Los coeficientes de compensación de corrección de los dos canales de tráfico de la segunda RRU pueden usarse para realizar la compensación de fase y/o la compensación de amplitud para las señales recibidas o transmitidas por los dos canales de tráfico de la segunda RRU.

Puede entenderse que, esta modalidad se basa principalmente en un ejemplo en el que se realiza la corrección conjunta de canal entre las dos RRU, a saber, la primera RRU y la segunda RRU. Los escenarios con más RRU pueden derivarse por analogía. Por ejemplo, si una estación base incluye además una RRU₂, la corrección conjunta de canal también puede realizarse entre la primera RRU y la RRU₂ de manera similar a la forma de realizar la corrección conjunta de canal entre la primera RRU y la segunda RRU.

La corrección conjunta de canal puede realizarse entre la primera RRU y múltiples RRU sincrónicamente. Ciertamente, la corrección conjunta de canal también puede realizarse entre múltiples RRU en serie. Para una manera específica de corrección conjunta de canal, consulte el ejemplo anterior. Los detalles no se describen nuevamente en la presente descripción.

Como puede verse, en la solución de esta modalidad, una BBU de una estación base envía una primera instrucción de corrección conjunta de canal a una primera RRU, activando la primera RRU para enviar una primera señal de referencia de corrección a través de dos canales de transmisión en dos canales de tráfico de la primera RRU; y la BBU envía una segunda instrucción de corrección conjunta de canal a una segunda RRU, activando la segunda RRU para enviar una segunda señal de referencia de corrección a través de dos canales de transmisión en dos canales de tráfico de la segunda RRU. La BBU obtiene los coeficientes de compensación de corrección de los dos canales de tráfico de la primera RRU y los dos canales de tráfico de la segunda RRU a través del cálculo de acuerdo con la primera señal de referencia de corrección, un resultado sobre la recepción de la primera señal de referencia de corrección a través de los canales de recepción de la segunda RRU, la segunda señal de referencia de corrección y un resultado sobre la recepción de la segunda señal de referencia de corrección a través de los canales de recepción de la primera RRU. Debido a que las señales de referencia de corrección se reciben y transmiten usando los canales de tráfico de la primera RRU y la segunda RRU, y los coeficientes de compensación de corrección de los dos canales de tráfico de la primera RRU y los dos canales de tráfico de la segunda RRU se obtienen a través del cálculo basado en las señales de referencia de corrección recibidas y transmitidas por la primera RRU y la segunda RRU a través de los canales de tráfico, usando el mecanismo de corrección

conjunta de canal de múltiples RRU, incluso si la primera RRU y la segunda RRU no tienen canal de referencia de corrección de canal (que es decir, no tiene función de autocorrección de canal), también puede implementarse la corrección de canal entre múltiples RRU.

5 Además, para un escenario de estación base interior, la solución técnica de esta modalidad puede resolver un problema de corrección conjunta de canal de las RRU interiores, y mediante la corrección conjunta de canal, puede aumentar la dimensión de las antenas de transmisión conjunta, aumentar la cantidad de usuarios de multiplexación, mejorar la eficiencia del espectro y similares. La BBU o similar ayuda a controlar la corrección conjunta de canal. Por lo tanto, no es necesario agregar otras unidades auxiliares de corrección, y la factibilidad es alta. Esto puede ayudar a implementar la
10 corrección conjunta de canal entre las RRU que no tienen función de autocorrección, y puede ahorrar costos de autocorrección de canales y espacio requerido por la autocorrección de canales, ayudar a reducir aún más el tamaño de un producto y mejorar la competitividad del producto.

15 Puede entenderse que esta modalidad se describe usando un ejemplo en el que X1 y X2 son iguales a 2. Ciertamente, los casos en los que X1 y X2 son iguales a otros valores pueden derivarse por analogía.

Lo siguiente ilustra una manera de calcular los coeficientes de compensación de corrección.

20 Opcionalmente, en algunas posibles implementaciones de la presente solicitud, la obtención de coeficientes de compensación de corrección de los canales de tráfico X1 y/o los canales de tráfico X2 a través del cálculo de acuerdo con la primera señal de referencia de corrección, el resultado sobre la recepción de la primera señal de referencia de corrección a través de los canales de recepción X2, la segunda señal de referencia de corrección y el resultado sobre la recepción de la segunda señal de referencia de corrección a través de los canales de recepción X1 pueden incluir: obtener valores estimados de respuesta de canal entre los canales de transmisión X1 y los canales de recepción X2 a través del
25 cálculo de acuerdo con la primera señal de referencia de corrección y el resultado sobre la recepción de la primera señal de referencia de corrección a través de los canales de recepción X2; obtener valores estimados de respuesta de canal entre los canales de transmisión X2 y los canales de recepción X1 a través del cálculo de acuerdo con la segunda señal de referencia de corrección y el resultado sobre la recepción de la segunda señal de referencia de corrección a través de los canales de recepción X1; y obtener los coeficientes de compensación de corrección de los canales de tráfico X1 y/o
30 los canales de tráfico X2 a través del cálculo de acuerdo con los valores estimados de respuesta de canal entre los canales de transmisión X1 y los canales de recepción X2 y los valores estimados de respuesta de canal entre los canales de transmisión X2 y los canales de recepción X1.

35 **[0001]** Opcionalmente, en algunas posibles implementaciones de la presente solicitud, los valores estimados de respuesta del canal pueden expresarse usando la siguiente fórmula:

$$H_{RRU_i R_{X_k} - RRU_j T_{X_m}} = H_{RRU_i R_{X_k}} H_{RRU_i R_{X_k} - RRU_j T_{X_m}}^{Aéreo} H_{RRU_j T_{X_m}}$$

40 donde

$H_{RRU_i R_{X_k} - RRU_j T_{X_m}}$ indica un valor estimado de respuesta de canal entre un canal de recepción en un $k^{ésimo}$ canal de tráfico de un $i^{ésimo}$ RRU y un canal de transmisión en un $m^{ésimo}$ canal de tráfico de un $j^{ésimo}$ RRU;

45 $H_{RRU_i R_{X_k} - RRU_j T_{X_m}}^{Aéreo}$ indica un valor estimado de respuesta de canal en una interfaz aérea entre el canal de recepción en el $k^{ésimo}$ canal de tráfico de la $i^{ésimo}$ RRU y el canal de transmisión en el $m^{ésimo}$ canal de tráfico de la $j^{ésimo}$ RRU; y

50 $H_{RRU_i R_{X_k}}$ indica un valor estimado de respuesta de canal del canal de recepción en el $k^{ésimo}$ canal de tráfico de la $i^{ésimo}$ RRU, y

$H_{RRU_j T_{X_m}}$ indica un valor estimado de respuesta de canal del canal de transmisión en el $m^{ésimo}$ canal de tráfico de la $j^{ésimo}$ RRU.

55 Para simplificar la expresión, suponiendo que μ_a indica una relación de un valor estimado de respuesta de canal de un canal de recepción en un $a^{ésimo}$ canal de tráfico a la de un canal de transmisión en el $a^{ésimo}$ canal de tráfico, α_{ab} puede definirse como una relación de un valor μ del $a^{ésimo}$ canal de tráfico a un valor μ de un $b^{ésimo}$ canal de tráfico, es decir,

$$\alpha_{ab} = \mu_a / \mu_b$$

Opcionalmente, en algunas posibles implementaciones de la presente solicitud, la obtención de los coeficientes de compensación de corrección de los canales de tráfico X1 y/o los canales de tráfico X2 a través del cálculo de acuerdo con los valores estimados de respuesta del canal entre los canales de transmisión X1 y los canales de recepción X2 y los valores estimados de respuesta de canal entre los canales de transmisión X2 y los canales de recepción X1 pueden incluir: obtener los coeficientes de compensación de corrección de los canales de tráfico X2 a través del cálculo de acuerdo con los valores estimados de respuesta de canal entre los canales de transmisión X1 y los canales de recepción X2 y los valores estimados de respuesta de canal entre los canales de transmisión X2 y los canales de recepción X1 usan la siguiente fórmula:

$$\begin{aligned} \alpha_{RRU_i k - RRU_j m} &= \frac{H_{RRU_i Rx_k - RRU_j Tx_m}}{H_{RRU_j Rx_m - RRU_i Tx_k}} \\ &= \frac{H_{RRU_i Rx_k} H_{RRU_i Rx_k - RRU_j Tx_m}^{Aéreo} H_{RRU_j Tx_m}}{H_{RRU_j Rx_m} H_{RRU_i Rx_k - RRU_i Tx_k}^{Aéreo} H_{RRU_i Tx_k}} \\ &= \frac{H_{RRU_i Rx_k} - H_{RRU_j Tx_m}}{H_{RRU_j Rx_m} - H_{RRU_i Tx_k}} \\ &= \frac{H_{RRU_i Rx_k}}{H_{RRU_i Tx_k}} = \frac{\mu_{RRU_i k}}{\mu_{RRU_j m}} \end{aligned}$$

donde

$\alpha_{RRU_i k - RRU_j m}$ indica un coeficiente de compensación de corrección entre un $k^{ésimo}$ canal de tráfico de un $i^{ésimo}$ RRU y un $m^{ésimo}$ canal de tráfico de un $j^{ésimo}$ RRU; y

$\mu_{RRU_i k}$ indica una relación de un valor estimado de respuesta de canal de un canal de recepción a la de un canal de transmisión en el $k^{ésimo}$ canal de tráfico de la $i^{ésima}$ RRU, y

$\mu_{RRU_j m}$ indica una relación de un valor estimado de respuesta de canal de un canal de recepción a la de un canal de transmisión en el $m^{ésimo}$ canal de tráfico de la $j^{ésima}$ RRU.

En el ejemplo anterior, se supone que se usa una misma frecuencia para la transmisión de enlace descendente y la recepción de enlace ascendente, y que los canales de interfaz aéreo tienen reciprocidad. Por lo tanto,

$$H_{RRU_i Rx_k - RRU_j Tx_m}^{Aéreo} = H_{RRU_j Rx_m - RRU_i Tx_k}^{Aéreo}$$

Un proceso de cálculo se simplifica usando la reciprocidad de los canales de interfaz aéreo.

Opcionalmente, en algunas posibles implementaciones de la presente solicitud, la obtención de los coeficientes de compensación de corrección de los canales de tráfico X1 y/o los canales de tráfico X2 mediante el cálculo de acuerdo con los valores estimados de respuesta del canal entre los canales de transmisión X1 y los canales de recepción X2 y los valores estimados de respuesta del canal entre los canales de transmisión X2 y los canales de recepción X1 incluyen además: obtener los coeficientes de compensación de corrección de los canales de tráfico X1 usando la siguiente fórmula:

$$\alpha_{RRU_i k - RRU_i n} = \frac{H_{RRU_i Rx_k - RRU_j Tx_m}}{H_{RRU_j Rx_m - RRU_i Tx_k}} \cdot \frac{H_{RRU_i Rx_n - RRU_j Tx_m}}{H_{RRU_j Rx_m - RRU_i Tx_n}}$$

$$= \frac{\alpha_{RRU_i k - RRU_j m}}{\alpha_{RRU_i n - RRU_j m}} = \frac{\mu_{RRU_i k}}{\mu_{RRU_i n}}$$

donde

$\alpha_{RRU_i k - RRU_i n}$ indica un coeficiente de compensación de corrección entre un k ésimo canal de tráfico de una i ésima RRU y un n ésimo canal de tráfico de la i ésima RRU; y $\mu_{RRU_i n}$ indica una relación entre el valor estimado de respuesta de un canal de un canal de recepción y el de un canal de transmisión en el n ésimo canal de tráfico de la i ésima RRU.

Opcionalmente, en algunas posibles implementaciones de la presente solicitud, un método de compensación puede incluir: la realización de la compensación de fase y/o compensación de amplitud para una señal de enlace ascendente a ser transmitida de un k ésimo canal de tráfico usando a_{0k} (a_{0k} indica un coeficiente de compensación de corrección entre el k ésimo canal de tráfico y un canal de tráfico de orden cero, es decir, que indica un coeficiente de compensación de corrección del k ésimo canal de tráfico con respecto al canal de tráfico de orden cero). Alternativamente, puede usarse un a_{0k} para realizar la compensación de una señal de enlace descendente del k ésimo canal de tráfico.

El ejemplo anterior proporciona una descripción general sobre el cálculo del coeficiente de compensación de corrección. A continuación, se describe una manera de calcular los coeficientes de compensación de corrección para una RRU₀ y una RRU₁ usando un ejemplo en el que X1 y X2 son iguales a 2.

Opcionalmente, en algunas posibles implementaciones de la presente solicitud, los valores estimados de respuesta de canal entre dos canales de transmisión de la RRU₀ y dos canales de recepción de la RRU₁, obtenidos mediante el cálculo, pueden expresarse de la siguiente manera:

$$H_{RRU_1 Rx_0 - RRU_0 Tx_0} = H_{RRU_1 Rx_0} H_{RRU_1 Rx_0 - RRU_0 Tx_0}^{Aéreo} H_{RRU_0 Tx_0}$$

$$H_{RRU_1 Rx_1 - RRU_0 Tx_0} = H_{RRU_1 Rx_1} H_{RRU_1 Rx_1 - RRU_0 Tx_0}^{Aéreo} H_{RRU_0 Tx_0}$$

$$H_{RRU_1 Rx_0 - RRU_0 Tx_1} = H_{RRU_1 Rx_0} H_{RRU_1 Rx_0 - RRU_0 Tx_1}^{Aéreo} H_{RRU_0 Tx_1}$$

$$H_{RRU_1 Rx_1 - RRU_0 Tx_1} = H_{RRU_1 Rx_1} H_{RRU_1 Rx_1 - RRU_0 Tx_1}^{Aéreo} H_{RRU_0 Tx_1}$$

donde

$H_{RRU_1 Rx_0 - RRU_0 Tx_0}$ indica un valor estimado de respuesta de canal entre un canal de recepción en un canal de tráfico de orden cero de la RRU₁ y un canal de transmisión en un canal de tráfico de orden cero de la RRU₀;

$H_{RRU_1 Rx_0 - RRU_0 Tx_0}^{Aéreo}$ indica un valor estimado de respuesta de canal en una interfaz aérea entre el canal de recepción en el canal de tráfico de orden cero de la RRU₁ y el canal de transmisión en el canal de tráfico de orden cero de la RRU₀;

y $H_{RRU_1 Rx_0}$ indica un valor estimado de respuesta de canal del canal de recepción en el canal de tráfico de orden cero de la RRU₁, y $H_{RRU_0 Tx_0}$ indica un valor estimado de respuesta de canal del canal de transmisión en el canal de tráfico de orden cero de la RRU₀, y así sucesivamente.

Opcionalmente, en algunas posibles implementaciones de la presente solicitud, los valores estimados de respuesta de canal entre dos canales de transmisión de la RRU₁ y dos canales de recepción de la RRU₀, obtenidos mediante el cálculo, pueden expresarse de la siguiente manera:

$$\begin{aligned}
 H_{RRU_0Rx_0-RRU_1Tx_0} &= H_{RRU_0Rx_0} H_{RRU_0Rx_0-RRU_1Tx_0}^{Aéreo} H_{RRU_1Tx_0} \\
 H_{RRU_0Rx_1-RRU_1Tx_0} &= H_{RRU_0Rx_1} H_{RRU_0Rx_1-RRU_1Tx_0}^{Aéreo} H_{RRU_1Tx_0} \\
 H_{RRU_0Rx_0-RRU_1Tx_1} &= H_{RRU_0Rx_0} H_{RRU_0Rx_0-RRU_1Tx_1}^{Aéreo} H_{RRU_1Tx_1} \\
 H_{RRU_0Rx_1-RRU_1Tx_1} &= H_{RRU_0Rx_1} H_{RRU_0Rx_1-RRU_1Tx_1}^{Aéreo} H_{RRU_1Tx_1}
 \end{aligned}$$

Una forma de expresión general de las fórmulas anteriores puede ser la siguiente:

$$H_{RRU_iRx_k-RRU_jTx_m} = H_{RRU_iRx_k} H_{RRU_iRx_k-RRU_jTx_m}^{Aéreo} H_{RRU_jTx_m}$$

donde

$H_{RRU_iRx_k-RRU_jTx_m}$ indica un valor estimado de respuesta de canal entre un canal de recepción en un k ésimo canal de tráfico de un i ésimo RRU y un canal de transmisión en un m ésimo canal de tráfico de un j ésimo RRU;

$H_{RRU_iRx_k-RRU_jTx_m}^{Aéreo}$ indica un valor estimado de respuesta de canal en una interfaz aérea entre el canal de recepción en el k ésimo canal de tráfico de la i ésima RRU y el canal de transmisión en el m ésimo canal de tráfico de la j ésima RRU; y

$H_{RRU_iRx_k}$ indica un valor estimado de respuesta del canal del canal de recepción en el k ésimo canal de tráfico de la i ésima RRU, y

$H_{RRU_jTx_m}$ indica un valor estimado de respuesta de canal del canal de transmisión en el m ésimo canal de tráfico de la j ésima RRU.

Para simplificar la expresión, suponiendo que μ_a indica una relación de un valor de respuesta de canal estimado de un canal de recepción en un a ésimo canal de tráfico a la de un canal de transmisión en el a ésimo canal de tráfico, α_{ab} puede definirse como una relación de un valor μ del a ésimo canal de tráfico a un valor μ del b ésimo canal de tráfico, es decir,

$$\alpha_{ab} = \mu_a / \mu_b$$

Opcionalmente, en algunas posibles implementaciones de la presente solicitud, obtener coeficientes de compensación de corrección de dos canales de tráfico de la RRU₀ y dos canales de tráfico de la RRU₁ a través el cálculo de acuerdo con los valores estimados de respuesta de canal entre los dos canales de transmisión de la RRU₁ y los dos canales de recepción de la RRU₀ y los valores estimados de respuesta de canal entre los dos canales de transmisión de la RRU₀ y los dos canales de recepción de la RRU₁ pueden incluir: obtener los coeficientes de compensación de corrección de los dos canales de tráfico de la RRU₀ y los dos canales de tráfico de la RRU₁ a través del cálculo de acuerdo con los valores estimados de respuesta de canal entre los dos canales de transmisión de la RRU₁ y los dos canales de recepción de la RRU₀ y los valores estimados de respuesta de canal entre los dos canales de transmisión de la RRU₀ y los dos canales de recepción de la RRU₁:

$$\alpha_{RRU_1 0-RRU_0 0} = \frac{H_{RRU_1 Rx_0-RRU_0 Tx_0}}{H_{RRU_0 Rx_0-RRU_1 Tx_0}}$$

$$\frac{H_{RRU_1 Rx_0} H_{RRU_1 Rx_0-RRU_0 Tx_0}^{Aire} H_{RRU_0 Tx_0}}{H_{RRU_0 Rx_0} H_{RRU_0 Rx_0-RRU_1 Tx_0}^{Aire} H_{RRU_1 Tx_0}}$$

$$\frac{H_{RRU_1 Rx_0} - H_{RRU_0 Tx_0}}{H_{RRU_0 Rx_0} - H_{RRU_1 Tx_0}}$$

$$\frac{\mu_{RRU_1 0}}{\mu_{RRU_0 0}}$$

donde

$\alpha_{RRU_1 0-RRU_0 0}$ indica un coeficiente de compensación de corrección entre un canal de tráfico de orden cero de la RRU1 y un canal de tráfico de orden cero de la RRU0; $\mu_{RRU_0 0}$ indica una relación entre un valor estimado de respuesta de canal de un canal de recepción y el de un canal de transmisión en el canal de tráfico de orden cero de la RRU0; y $\mu_{RRU_1 0}$ indica una relación de un valor estimado de respuesta de canal de un canal de recepción al de un canal de transmisión en el canal de tráfico de orden cero de la RRU1. Otros casos pueden derivarse por analogía.

Opcionalmente, en algunas posibles implementaciones de la presente solicitud,

$$\alpha_{RRU_0 1-RRU_0 0} = \frac{\alpha_{RRU_1 0-RRU_0 0}}{\alpha_{RRU_1 1-RRU_0 0}} = \frac{\mu_{RRU_0 1}}{\mu_{RRU_0 0}}$$

donde

$\alpha_{RRU_0 1-RRU_0 0}$ indica un coeficiente de compensación de corrección entre un primer canal de tráfico de la RRU0 y un canal de tráfico de orden cero de la RRU0; $\mu_{RRU_0 1}$ indica una relación entre el valor estimado de respuesta de canal de un canal de recepción y el de un canal de transmisión en el primer canal de tráfico de la RRU0;

$\alpha_{RRU_1 1-RRU_0 0}$ indica un coeficiente de compensación de corrección entre un primer canal de tráfico de la RRU1 y el canal de tráfico de orden cero de la RRU0, y puede usarse para indicar una diferencia de reciprocidad entre el primer canal de tráfico de la RRU1 y el canal de tráfico de orden cero de la RRU0; y $\alpha_{RRU_0 1-RRU_0 0}$ puede usarse para indicar una diferencia de reciprocidad entre el primer canal de tráfico de la RRU0 y el canal de tráfico de orden cero de la RRU0.

Al usar la manera en el ejemplo anterior, puede encontrarse una relación entre $\mu_{RRU_0 0}$ y un valor μ de otro canal de tráfico. $\alpha_{RRU_0 0-RRU_0 0}$ puede establecerse en 1. Por medio de compensación, la reciprocidad de todos los demás canales de tráfico puede alinearse con el canal de tráfico de orden cero de la RRU0. Una vez que se completa la compensación del canal de tráfico, puede garantizarse en cierta medida la reciprocidad de enlace ascendente/enlace descendente de múltiples RRU en un sistema TDD. De esta manera, la información de estimación de canal de enlace ascendente de múltiples RRU puede usarse para completar el cálculo de peso para la transmisión conjunta de enlace descendente. Esto puede aumentar la dimensión de las antenas de transmisión conjunta, aumentar la cantidad de usuarios de multiplexación, mejorar la eficiencia del espectro y similares.

Lo siguiente proporciona además un dispositivo relacionado y un sistema de comunicaciones que puede realizar el método de corrección conjunta de canal en la modalidad anterior de la presente solicitud. Las entidades en el sistema de comunicaciones o el dispositivo relacionado pueden cooperar en la realización del método de corrección conjunta de canal proporcionado por la modalidad de la presente solicitud.

Con referencia a la Figura 5, una modalidad de la presente solicitud proporciona además un aparato de corrección conjunta de canal de múltiples RRU 500. El aparato puede incluir:

una unidad de envío 510, que se configura para enviar una primera instrucción de corrección conjunta de canal a una primera RRU, donde la primera instrucción de corrección conjunta de canal se usa para activar la primera RRU para enviar

una primera señal de referencia de corrección a través de canales de transmisión X1 en canales de tráfico X1 de la primera RRU; donde

la unidad de envío 510 se configura además para enviar una segunda instrucción de corrección conjunta de canal a una segunda RRU, donde la segunda instrucción de corrección conjunta de canal se usa para activar la segunda RRU para enviar una segunda señal de referencia de corrección a través de canales de transmisión X2 en canales de tráfico X2 de la segunda RRU;

una unidad de recepción 520, se configura para recibir un resultado enviado por la segunda RRU sobre la recepción de la primera señal de referencia de corrección a través de canales de recepción X2 en los canales de tráfico X2, y recibir un resultado enviado por la primera RRU sobre la recepción de la segunda señal de referencia de corrección a través de canales de recepción X1 en los canales de tráfico X1; y una unidad de procesamiento 530, que se configura para obtener coeficientes de compensación de corrección de los canales de tráfico X1 y/o los canales de tráfico X2 a través del cálculo de acuerdo con la primera señal de referencia de corrección, el resultado sobre la recepción de la primera señal de referencia de corrección a través de los canales de recepción X2, la segunda señal de referencia de corrección y el resultado sobre la recepción de la segunda señal de referencia de corrección a través de los canales de recepción X1, donde X1 y X2 son enteros mayores que 1.

Opcionalmente, la primera instrucción de corrección conjunta de canal indica además un recurso de tiempo y/o un recurso de frecuencia para enviar la primera señal de referencia de corrección en los canales de transmisión X1 en los canales de tráfico X1 de la primera RRU, y la segunda instrucción de corrección conjunta de canal indica además un recurso de tiempo y/o un recurso de frecuencia para recibir la primera señal de referencia de corrección en los canales de recepción X2 en los canales de tráfico X2 de la segunda RRU.

Opcionalmente, la segunda instrucción de corrección conjunta de canal indica además un recurso de tiempo y/o un recurso de frecuencia para enviar la segunda señal de referencia de corrección en los canales de transmisión X2 en los canales de tráfico X2 de la segunda RRU, y la primera instrucción de corrección conjunta de canal indica además un recurso de tiempo y/o un recurso de frecuencia para recibir la segunda señal de referencia de corrección en los canales de recepción X1 en los canales de tráfico X1 de la primera RRU.

Opcionalmente, la primera RRU y la segunda RRU son RRU que sirven al mismo UE.

Opcionalmente, la unidad de procesamiento 530 se configura específicamente para: obtener valores estimados de respuesta de canal entre los canales de transmisión X1 y los canales de recepción X2 a través del cálculo de acuerdo con la primera señal de referencia de corrección y el resultado sobre la recepción de la primera señal de referencia de corrección a través de los canales de recepción X2; obtener valores estimados de respuesta de canal entre los canales de transmisión X2 y los canales de recepción X1 a través del cálculo de acuerdo con la segunda señal de referencia de corrección y el resultado sobre la recepción de la segunda señal de referencia de corrección a través de los canales de recepción X1; y obtener los coeficientes de compensación de corrección de los canales de tráfico X1 y/o los canales de tráfico X2 a través del cálculo de acuerdo con los valores estimados de respuesta del canal entre los canales de transmisión X1 y los canales de recepción X2 y los valores estimados de respuesta del canal entre los canales de transmisión X2 y los canales de recepción X1.

Para una manera en la que la unidad de procesamiento 530 obtiene los coeficientes de compensación de corrección de los canales de tráfico X1 y/o los canales de tráfico X2 a través del cálculo, consulte las descripciones relacionadas en la modalidad anterior. Los detalles no se describen nuevamente en la presente descripción.

Por ejemplo, la primera RRU y la segunda RRU son RRU que sirven al mismo UE.

Con referencia a la Figura 6, una modalidad de la presente solicitud proporciona además un sistema de comunicaciones, que incluye:

un dispositivo de administración remota 610, una primera RRU 620 y una segunda RRU 630.

El dispositivo de administración remota 610 se configura para: enviar una primera instrucción de corrección conjunta de canal a la primera RRU, donde la primera instrucción de corrección conjunta de canal se usa para activar la primera RRU para enviar una primera señal de referencia de corrección a través de canales de transmisión X1 en canales de tráfico X1 de la primera RRU; enviar una segunda instrucción de corrección conjunta de canal a la segunda RRU, donde la segunda instrucción de corrección conjunta de canal se usa para activar la segunda RRU para enviar una segunda señal de referencia de corrección a través de canales de transmisión X2 en canales de tráfico X2 de la segunda RRU; recibir un resultado enviado por la segunda RRU sobre la recepción de la primera señal de referencia de corrección a través de los canales de recepción X2 en los canales de tráfico X2, y recibir un resultado enviado por la primera RRU sobre la recepción de la segunda señal de referencia de corrección a través de los canales de recepción X1 en canales de tráfico X1; y obtener coeficientes de compensación de corrección de los canales de tráfico X1 y/o los canales de tráfico X2 a través del cálculo de acuerdo con la primera señal de referencia de corrección, el resultado sobre la recepción de la primera señal de referencia de corrección a través de los canales de recepción X2, la segunda señal de referencia de corrección y el resultado sobre la recepción de la segunda señal de referencia de corrección a través de los canales de recepción X1, donde X1 y X2 son enteros mayores que 1.

5 Opcionalmente, la primera instrucción de corrección conjunta de canal indica además un recurso de tiempo y/o un recurso de frecuencia para enviar la primera señal de referencia de corrección en los canales de transmisión X1 en los canales de tráfico X1 de la primera RRU, y la segunda instrucción de corrección conjunta de canal indica además un recurso de tiempo y/o un recurso de frecuencia para recibir la primera señal de referencia de corrección en los canales de recepción X2 en los canales de tráfico X2 de la segunda RRU.

10 Opcionalmente, la segunda instrucción de corrección conjunta de canal indica además un recurso de tiempo y/o un recurso de frecuencia para enviar la segunda señal de referencia de corrección en los canales de transmisión X2 en los canales de tráfico X2 de la segunda RRU, y la primera instrucción de corrección conjunta de canal indica además un recurso de tiempo y/o un recurso de frecuencia para recibir la segunda señal de referencia de corrección en los canales de recepción X1 en los canales de tráfico X1 de la primera RRU.

15 Opcionalmente, la primera RRU y la segunda RRU pueden ser las RRU que sirven al mismo UE. La primera RRU y la segunda RRU pueden pertenecer o no a una misma estación base.

Para una manera en la que el dispositivo de administración remota 610 obtiene los coeficientes de compensación de corrección de los canales de tráfico X1 y/o los canales de tráfico X2 a través del cálculo, consulte las descripciones relacionadas en la modalidad anterior. Los detalles no se describen nuevamente en la presente descripción.

20 Con referencia a la Figura 7, una modalidad de la presente solicitud proporciona además una estación base, que incluye: un dispositivo de conmutación 710 y una primera RRU 720.

25 El dispositivo de conmutación 710 puede configurarse para: enviar una primera instrucción de corrección conjunta de canal a la primera RRU, donde la primera instrucción de corrección conjunta de canal se usa para activar la primera RRU para enviar una primera señal de referencia de corrección a través de canales de transmisión X1 en canales de tráfico X1 de la primera RRU; enviar una segunda instrucción de corrección conjunta de canal a una segunda RRU, donde la segunda instrucción de corrección conjunta de canal se usa para activar la segunda RRU para enviar una segunda señal de referencia de corrección a través de canales de transmisión X2 en canales de tráfico X2 de la segunda RRU; recibir un resultado enviado por la segunda RRU sobre la recepción de la primera señal de referencia de corrección a través de los canales de recepción X2 en los canales de tráfico X2, y recibir un resultado enviado por la primera RRU sobre la recepción de la segunda señal de referencia de corrección a través de los canales de recepción X1 en los canales de tráfico X1; y obtener coeficientes de compensación de corrección de los canales de tráfico X1 y/o los canales de tráfico X2 a través del cálculo de acuerdo con la primera señal de referencia de corrección, el resultado sobre la recepción de la primera señal de referencia de corrección a través de los canales de recepción X2, la segunda señal de referencia de corrección y el resultado sobre la recepción de la segunda señal de referencia de corrección a través de los canales de recepción X1, donde X1 y X2 son enteros mayores que 1.

35 Opcionalmente, la primera RRU y la segunda RRU pueden ser las RRU que sirven al mismo UE. La primera RRU y la segunda RRU pueden pertenecer o no a una misma estación base.

40 Para una manera en la que el dispositivo de conmutación 710 obtiene los coeficientes de compensación de corrección de los canales de tráfico X1 y/o los canales de tráfico X2 a través del cálculo, consulte las descripciones relacionadas en la modalidad anterior. Los detalles no se describen nuevamente en la presente descripción.

45 Con referencia a la Figura 8, una modalidad de la presente solicitud proporciona además un aparato de corrección conjunta de canal 800. El aparato puede incluir un transceptor 810, un procesador 830 y una memoria 840.

50 El transceptor 810 se configura para enviar una primera instrucción de corrección conjunta de canal a una primera RRU, donde la primera instrucción de corrección conjunta de canal se usa para activar la primera RRU para enviar una primera señal de referencia de corrección a través de canales de transmisión X1 en canales de tráfico X1 de la primera RRU.

El transceptor 810 se configura además para recibir un resultado enviado por una segunda RRU sobre la recepción de la primera señal de referencia de corrección a través de canales de recepción X2 de la segunda RRU.

55 El transceptor 810 se configura además para enviar una segunda instrucción de corrección conjunta de canal a la segunda RRU, donde la segunda instrucción de corrección conjunta de canal se usa para activar la segunda RRU para enviar una segunda señal de referencia de corrección a través de canales de transmisión X2 en canales de tráfico X2 de la segunda RRU.

60 El transceptor 810 se configura además para recibir un resultado enviado por la primera RRU sobre la recepción de la segunda señal de referencia de corrección a través de canales de recepción X1 en los canales de tráfico X1.

65 El procesador 830 se configura para obtener coeficientes de compensación de corrección de los canales de tráfico X1 y/o los canales de tráfico X2 a través del cálculo de acuerdo con la primera señal de referencia de corrección, el resultado sobre la recepción de la primera señal de referencia de corrección a través de los canales de recepción X2, la segunda

señal de referencia de corrección, y el resultado sobre la recepción de la segunda señal de referencia de corrección a través de los canales de recepción X1.

5 El procesador 830 controla principalmente las operaciones del aparato de corrección conjunta de canal 800. El procesador 830 también puede denominarse unidad de procesamiento central (CPU, unidad de procesamiento central). La memoria 840 puede incluir una memoria de solo lectura y una memoria de acceso aleatorio, y proporcionar una instrucción y datos al procesador 830. Una parte de la memoria 840 puede incluir además una memoria de acceso aleatorio no volátil. En una aplicación específica, los componentes del aparato de corrección conjunta de canal multi-RRU 800 se acoplan juntos usando un sistema de bus 850. El sistema de bus 850 puede incluir además un bus de alimentación, un bus de control, un bus de señal de estado y similares, además de un bus de datos. Sin embargo, para una descripción clara, varios buses en la figura están marcados como el sistema de bus 850.

15 Los métodos descritos por las modalidades anteriores de la presente solicitud pueden aplicarse al procesador 830, o el procesador 830 puede implementar algunos o todas las etapas. El procesador 830 puede ser un chip de circuito integrado y tiene una capacidad de procesamiento de señal. En un proceso de implementación, cada etapa de los métodos anteriores puede completarse usando un circuito lógico integrado de soporte físico en el procesador 830 o una instrucción en forma de programa informático. El procesador 830 puede ser un arreglo de compuerta programable en campo (FPGA), un procesador de señal digital (DSP), un circuito integrado específico de aplicación (ASIC), un procesador de propósito general u otro dispositivo lógico programable, compuerta discreta o dispositivo lógico de transistor, o componente de soporte físico discreto. El procesador 830 puede implementar o ejecutar una parte o la totalidad de los métodos, etapas y diagramas de bloques lógicos descritos en las modalidades de la presente solicitud. El procesador de propósito general puede ser un microprocesador o el procesador puede ser cualquier procesador convencional, o similar. Las etapas de los métodos descritos con referencia a las modalidades de la presente solicitud pueden ejecutarse y completarse directamente por medio de un procesador de decodificación de soporte físico, o pueden ejecutarse y completarse mediante el uso de una combinación de soporte físico en un procesador de decodificación y módulos de programas informáticos. El módulo de programas informáticos puede localizarse en un medio de almacenamiento maduro en la técnica, como una memoria de acceso aleatorio, una memoria flash, una memoria de solo lectura, una memoria de solo lectura programable, una memoria programable de borrado eléctrico o un registro. El medio de almacenamiento se encuentra en la memoria 840. Por ejemplo, el procesador 830 puede leer información en la memoria 840 y completar las etapas de los métodos anteriores en combinación con el soporte físico del procesador.

25 El aparato de corrección conjunta de canal 800 puede ser un dispositivo de administración remota (por ejemplo, un servidor de gestión de red o un centro de computación en la nube) o un dispositivo de conmutación o una BBU, o el aparato de corrección conjunta de canal 800 se implementa en un dispositivo de administración remota o un dispositivo de conmutación.

30 Con referencia a la Figura 9, una modalidad de la presente solicitud proporciona además una estación base, que incluye: una unidad de banda base 910 y una primera RRU 920.

40 La unidad de banda base 910 puede configurarse para: enviar una primera instrucción de corrección conjunta de canal a la primera RRU 920, donde la primera instrucción de corrección conjunta de canal se usa para activar la primera RRU para enviar una primera señal de referencia de corrección a través de canales de transmisión X1 en canales de tráfico X1 de la primera RRU; enviar una segunda instrucción de corrección conjunta de canal a una segunda RRU, donde la segunda instrucción de corrección conjunta de canal se usa para activar la segunda RRU para enviar una segunda señal de referencia de corrección a través de canales de transmisión X2 en canales de tráfico X2 de la segunda RRU; recibir un resultado enviado por la segunda RRU sobre la recepción de la primera señal de referencia de corrección a través de los canales de recepción X2 en los canales de tráfico X2, y recibir un resultado enviado por la primera RRU sobre la recepción de la segunda señal de referencia de corrección a través de los canales de recepción X1 en los canales de tráfico X1; y obtener coeficientes de compensación de corrección de los canales de tráfico X1 y/o los canales de tráfico X2 a través del cálculo de acuerdo con la primera señal de referencia de corrección, el resultado sobre la recepción de la primera señal de referencia de corrección a través de los canales de recepción X2, la segunda señal de referencia de corrección y el resultado sobre la recepción de la segunda señal de referencia de corrección a través de los canales de recepción X1, donde X1 y X2 son enteros mayores que 1.

55 Opcionalmente, la primera RRU y la segunda RRU pueden ser las RRU que sirven al mismo UE. La primera RRU y la segunda RRU pueden pertenecer o no a una misma estación base.

60 Para una manera en la que la unidad de banda base 910 obtiene los coeficientes de compensación de corrección de los canales de tráfico X1 y/o los canales de tráfico X2 a través del cálculo, consulte las descripciones relacionadas en la modalidad anterior. Los detalles no se describen nuevamente en la presente descripción.

Con referencia a la Figura 10, una modalidad de la presente solicitud proporciona además una estación base, que incluye: un dispositivo de conmutación 1010, una unidad de banda base 1020 y una primera RRU 1030.

65 El dispositivo de conmutación 1010 se configura para: enviar una primera instrucción de corrección conjunta de canal a la primera RRU 1030, donde la primera instrucción de corrección conjunta de canal se usa para activar la primera RRU

5 para enviar una primera señal de referencia de corrección a través de canales de transmisión X1 en canales de tráfico X1 de la primera RRU; enviar una segunda instrucción de corrección conjunta de canal a una segunda RRU, donde la segunda instrucción de corrección conjunta de canal se usa para activar la segunda RRU para enviar una segunda señal de referencia de corrección a través de canales de transmisión X2 en canales de tráfico X2 de la segunda RRU; y recibir un resultado enviado por la segunda RRU sobre la recepción de la primera señal de referencia de corrección a través de canales de recepción X2 en los canales de tráfico X2, y recibir un resultado enviado por la primera RRU sobre la recepción de la segunda señal de referencia de corrección a través de canales de recepción X1 en los canales de tráfico X1.

10 La unidad de banda base 1020 se configura para obtener coeficientes de compensación de corrección de los canales de tráfico X1 y/o los canales de tráfico X2 a través del cálculo de acuerdo con la primera señal de referencia de corrección, el resultado sobre la recepción de la primera señal de referencia de corrección a través de los canales de recepción X2, la segunda señal de referencia de corrección, y el resultado sobre la recepción de la segunda señal de referencia de corrección a través de los canales de recepción X1, donde X1 y X2 son enteros mayores que 1.

15 Opcionalmente, la primera RRU y la segunda RRU pueden ser las RRU que sirven al mismo UE. La primera RRU y la segunda RRU pueden pertenecer o no a una misma estación base.

20 Para una manera en la que la unidad de banda base 1020 obtiene los coeficientes de compensación de corrección de los canales de tráfico X1 y/o los canales de tráfico X2 a través del cálculo, consulte las descripciones relacionadas en la modalidad anterior. Los detalles no se describen nuevamente en la presente descripción.

25 Con referencia a la Figura 11, una modalidad de la presente solicitud proporciona una RRU 1100. La RRU puede incluir: un procesador 1110, canales de tráfico X1 1120, circuitos de ajuste de potencia X1 1130, circuitos de compensación X1 1140 y antenas X1 1150. El canal de tráfico 1120 se conecta al circuito de compensación 1140 por el circuito de ajuste de potencia 1130, y la antena 1150 se conecta al circuito de ajuste de potencia 1130 por el circuito de compensación 1140.

30 Los canales de tráfico X1 1120 corresponden a los circuitos de ajuste de potencia X1 1130 uno a uno. Los canales de tráfico X1 1120 corresponden a los circuitos de compensación X1 1140 uno a uno. Los canales de tráfico X1 1120 corresponden a las antenas X1 1150 una por una.

35 El procesador 1110 se configura para: enviar una primera señal de referencia de corrección a través de canales de transmisión X1 en los canales de tráfico X1 de la RRU; recibir un resultado enviado por una segunda RRU sobre la recepción de la primera señal de referencia de corrección a través de canales de recepción X2 en canales de tráfico X2; obtener un resultado sobre la recepción de una segunda señal de referencia de corrección a través de canales de recepción X1 en los canales de tráfico X1 de la RRU, donde la segunda señal de referencia de corrección es enviada por la segunda RRU a través de canales de transmisión X2 en los canales de tráfico X2 de la segunda RRU; y obtener coeficientes de compensación de corrección de los canales de tráfico X1 y/o los canales de tráfico X2 a través del cálculo de acuerdo con la primera señal de referencia de corrección, el resultado sobre la recepción de la primera señal de referencia de corrección a través de los canales de recepción X2, la segunda señal de referencia de corrección y el resultado sobre la recepción de la segunda señal de referencia de corrección a través de los canales de recepción X1.

45 Los circuitos de compensación 1040 se configuran para funcionar, en base a los coeficientes de compensación de corrección de los canales de tráfico, compensación de fase o compensación de amplitud para señales recibidas o transmitidas por los canales de tráfico correspondientes.

X1 y X2 son enteros mayores que 1.

50 Opcionalmente, en algunas posibles implementaciones de la presente solicitud, para una implementación específica en la que el procesador 1110 calcula los coeficientes de compensación de corrección de los canales de tráfico X1 y/o los canales de tráfico X2, consulte las descripciones relacionadas en la modalidad anterior.

55 La RRU 1100 y la segunda RRU pueden ser las RRU que sirven al mismo UE. La RRU 1100 y la segunda RRU pueden pertenecer o no a una misma estación base.

En las modalidades anteriores, la descripción de cada modalidad tiene enfoques respectivos. Para una parte que no se describe en detalle en una modalidad, puede hacerse referencia a descripciones relacionadas en otras modalidades.

60 En las varias modalidades proporcionadas en la presente solicitud, debe entenderse que el aparato descrito puede implementarse en otras maneras. Por ejemplo, la modalidad del aparato descrita es simplemente un ejemplo. Por ejemplo, la división de unidades es simplemente división de función lógica y puede ser otra división en la implementación real. Por ejemplo, una pluralidad de unidades o componentes pueden combinarse o integrarse en otro sistema, o algunas características pueden ignorarse o no ejecutarse. Además, los acoplamientos mutuos mostrados o discutidos o los acoplamientos directos o las conexiones de comunicación pueden implementarse a través de algunas interfaces. Los acoplamientos indirectos o las conexiones de comunicación entre los aparatos o unidades pueden implementarse en forma electrónica u otras formas.

5 Las unidades descritas como partes separadas pueden o no estar físicamente separadas, y las partes mostradas como unidades pueden o no ser unidades físicas, pueden estar ubicadas en una posición o pueden distribuirse en una pluralidad de unidades de red. Puede seleccionarse una parte o la totalidad de las unidades de acuerdo con los requerimientos reales para lograr los objetivos de las soluciones de las modalidades.

10 Además, las unidades funcionales en las modalidades de la presente solicitud pueden integrarse dentro de una unidad de procesamiento, o cada una de las unidades pueden existir físicamente solas, o dos o más unidades se integran dentro de una unidad. La unidad integrada puede implementarse en forma de soporte físico, o puede implementarse en forma de una unidad funcional de programa informático.

15 Cuando la unidad integrada se implementa en forma de una unidad funcional de programa informático y se vende o usa como un producto independiente, la unidad integrada puede almacenarse en un medio de almacenamiento legible por ordenador. Con base en tal comprensión, las soluciones técnicas de la presente solicitud esencialmente, o la parte que contribuye a la técnica anterior, o la totalidad o parte de las soluciones técnicas pueden implementarse en forma de un producto de programa informático. El producto de programa informático se almacena en un medio de almacenamiento e incluye varias instrucciones para instruir a un dispositivo informático (que puede ser un ordenador personal, un servidor o un dispositivo de red) para ejecutar todas o parte de las etapas de los métodos descritos en las modalidades de la presente solicitud. El medio de almacenamiento anterior incluye: cualquier medio que pueda almacenar código de programa, tal como una unidad flash USB, un disco duro extraíble, una memoria de solo lectura (ROM, memoria de solo lectura), una memoria de acceso aleatorio (RAM, memoria de acceso aleatorio), un disco magnético o un disco óptico.

25 Las modalidades anteriores están destinadas simplemente a describir las soluciones técnicas de la presente solicitud, pero no a limitar la presente solicitud. Aunque la presente solicitud se describe en detalle con referencia a las modalidades anteriores, las personas con conocimientos ordinarios en la técnica deben comprender que aún pueden hacer modificaciones a las soluciones técnicas descritas en las modalidades anteriores o hacer reemplazos equivalentes a algunas características técnicas de las mismas, sin apartarse del alcance de las reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Un método de corrección conjunta de canal realizado por un sistema, el sistema comprende:
 - 5 ◦ una pluralidad de unidades de radio remotas, RRU y
 - un aparato de corrección conjunta de canal,
 - en donde la pluralidad de las RRU se divide en múltiples clústeres de RRU, cada clúster de RRU comprende al menos dos RRU, en donde cada RRU dentro de un mismo clúster de RRU es adyacente a las otras RRU dentro del mismo clúster y tiene una relación de señal a ruido de señales intercambiadas entre la RRU y una RRU de referencia mayor que un umbral,
 - 10 y para cierto clúster de RRU, entre los múltiples clústeres de RRU, formados por una primera RRU y una segunda RRU, se realizan las siguientes etapas del método:
 - enviar, mediante el aparato de corrección conjunta de canal, una primera instrucción de corrección conjunta de canal a la primera RRU, en donde la primera instrucción de corrección conjunta de canal se usa para activar la primera RRU para enviar una primera señal de referencia de corrección a través de canales de transmisión X1 en canales de tráfico X1 de la primera RRU (201);
 - enviar, mediante el aparato de corrección conjunta de canal, una segunda instrucción de corrección conjunta de canal a la segunda RRU, en donde la segunda instrucción de corrección conjunta de canal se usa para activar la segunda RRU para enviar una segunda señal de referencia de corrección a través de canales de transmisión X2 en canales de tráfico X2 de la segunda RRU (202);
 - recibir, por el aparato de corrección conjunta de canal, un resultado enviado por la segunda RRU sobre la recepción de la primera señal de referencia de corrección a través de canales de recepción X2 en los canales de tráfico X2, y recibir un resultado enviado por la primera RRU sobre la recepción de la segunda señal de referencia de corrección a través de canales de recepción X1 en los canales de tráfico X1 (204); y
 - 25 obtener, mediante el aparato de corrección conjunta de canal, los coeficientes de compensación de corrección de los canales de tráfico X1 y/o los canales de tráfico X2 mediante el cálculo de acuerdo con la primera señal de referencia de corrección, el resultado sobre la recepción de la primera señal de referencia de corrección a través de los canales de recepción X2, la segunda señal de referencia de corrección, y el resultado sobre la recepción de la segunda señal de referencia de corrección a través de los canales de recepción X1, en donde X1 y X2 son enteros mayores que 1 (205).

2. El método de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el envío de la primera instrucción de corrección conjunta de canal a la primera unidad de radio remota comprende:
 - 35 enviar, mediante una unidad de banda base, BBU, del sistema la primera instrucción de corrección conjunta de canal a la primera unidad de radio remota;
 - el envío de la segunda instrucción de corrección conjunta de canal a la segunda RRU comprende:
 - enviar, por la BBU, la segunda instrucción de corrección conjunta de canal a la segunda RRU;
 - la recepción del resultado enviado por la segunda RRU sobre la recepción de la primera señal de referencia de corrección a través de los canales de recepción X2 en los canales de tráfico X2, y la recepción del resultado enviado por la primera RRU sobre la recepción de la segunda señal de referencia de corrección a través de los canales de recepción X1 en los canales de tráfico X1 comprenden: recibir, por la BBU, el resultado enviado por la segunda RRU sobre la recepción de la primera señal de referencia de corrección a través de los canales de recepción X2 en los canales de tráfico X2, y recibir el resultado enviado por la primera RRU sobre la recepción de la segunda señal de referencia de corrección a través de los canales de recepción X1 en los canales de tráfico X1;
 - 45 y
 - la obtención de coeficientes de compensación de corrección de los canales de tráfico X1 y/o los canales de tráfico X2 mediante el cálculo de acuerdo con la primera señal de referencia de corrección, el resultado sobre la recepción de la primera señal de referencia de corrección a través de los canales de recepción X2, la segunda señal de referencia de corrección y el resultado sobre la recepción de la segunda señal de referencia de corrección a través de los canales de recepción X1 comprende:
 - 50 obtener, por la BBU, los coeficientes de compensación de corrección de los canales de tráfico X1 y/o los canales de tráfico X2 a través del cálculo de acuerdo con la primera señal de referencia de corrección, el resultado sobre la recepción de la primera señal de referencia de corrección a través de los canales de recepción X2, la segunda señal de referencia de corrección, y el resultado sobre la recepción de la segunda señal de referencia de corrección a través de los canales de recepción X1.

3. El método de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el envío de la primera instrucción de corrección conjunta de canal a la primera unidad de radio remota comprende:
 - 60 enviar, mediante un dispositivo de conmutación del sistema, la primera instrucción de corrección conjunta de canal a la primera unidad de radio remota;
 - el envío de la segunda instrucción de corrección conjunta de canal a la segunda RRU comprende:
 - enviar, por el dispositivo de conmutación, la segunda instrucción de corrección conjunta de canal a la segunda RRU;
 - la recepción del resultado enviado por la segunda RRU sobre la recepción de la primera señal de referencia de corrección a través de los canales de recepción X2 en los canales de tráfico X2, y la recepción del resultado enviado por la primera RRU sobre la recepción de la segunda señal de referencia de corrección a través de los canales de recepción X1 en los canales de tráfico X1 comprenden: recibir, por el dispositivo de conmutación, el
 - 65

6. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en donde los canales de tráfico X2 son todos los canales de tráfico de la segunda RRU, y los canales de tráfico X1 son todos los canales de tráfico de la primera RRU.
- 5 7. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en donde la primera instrucción de corrección conjunta de canal indica además al menos uno de un recurso de tiempo y un recurso de frecuencia para enviar la primera señal de referencia de corrección sobre los canales de transmisión X1 en los canales de tráfico X1 de la primera RRU, y la segunda instrucción de corrección conjunta de canal indica además al menos uno de un recurso de tiempo y un recurso de frecuencia para recibir la primera señal de referencia de corrección sobre los canales de recepción X2 en los canales de tráfico X2 de la segunda RRU; y/o
10 la segunda instrucción de corrección conjunta de canal indica además al menos uno de un recurso de tiempo y un recurso de frecuencia para enviar la segunda señal de referencia de corrección sobre los canales de transmisión X2 en los canales de tráfico X2 de la segunda RRU, y la primera instrucción de corrección conjunta de canal indica además al menos uno de un recurso de tiempo y un recurso de frecuencia para recibir la segunda señal de referencia de corrección sobre los canales de recepción X1 en los canales de tráfico X1 de la primera RRU.
- 15 8. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en donde la primera instrucción de corrección conjunta de canal transporta la primera señal de referencia de corrección; y/o la segunda instrucción de corrección conjunta de canal transporta la segunda señal de referencia de corrección.
- 20 9. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en donde la obtención de coeficientes de compensación de corrección de los canales de tráfico X1 y/o los canales de tráfico X2 mediante el cálculo de acuerdo con la primera señal de referencia de corrección, el resultado sobre la recepción de la primera señal de referencia de corrección a través de los canales de recepción X2, la segunda señal de referencia de corrección y el resultado sobre la recepción de la segunda señal de referencia de corrección a través de los canales de recepción X1 comprende:
25 obtener valores estimados de respuesta de canal entre los canales de transmisión X1 y los canales de recepción X2 a través del cálculo de acuerdo con la primera señal de referencia de corrección y el resultado sobre la recepción de la primera señal de referencia de corrección a través de los canales de recepción X2;
30 obtener valores estimados de respuesta de canal entre los canales de transmisión X2 y los canales de recepción X1 a través del cálculo de acuerdo con la segunda señal de referencia de corrección y el resultado sobre la recepción de la segunda señal de referencia de corrección a través de los canales de recepción X1; y
obtener los coeficientes de compensación de corrección de los canales de tráfico X1 y/o los canales de tráfico X2 a través del cálculo de acuerdo con los valores estimados de respuesta de canal entre los canales de transmisión X1 y los canales de recepción X2 y los valores estimados de respuesta de canal entre los canales de transmisión X2 y los canales de recepción X1.
- 35 10. Método de acuerdo con la reivindicación 9, en donde los valores estimados de respuesta del canal se expresan usando la siguiente fórmula:
- 40

$$H_{RRU_i Rx_k - RRU_j Tx_m} = H_{RRU_i Rx_k} H_{RRU_i Rx_k - RRU_j Tx_m}^{Aéreo} H_{RRU_j Tx_m}$$

- 45 en donde
 $H_{RRU_i Rx_k - RRU_j Tx_m}$ indica un valor estimado de respuesta de canal entre un canal de recepción en un $k^{ésimo}$ canal de tráfico de un $i^{ésimo}$ RRU y un canal de transmisión en un $m^{ésimo}$ canal de tráfico de un $j^{ésimo}$ RRU;
 $H_{RRU_i Rx_k - RRU_j Tx_m}^{Aéreo}$ indica un valor estimado de respuesta de canal en una interfaz aérea entre el canal de
50 recepción en el $k^{ésimo}$ canal de tráfico de la $i^{ésima}$ RRU y el canal de transmisión en el $m^{ésimo}$ canal de tráfico de la $j^{ésima}$ RRU; y
 $H_{RRU_i Rx_k}$ indica un valor estimado de respuesta de canal del canal de recepción en el $k^{ésimo}$ canal de tráfico de la $i^{ésima}$ RRU, y
 $H_{RRU_j Tx_m}$ indica un valor estimado de respuesta de canal del canal de transmisión en el $m^{ésimo}$ canal de tráfico de la $j^{ésima}$ RRU.
- 55 11. Un sistema que comprende:
 ◦ una pluralidad de unidades de radio remotas, RRU y
 ◦ un aparato de corrección conjunta de canal,
 60 ◦ en donde la pluralidad de las RRU se divide en múltiples clústeres de RRU, cada clúster de RRU comprende al menos dos RRU, en donde cada RRU dentro de un mismo clúster de RRU es adyacente a otras RRU dentro del mismo clúster de RRU y una relación de señal a ruido de señales intercambiadas entre la RRU y una RRU de referencia mayor que un umbral,

y para un cierto clúster de RRU, entre los múltiples clústeres de RRU, formados por una primera RRU y una segunda RRU, el sistema se configura para realizar cualquiera de los métodos de acuerdo con las reivindicaciones 1 a 10.

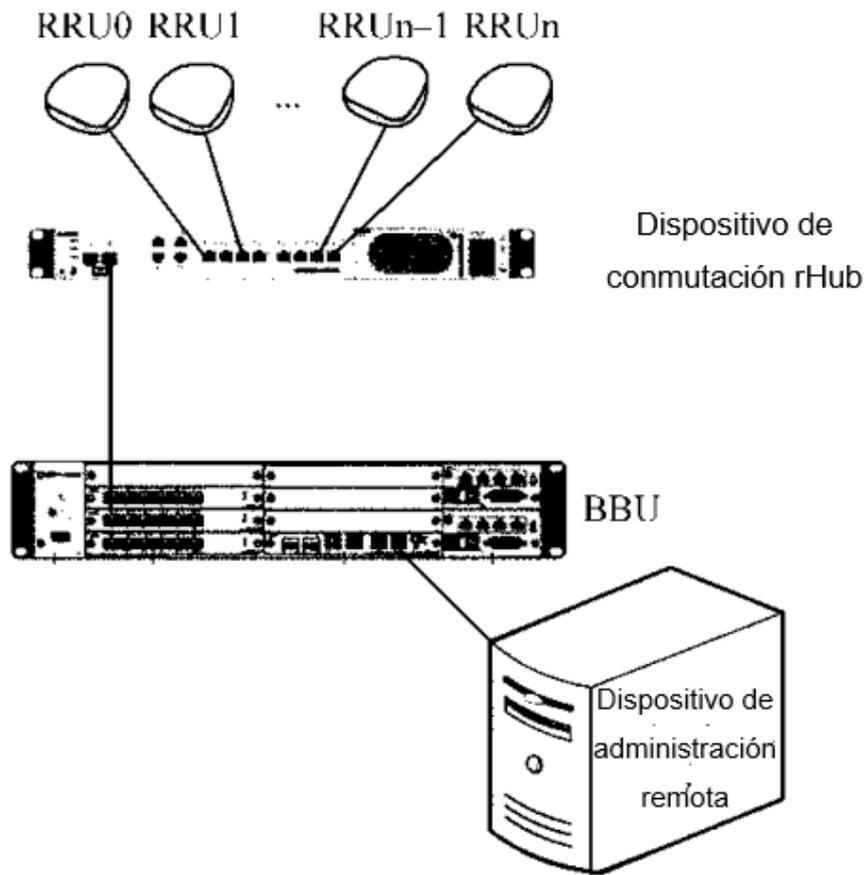


Figura 1-a

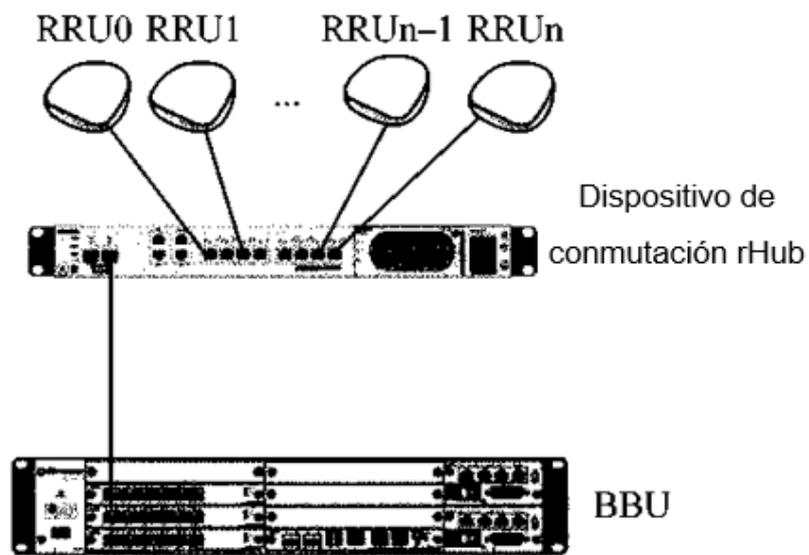


Figura 1-b

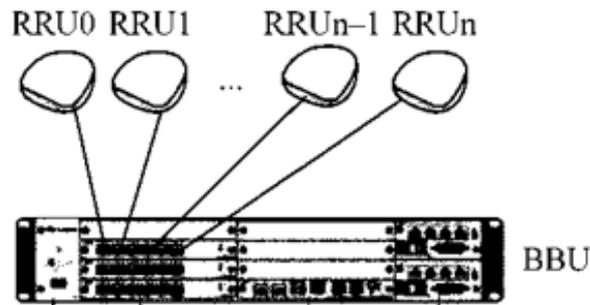


Figura 1-c

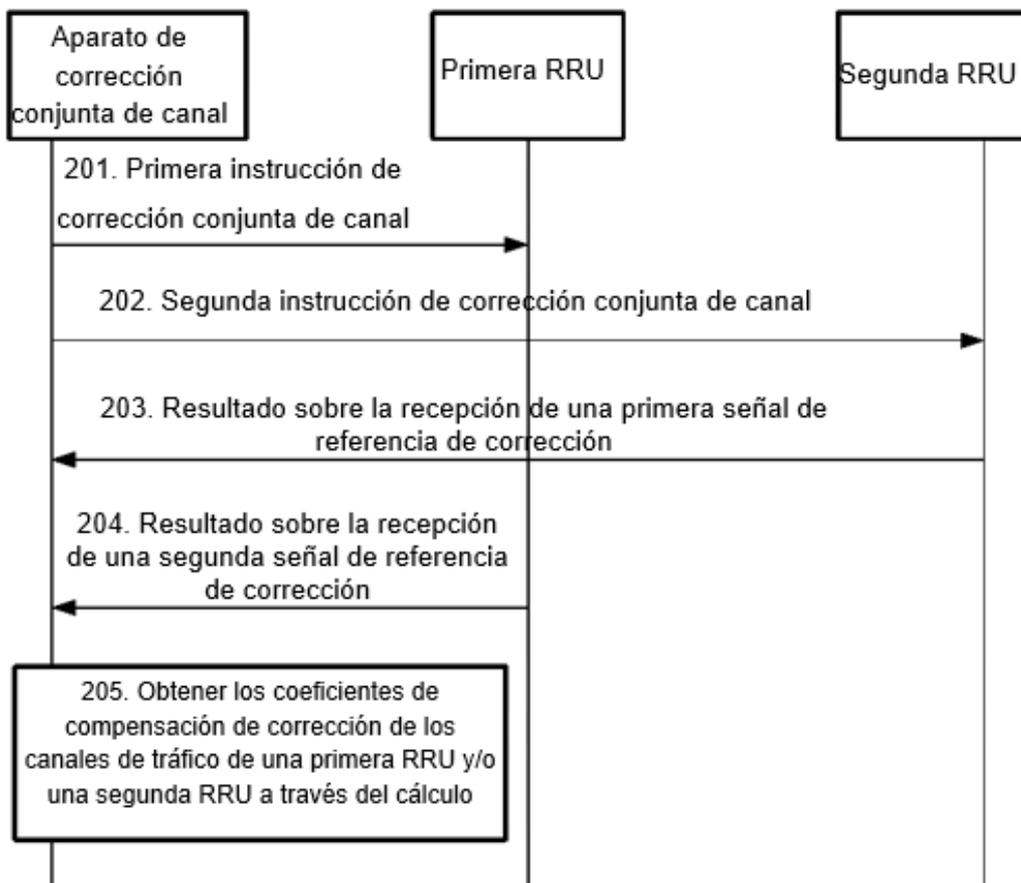


Figura 2

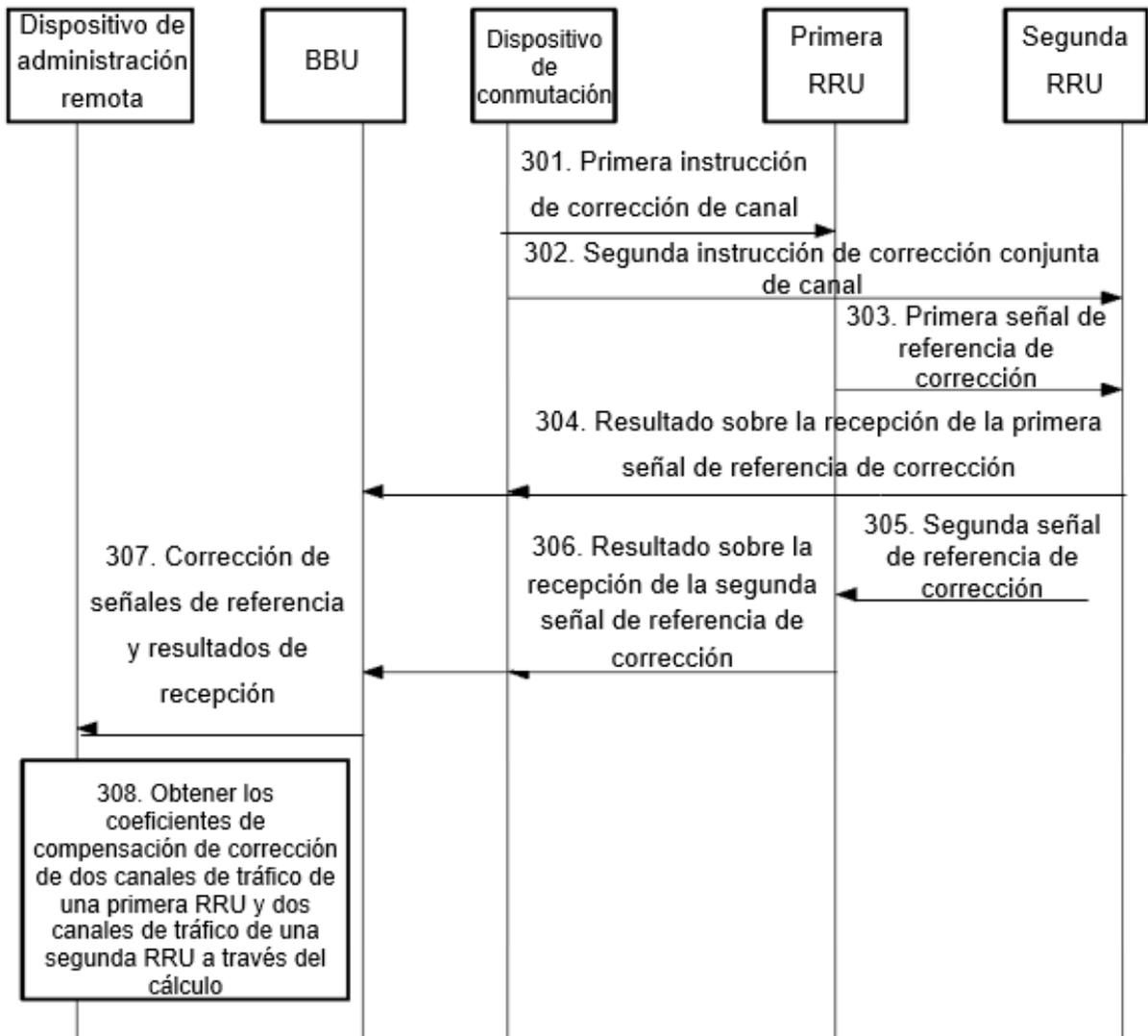


Figura 3

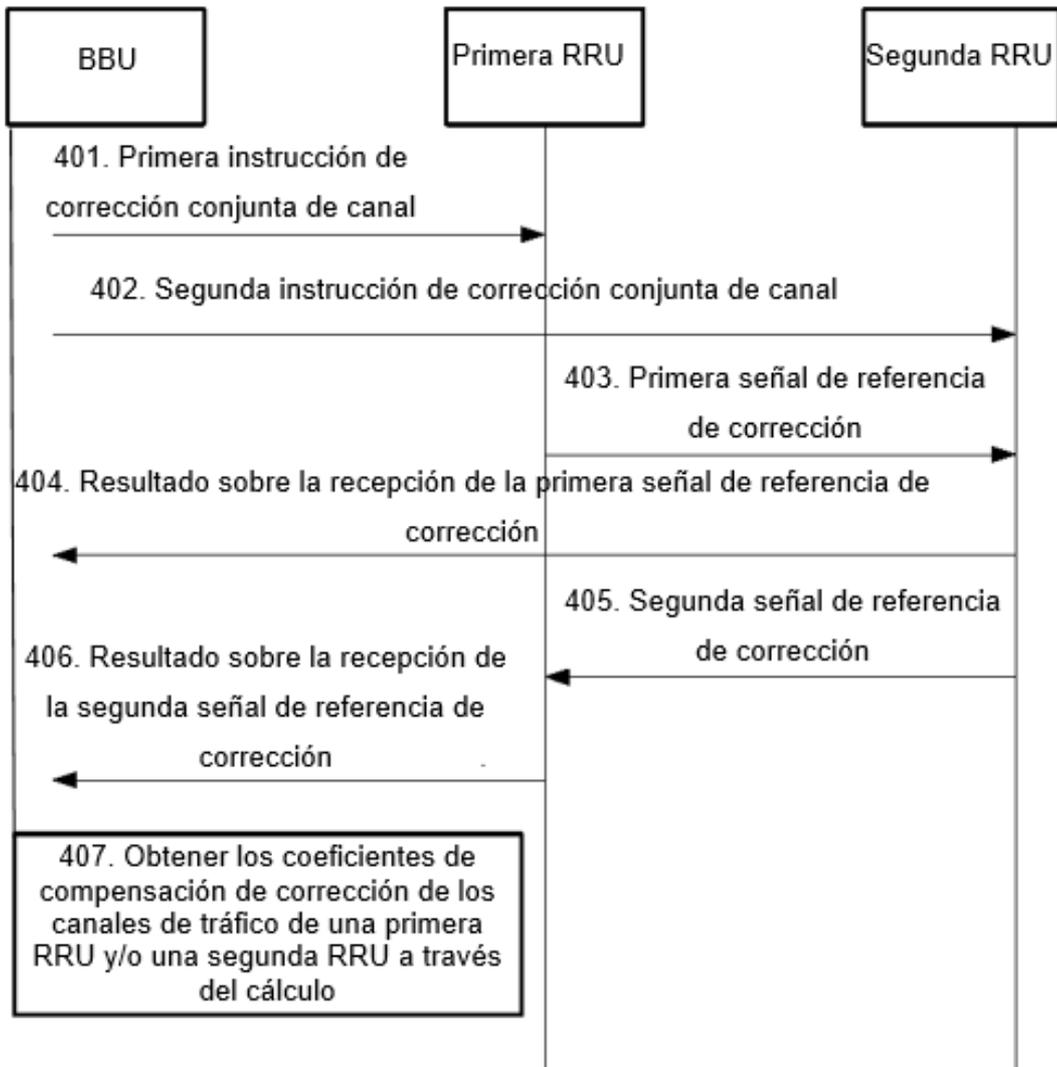


Figura 4

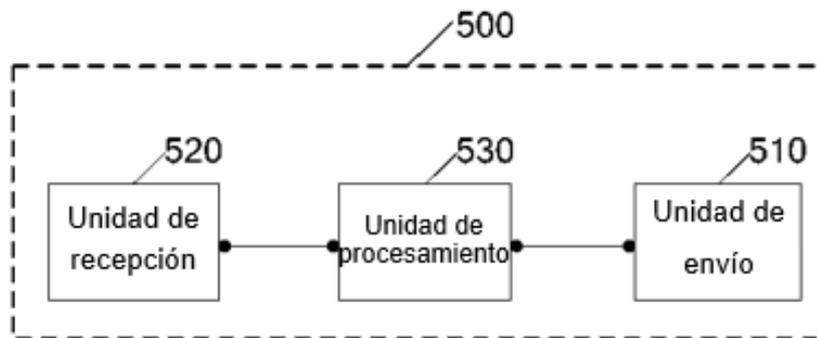


Figura 5

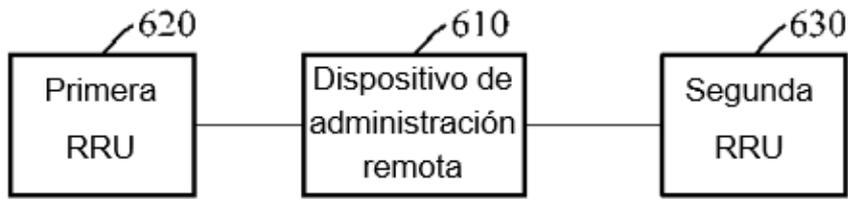


Figura 6



Figura 7

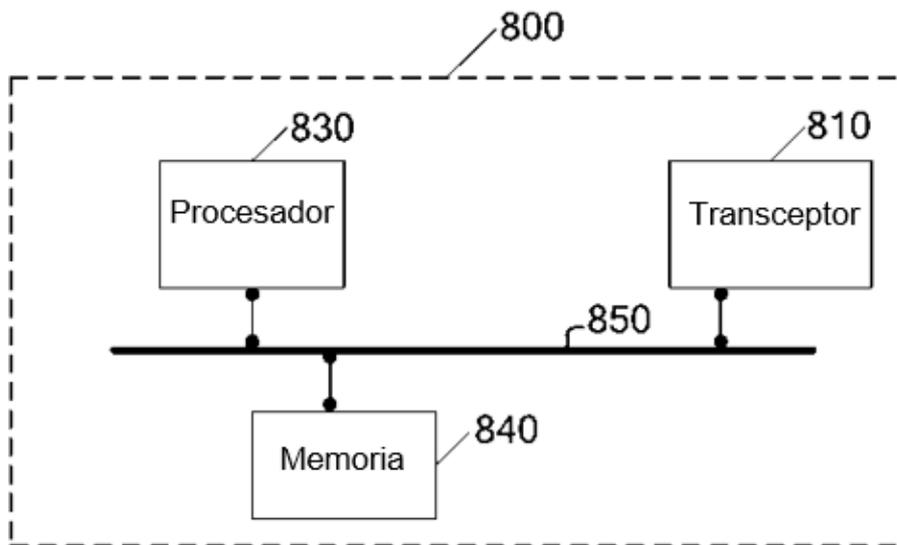


Figura 8

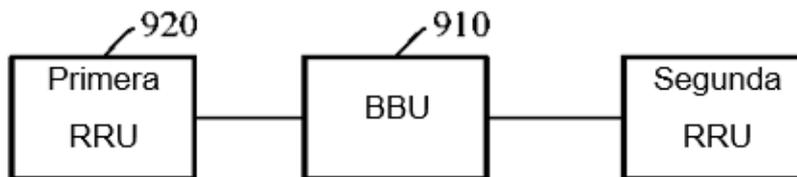


Figura 9

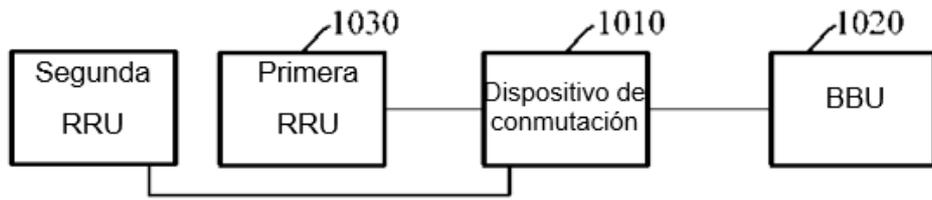


Figura 10

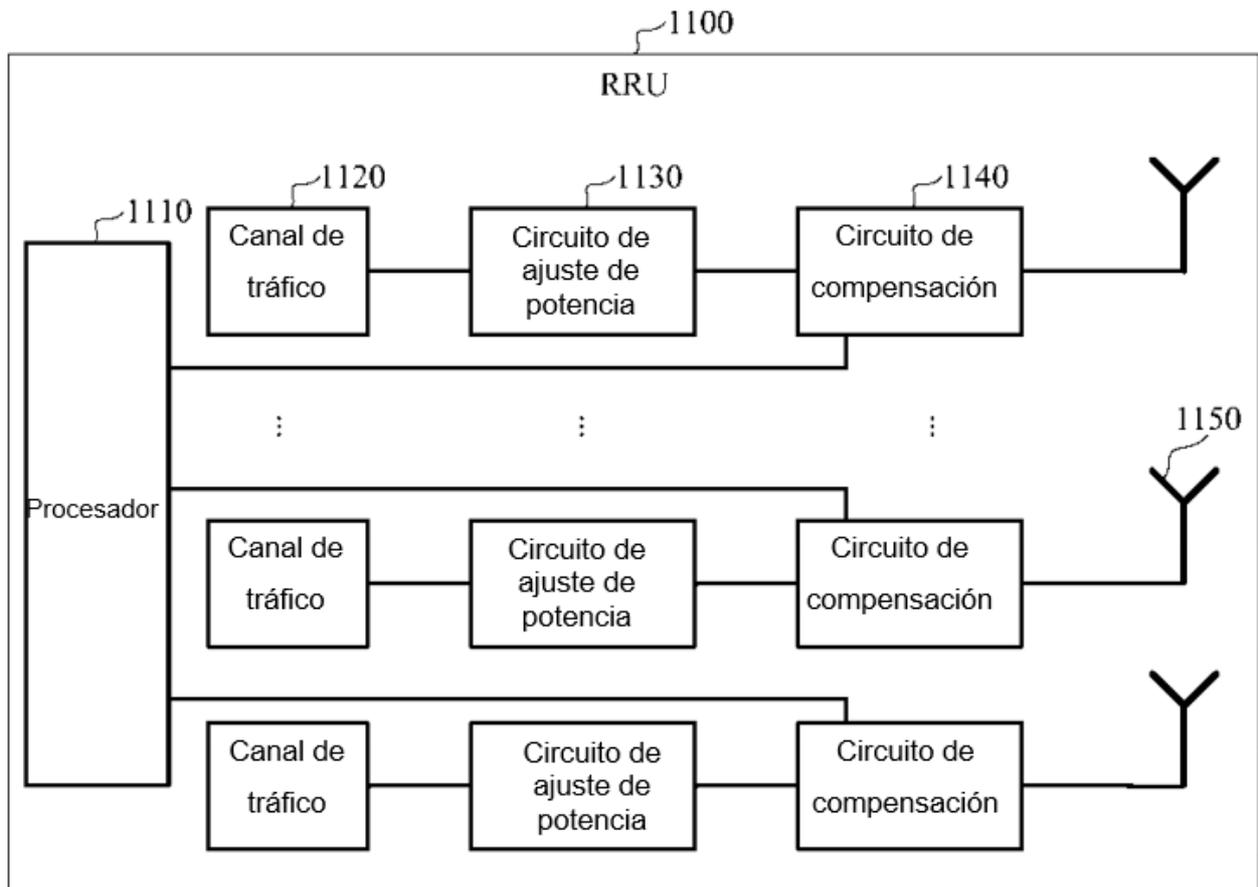


Figura 11