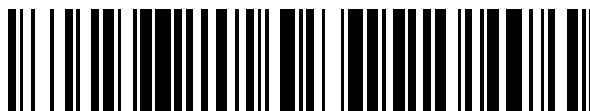


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 693 690**

51 Int. Cl.:

H04W 28/00	(2009.01)
H04W 16/28	(2009.01)
H04B 7/024	(2007.01)
H04J 11/00	(2006.01)
H04W 72/12	(2009.01)
H04W 92/20	(2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **28.09.2010 PCT/CN2010/077428**

87 Fecha y número de publicación internacional: **07.04.2011 WO11038675**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.09.2010 E 10819904 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.08.2018 EP 2485525**

54 Título: **Método y dispositivo para realizar coordinación espacial entre celdas**

30 Prioridad:

29.09.2009 CN 200910093390

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

13.12.2018

73 Titular/es:

**XIAOMI INC. (100.0%)
Floor 13, Rainbow City, Shopping Mall II of China
Resources, No. 68 Qinghe Middle Street, Haidian
District
Beijing 100085, CN**

72 Inventor/es:

**GAO, QIUBIN;
MIAO, DESHAN;
PENG, YING y
SUN, SHAOHUI**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 693 690 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 y dispositivo para realizar coordinación espacial entre celdas

Esta solicitud reivindica la prioridad de la Solicitud de Patente de China Ser. N° 200910093390.0, titulada METHOD AND DEVICE FOR PERFORMING SPACE COORDINATION AMONG CELLS, presentada el 29 de septiembre de 2009.

Campo técnico

La presente invención se refiere en general a tecnología de comunicación y, más particularmente, a un método y dispositivo para realizar coordinación espacial entre celdas.

Antecedentes

10 En los sistemas LTE Avanzada (Evolución a Largo Plazo Avanzada) del 3GPP (Proyecto de Cooperación de 3ª Generación), se adopta la tecnología de transmisión coordinada de múltiples celdas para mejorar la calidad del servicio para usuarios del borde de la celda.

15 La ITU (Unión Internacional de Telecomunicaciones) ha establecido un requisito muy estricto para el rendimiento de IMT Avanzado (Sistema Internacional de Telecomunicación Móvil Avanzado), que es un sistema de comunicación móvil de próxima generación. Por ejemplo, el ancho de banda de transmisión máximo del sistema necesita alcanzar 100 MHz; la tasa de datos pico de transmisión de datos de enlace descendente y de enlace ascendente necesita alcanzar 1 Gbps y 500 Mbps. Mientras tanto, los requisitos para la eficiencia espectral del enlace medio y la eficiencia espectral del borde de la celda también son muy estrictos para el sistema.

20 Para cumplir los requisitos del nuevo sistema IMT Avanzado, el 3GPP sugiere adoptar una tecnología de transmisión coordinada multipunto en su sistema de comunicación móvil de próxima generación, que es LTE Avanzada, para mejorar el rendimiento del sistema. La tecnología de transmisión coordinada multipunto es la cooperación entre múltiples puntos de transmisión que están separados geográficamente. Hablando en términos generales, los múltiples puntos de transmisión representan las estaciones base en diferentes celdas. La tecnología de transmisión coordinada multipunto se clasifica en transmisión coordinada de enlace descendente y recepción combinada de enlace ascendente.

25 La transmisión coordinada de enlace descendente se clasifica en dos categorías: programación/formación de haz coordinada y transmisión conjunta.

30 En transmisión conjunta, todas las estaciones base en todas las celdas que están en el conjunto de celdas coordinadas envían datos que son iguales o diferentes al terminal mediante el mismo bloque de recursos inalámbricos, las estaciones base en múltiples celdas de coordinación envían los datos al mismo terminal al mismo tiempo. A través de transmisión conjunta, la señal de interferencia entre diferentes celdas que están en el sistema LTE se transfiere a señal útil, lo que disminuye la interferencia entre celdas y mejora el rendimiento del sistema.

35 La FIG. 1 es un diagrama esquemático de transmisión coordinativa de dos celdas a través del planteamiento colaborativo de las técnicas presentes. En la FIG. 1, las estaciones base de dos celdas envían datos al terminal al mismo tiempo, la señal enviada por las estaciones base de las dos celdas se combina en el aire y luego se recibe por el UE (Equipo de Usuario), la interferencia entre celdas disminuye eficientemente y la calidad de la señal de transmisión se mejora, lo que aumenta la eficiencia espectral media y las tasas de transmisión del borde de la celda.

40 En CS/CBF (Programación coordinada/Formación de haz coordinada), solamente la celda de servicio del UE envía datos al UE, en cuyo punto es igual al estándar y al modo de transmisión de LTE presentes. Otras celdas en el conjunto de celdas coordinadas podrían proporcionar servicio para diferentes UE a través del mismo bloque de recursos inalámbricos. No obstante, en el estándar LTE, las estaciones base en cada celda envían la señal sin tener en cuenta la interferencia con la otra señal enviada por la estación base en otras celdas, la dirección de envío y el recurso de señal en celdas que no son coordinadas. Y la estación base en cada celda que está en el conjunto de celdas coordinadas CBF necesita coordinar según la interferencia con la señal de otras celdas, para disminuir la interferencia al UE en otras celdas tanto como sea posible. Coordinando la dirección de envío del haz de señal, las celdas coordinadas podrían evitar de manera eficiente haces con una gran interferencia, lo que disminuye la interferencia entre celdas y aumenta la calidad de la señal de recepción.

La FIG. 2 es un diagrama esquemático de dos celdas coordinadas que evitan la dirección del haz de señal enviado por la celda de servicio a través de programación coordinada de haz de las técnicas presentes.

50 La transmisión conjunta requiere que todas las celdas hayan participado en coordinar la obtención de paquetes de datos que han de ser enviados al UE. Hablando en términos generales, los paquetes de datos del UE se transmiten desde la estación base de la celda de servicio del UE a la estación base en la celda coordinada del UE a través de la interfaz X2, que cuesta mucho y se llega a ser un cuello de botella que restringe la aplicación de la transmisión conjunta.

Según las realizaciones de la invención, el solicitante encontró al menos los siguientes problemas en la técnica presente:

5 En el esquema CBF, los datos solamente se envían desde las celdas de servicio del UE, lo que evita el alto coste de la transmisión de información de datos a través de la interfaz X2. No obstante, la compartición oportuna de información de coordinación es un requisito previo para que las celdas vecinas eviten los haces. El retardo de tiempo y la capacidad de la interfaz X2 se requieren estrictamente en la compartición de información de coordinación, los cuales pesan mucho en contra de la efectividad del esquema CBF en un sistema real.

10 Actualmente, el esquema CBF conocido necesita transmitir información de coordinación en la subbanda de cada subtrama a las celdas vecinas, los gastos en X2 cuestan mucho, así que tiene dificultades en su disponibilidad generalizada.

La solicitud de patente CN101400139A describe un método de transmisión de datos y una estación base en un sistema coordinado de múltiples estaciones base. En el método, cada estación base realiza de manera independiente la programación de usuario y realiza una elusión parcial de la interferencia de múltiples estaciones base a través de la actualización de la información de canal.

15 **Contenidos de la invención**

Las realizaciones de la invención proporcionan un método y un dispositivo para realizar coordinación espacial entre celdas, lo que permite que la información de programación previa del terminal sea transmitida entre las estaciones base en cada celda de transmisión coordinativa, y que realice programación/formación de haz coordinada según la información de programación.

20 Para lograr el propósito mencionado anteriormente, por una parte, las realizaciones de la invención proporcionan un método para realizar coordinación espacial entre celdas, que se aplica en un sistema de comunicación móvil que comprende múltiples celdas, una de dichas múltiples celdas es la celda de servicio del terminal, una o más celdas de las otras celdas son celdas coordinadas de dicho terminal, la estación base que corresponde a cada una de dichas celdas proporciona un servicio de transmisión cooperativa para dicho terminal, que comprende:

25 La estación base en dicha celda de servicio que obtiene la información de canal de dicho terminal;

La estación base en dicha celda de servicio realiza una programación previa a dicho terminal, según la información de canal adquirida de dicho terminal y el requisito de servicio de dicho terminal;

30 La estación base en dicha celda de servicio transfiere la información de programación previa a la estación base en dicha celda coordinada, de modo que la estación base en dicha celda coordinada realice programación coordinada/formación de haz coordinada con la estación base en dicha celda de servicio entre sí, según dicha información de programación previa.

35 Por otra parte, las realizaciones de la invención proporcionan un método para realizar coordinación espacial entre celdas, que se aplica en un sistema de comunicación móvil que comprende múltiples celdas, una de dichas múltiples celdas es la celda de servicio del terminal, una o más celdas en las otras celdas son celdas coordinadas de dicho terminal, la estación base que corresponde a cada dicha celda proporciona un servicio de transmisión cooperativa para dicho terminal, que comprende:

La estación base en dicha celda de servicio que recibe la información de programación previa enviada por la estación base en la celda coordinada y la información de canal del terminal que se va a programar en la celda de servicio;

40 La estación base en dicha celda de servicio según dicha información de programación previa y la información de canal del terminal que se va a programar en dicha celda de servicio, realiza programación coordinada/formación de haz coordinada.

45 Por otra parte, las realizaciones de la invención también proporcionan una estación base, que se aplica en el sistema de comunicación móvil que comprende múltiples celdas, una celda de dichas múltiples celdas es la celda de servicio del terminal, una o más celdas de las otras celdas son celdas coordinadas de dicho terminal, la estación base que corresponde a cada dicha celda proporciona un servicio de transmisión cooperativa para dicho terminal, cuando dicha estación base es correspondiente a dicha celda de servicio, que comprende:

Un módulo de obtención para obtener la información de canal de dicho terminal;

50 Un módulo de programación previa para realizar la programación previa a dicho terminal en base a la información de canal obtenida de dicho terminal y el requisito de servicio de dicho terminal;

Un módulo de envío para transmitir la información de programación previa que se genera por dicho módulo de programación a la estación base en dicha celda coordinada, de modo que la estación base en la celda coordinada

podría realizar programación coordinada/formación de haz coordinada junto con la estación base en la celda de servicio según dicha información de programación previa.

5 Por otra parte, las realizaciones de la invención también proporcionan una estación base, que se aplica en el sistema de comunicación móvil que comprende múltiples celdas, una celda de dichas múltiples celdas es la celda de servicio del terminal, una o más celdas de las otras celdas son celdas coordinadas de dicho terminal, la estación base que corresponde a cada dicha celda proporciona un servicio de transmisión cooperativa para dicho terminal, cuando dicha estación base es correspondiente a dicha celda de servicio, que comprende:

Un módulo de recepción para recibir la información de programación previa enviada por la estación base en dicha celda coordinada y la información de canal del terminal que va a ser programado en dicha celda de servicio;

10 Un módulo de programación para realizar programación coordinada/formación de haz coordinada en base a la información de programación previa recibida por dicho módulo de recepción y la información de canal del terminal que va a ser programado en dicha celda de servicio.

En comparación con las técnicas presentes, la realización de la invención tiene las siguientes ventajas:

15 Con la solución de la presente invención, la información de programación previa se transfiere entre las estaciones base en varias celdas de transmisión coordinada, y la programación/formación de haz coordinada se realiza según la información de programación previa, de este modo, la programación/formación de haz coordinada se implementa con menos cantidad de intercambio de información, y se mejora la eficiencia espectral del terminal del borde de la celda.

Breve descripción de los dibujos

20 La FIG. 1 es un diagrama esquemático de transmisión coordinativa de dos celdas a través de un planteamiento colaborativo de las técnicas presentes;

La FIG. 2 es un diagrama esquemático de dos celdas coordinadas que evitan la dirección del haz de señal enviado por la celda de servicio a través de programación coordinada de haz en las técnicas presentes;

25 La FIG. 3 es un flujo esquemático de un método para realizar coordinación espacial entre celdas proporcionado por la realización de la invención;

La FIG. 4 es un flujo esquemático de un método para realizar coordinación espacial entre celdas en escenarios de aplicación específicos, que se proporciona por la realización de la invención;

La FIG. 5 es un flujo esquemático de un método para realizar coordinación espacial entre celdas en escenarios de aplicación específicos, que se proporciona por la realización de la invención;

30 La FIG. 6 es un flujo esquemático de otro método para realizar coordinación espacial entre celdas en escenarios de aplicación específicos, que se proporciona por la realización de la invención;

La FIG. 7 es un flujo esquemático de otro método para realizar coordinación espacial entre celdas en escenarios de aplicación específicos, que se proporciona por la realización de la invención;

La FIG. 8 ilustra una estación base de ejemplo proporcionada por la realización de la invención;

35 La FIG. 9 ilustra otra estación base de ejemplo proporcionada por la realización de la invención.

Descripción de realizaciones de ejemplo

40 Como se expone en la tecnología de los antecedentes, actualmente el esquema CBF conocido necesita transmitir información de coordinación en la subbanda de cada subtrama a una celda coordinada que dirige una transmisión cooperativa, por lo tanto, se produce un gran flujo de información, lo que causa una gran carga en la interfaz que está transmitiendo información de coordinación, en el escenario de aplicación específico, especialmente en las interfaces X2, las necesidades de gastos de recursos son muy grandes, de modo que tiene dificultades en la disponibilidad generalizada de la red.

45 Apuntando a los problemas mencionados anteriormente, transmitiendo información de programación previa entre las estaciones base que dirigen la transmisión cooperativa, que está en cada celda, la estación base correspondiente podría dirigir la programación/formación de haz coordinada según la información de programación previa.

50 Según las ideas técnicas mencionadas anteriormente, se proporcionan en las realizaciones de la presente invención un método y un dispositivo para realizar coordinación espacial entre celdas, que se aplican en un sistema de comunicación móvil que comprende múltiples celdas, una de las múltiples celdas es la celda de servicio del terminal, una o más celdas de las otras celdas son celdas coordinadas del terminal, la estación base que corresponde a cada celda proporciona un servicio de transmisión cooperativa para el terminal.

La FIG. 3 es un flujo esquemático de un método para realizar coordinación espacial entre celdas proporcionado por la realización de la invención, que comprende los siguientes pasos:

Paso 301, la estación base que obtiene información de canal desde la estación base al terminal en la celda de servicio.

5 En el mismo, la estación base que obtiene información de canal desde la estación base al terminal en la celda de servicio, que comprende las dos siguientes situaciones:

(1) La estación base en la celda de servicio que recibe información de canal reportada desde el terminal.

10 En esta situación, el terminal envía su propia información de canal a la estación base directamente, la estación base determina la información de canal que va desde la estación base en la celda de servicio al terminal según la información de canal recibida.

(2) La estación base en la celda de servicio que recibe la SRS (Señal de Referencia de Sondeo) que se envía desde el terminal y que obtiene la información de canal del terminal.

15 En esta situación, el terminal necesita enviar la señal SRS a la estación base, previamente, la estación base en la celda de servicio envía información de programación de SRS al terminal que va a ser programado directamente, además, la estación base en la celda de servicio también necesita enviar información de programación de SRS a la estación base en la celda coordinada, además, la estación base en la coordinada necesita recibir la señal SRS que se envía por el terminal en las instrucciones correspondientes.

20 En los escenarios de aplicación específicos, la estrategia relevante de SRS mencionada anteriormente se podría ajustar según la necesidad específica del sistema. Cualquiera que sea la estrategia que se aplique no afectará al alcance de protección de la presente invención.

Por otra parte, al tiempo que la estación base obtiene la información de canal que va desde la estación base en la celda de servicio hasta el terminal, la estación base también obtiene la información de canal que va desde la estación base en la celda coordinada al terminal, específicamente la información de canal comprende los siguientes tipos:

25 (1) El WPI (Indicador de la matriz de Precodificación Peor) de la celda coordinada (por ejemplo, la información relacionada de la matriz de precodificación peor en la celda coordinada), que representa que no es apropiado para la celda coordinada usar la matriz de precodificación que corresponde al WPI para dirigir la precodificación para el terminal en la celda coordinada.

30 (2) El BPI (Indicador de matriz de Precodificación Mejor) de la celda coordinada (por ejemplo, la información relacionada de la matriz de precodificación mejor en la celda coordinada), que representa que la celda coordinada podría dar prioridad a la matriz de precodificación que corresponde al BPI para dirigir la precodificación para el terminal en la celda coordinada.

(3) La información de ocupación de la matriz de precodificación comprendida en la información de programación previa que se envía por la estación base en la celda coordinada.

35 El principal problema del patrón es que la estación base actual podría ser o bien la estación base en la celda de servicio del terminal, o bien la estación base en la celda coordinada de otros terminales, por lo tanto, la estación base podría recibir información de programación previa desde la estación base en otra celda coordinada, también esta información de programación previa se referirá a la información de ocupación de recursos del sistema actual, por ello, según la información de ocupación de recursos, al dirigir la programación previa correspondiente, la estación base podría asignar racionalmente y gestionar los recursos correspondientes, evitando asignar el recurso con una gran interferencia.

40 (4) La estación base en una celda coordinada que recibe una señal SRS desde el terminal, y que obtiene la información de canal del terminal según la señal SRS.

(5) La información del estado del canal desde la estación base en la celda coordinada hasta el UE en sí mismo.

45 En la misma, la información de canal que corresponde a los (1), (2), (3), (5) antes mencionados podría ser realimentación desde el UE hasta la estación base en su celda de servicio, y podría ser realimentación desde el UE hasta la estación base en su celda coordinada también.

50 Se debería señalar aquí que podría haber más de un BPI y un WPI a ser reportados por el UE para cada celda coordinada, correspondiente a la una o más matrices de precodificación con la interferencia más débil y a la una o más matrices de precodificación con la interferencia más fuerte, respectivamente.

Paso 302, la estación base en la celda de servicio que realiza la programación previa al terminal, según la información de canal adquirida del terminal y el requisito de servicio del terminal.

Como en el Paso 301 mencionado, si la estación base también recibe el PMI (Indicador de la Matriz de Precodificación) y/o la información del WPI que se envía por la estación base en la celda coordinada, los pasos en el flujo del proceso se han dividido en las tres siguientes condiciones específicamente:

5 Situación 1, cuando la información que se recibe por la estación base en la celda coordinada comprende el WPI, la estación base realiza una programación previa según la información del WPI y la información del PMI y el requisito de servicio del terminal que se reporta por el terminal, al tiempo que se realiza la programación previa, la estación base intenta evitar ocupar el recurso correspondiente al WPI.

10 En esta situación, cuando se recibe información de programación previa desde la estación base en la celda coordinada, la estación base primero adapta qué UE se programan por la celda coordinada en cada subbanda y con qué información espacial se corresponden los UE.

15 Por ejemplo, la celda coordinada tiene 2 UE programados previamente en una subbanda, el UE1 y el UE2 respectivamente, el WPI en esta subbanda para el UE1 es el WPI1, y el WPI en esta subbanda para el UE2 es el WPI2. El método para programación previa es: en esta subbanda, si la matriz de precodificación que corresponde a un PMI que se reporta por un terminal o se calcula mediante información de canal es equivalente o similar a (WPI1 o WPI2) la matriz de precodificación correspondiente, entonces la estación base debería evitar programar el UE en esta subbanda.

Situación 2, cuando se recibe el BPI desde la estación base en la celda coordinada, según la información del BPI y la información del PMI y del WPI y el requisito de servicio del terminal que se reporta por el terminal, al tiempo que se realiza la programación previa, la estación base ocupa el recurso correspondiente al BPI de manera preferencial.

20 En esta situación, cuando se recibe información de programación previa desde la estación base en la celda coordinada, se debería confirmar primero por la estación base qué UE se coordinan y con qué información espacial se corresponden los UE por la celda coordinada en cada subbanda.

25 Por ejemplo, la celda coordinada tiene 2 UE programados previamente en una subbanda, el UE1 y el UE2 respectivamente, el WPI en esta subbanda para el UE1 es el BPI1, y el WPI en esta subbanda para el UE2 es el BPI2. El método para programación previa es: en esta subbanda, si la matriz de precodificación que corresponde a un PMI que se reporta por un terminal o se calcula mediante información de canal es equivalente o similar a (BPI 1 o BPI 2) la matriz de precodificación correspondiente, entonces la estación base debería ocupar el recurso correspondiente al BPI de manera preferencial.

30 Situación 3, cuando se recibe la información de ocupación de recursos desde la estación base en otra celda coordinada, según la información de ocupación de recursos y la información del PMI y del WPI y el requisito de servicio del terminal que se reporta por el terminal, la estación base elige el recurso con la interferencia menor para realizar la programación previa al terminal.

35 En esta situación, cuando se recibe la información de programación previa desde la estación base en la celda coordinada, la estación base primero adapta qué UE se programan por la celda coordinada en cada subbanda y con qué información espacial se corresponden los UE, luego elige el recurso con la interferencia menor para realizar la programación previa al terminal.

Paso 303, la estación base en una celda de servicio transmite la información de programación previa a la estación base en la celda coordinada, de modo que la estación base en la celda coordinada podría realizar programación coordinada/formación de haz coordinada según la información de programación previa recibida.

40 En escenarios de aplicaciones específicas, la información de programación previa que comprende:

La información de identificación del terminal, la información de recursos que se asignan al terminal y/o la información espacial del recurso correspondiente al terminal.

Según si está comprendida la información espacial del recurso correspondiente al terminal, el proceso de seguimiento de este paso se ha dividido en dos situaciones también:

45 Situaciones 1, la información de programación previa comprende la información espacial del recurso correspondiente al terminal.

50 En particular, si la información de canal del recurso correspondiente al terminal es el WPI del recurso correspondiente al terminal, según la información de programación previa, la estación base en la celda de servicio realiza programación coordinada/formación de haz coordinada junto con la estación base en la celda coordinada, que comprende:

La celda de servicio que calcula la matriz de precodificación del terminal a ser programado a través de la siguiente fórmula:

$$[F_1, F_2] = \begin{bmatrix} H \\ V^H \end{bmatrix}^H \left(\begin{bmatrix} H \\ V^H \end{bmatrix} \begin{bmatrix} H \\ V^H \end{bmatrix}^H + \alpha I \right)^{-1}$$

H es la matriz de canal del terminal que va a ser programado;

V es la matriz de precodificación que corresponde al WPI;

α son los factores de regularización;

5 F_1 es la matriz de precodificación del terminal que va a ser programado.

O, la celda coordinada simplemente programa el terminal al cual el PMI reportado es equivalente o similar al WPI transmitido por la estación base en la celda coordinada con una prioridad más baja.

10 En particular, si la información de canal del recurso que corresponde al terminal es el BPI del recurso que corresponde al terminal, según la información de programación previa, la estación base en la celda coordinada programa el terminal con el que el PMI reportado es equivalente o similar al BPI transmitido por la estación base en la celda coordinada con una prioridad más alta.

Situaciones 2, la información de programación previa no comprende la información de canal del recurso que corresponde al terminal.

15 Como la estación base en la celda coordinada podría obtener la información de canal que va desde el terminal a la celda coordinada a través de la señal SRS que se envía desde el terminal, así la estación base en la celda coordinada podría realizar directamente una programación coordinada/formación de haz coordinada según la información de identificación del terminal y la información de recursos que se asignan al terminal, entre las cuales se incluyen los dos siguientes métodos:

20 (1) La BS en la celda coordinada que asegura que el ángulo de la señal que llega a la BS de la celda de servicio entre el terminal que podría ser programado en la celda coordinada y el terminal que ha de ser programado en la celda de servicio sería mayor que un valor de umbral predefinido.

(2) La celda coordinada que calcula el recurso disponible de la matriz de precodificación a través de la siguiente fórmula:

$$[F_1, F_2] = \begin{bmatrix} H_1 \\ H_2 \end{bmatrix}^H \left(\begin{bmatrix} H_1 \\ H_2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} H_1 \\ H_2 \end{bmatrix}^H + \alpha I \right)^{-1}$$

25 H_1 es la matriz de canal del terminal a ser programado en la celda de servicio;

H_2 es la matriz de canal del terminal en la celda coordinada;

α son los factores de regularización;

F_1 es la matriz de precodificación del terminal que va a ser programado.

30 Situaciones 3, la información de programación previa que comprende la información del estado del canal en sí misma, que está en el recurso en la celda coordinada que corresponde al terminal.

El método de procesamiento específico es similar al de la situación 2.

Situaciones 4, la información de programación previa que comprende el PMI correspondiente a la matriz de precodificación usada por el terminal en el recurso correspondiente de su celda de servicio.

35 Además, la estación base en la celda de servicio también podría recibir la información de programación previa apuntando a programar el terminal en la celda coordinada, que se envía desde la estación base en la celda coordinada, el procesamiento específico que comprende:

(1) La estación base en la celda de servicio que recibe la información de programación previa enviada por la estación base en la celda coordinada y la información de canal del terminal que va a ser programado en la celda de servicio.

40 En la misma, la información de programación previa recibida por la estación base en la celda de servicio que se envía desde la estación base en la celda coordinada, que comprende específicamente:

La información de identificación del terminal a ser programado en la celda coordinada, la información de recursos que se asignan al terminal a ser programado en la celda coordinada y/o la información de la matriz de precodificación del recurso correspondiente al terminal a ser programado en la celda coordinada.

La información de canal del terminal a ser programado en la celda de servicio, que comprende específicamente:

- 5 La información de identificación del terminal en la celda de servicio, la información de recursos que se asigna al terminal y/o la información de la matriz de precodificación del recurso correspondiente al terminal.

(2) La estación base en la celda de servicio que realiza programación coordinada/formación de haz coordinada según la información de programación previa y la información de canal del terminal a ser programado.

En particular, el procesamiento que comprende:

- 10 La BS en la celda de servicio que asegura que el ángulo de la señal que llega a la BS de la celda de servicio entre el terminal que se programa previamente en la celda coordinada y el terminal que va a ser programado en la celda de servicio sería mayor que un valor umbral predefinido o,

- 15 La estación base en la celda de servicio que calcula la matriz de precodificación del terminal que va a ser programado según la información de canal del terminal a ser programado y la información de recursos que se asigna al terminal a ser programado en la celda coordinada y/o la información de la matriz de precodificación del recurso correspondiente al terminal.

En comparación con las presentes técnicas, la realización de la invención tiene las siguientes ventajas:

- 20 Con la solución de la presente invención, la información de programación previa se transfiere entre las estaciones base en diversas celdas de transmisión coordinadas, y la programación/formación de haz coordinada se realiza según la información de programación previa, de este modo, la programación/formación de haz coordinada se implementa con menos cantidad de intercambio de información, y se mejora la eficiencia espectral del terminal del borde de la celda.

A continuación, en combinación con los escenarios de aplicación específicos, va a ser introducida la propuesta técnica de la realización de la invención.

- 25 El flujo de introducción específico se ha dividido en tres propuestas; la explicación correspondiente es como sigue:

La FIG. 4 es un flujo esquemático de un método para realizar coordinación espacial entre celdas en escenarios de aplicación específicos, que se proporciona por la realización de la invención, que comprende en particular los siguientes pasos:

Paso 401, el UE que reporta el PMI y el WPI a la estación base en la celda de servicio.

- 30 Por una parte, el UE elige la matriz de precodificación a través del canal que va desde la estación base en la celda de servicio al UE, y que reporta en el envío del PMI a la estación base.

El UE que reporta el índice de la matriz de precodificación que va en una colección de libros de códigos a la estación base, los criterios de selección para el PMI son como sigue:

$$PMI = \arg \max_{k \in \{1, 2, \dots, N\}} \| H_1 V_k \|^2$$

- 35 N es el número de elementos en el conjunto de libros de códigos,

$\{V_1, \dots, V_N\}$ es un libro de códigos predefinido,

H_1 es la matriz de canal desde la estación base en la celda de servicio al UE.

- 40 Por otra parte, el UE elige la matriz de precodificación en base al canal que va desde la estación base en la celda coordinada al UE, la matriz de precodificación que se elige es con la mayor interferencia al UE, y de una misma colección de libros de códigos, el índice de la matriz de precodificación elegida en el libro de códigos se señala como WPI.

- 45 El WPI significa que si el UE está programado en una subbanda, la celda coordinada que envía datos a la subbanda correspondiente mediante la matriz de precodificación que corresponde al WPI producirá una fuerte interferencia al UE, lo que significa que la celda coordinada debería intentar evitar usar la matriz de precodificación que corresponde al WPI.

El UE que reporta el WPI de la celda coordinada a la celda de servicio. Los criterios de selección para el WPI son como sigue:

$$\text{WPI} = \arg \max_{k \in \{1, 2, \dots, N\}} \| H_2 V_k \|^2$$

N es el número de elementos en el conjunto de libros de códigos,

H_2 es la matriz de canal desde la estación base en la celda coordinada al UE.

$\{V_1, \dots, V_N\}$ es un libro de códigos predefinido,

5 El PMI y el WPI pueden ser reportados por banda ancha, así como por subbanda. El libro de códigos usado por el PMI y el WPI podría ser o bien el mismo o bien diferente, además, los criterios de selección para el PMI y el WPI son sólo una realización preferida de la presente invención, y variarán en base a las necesidades del sistema específico, sin efecto en el alcance de protección de la presente invención.

10 Paso 402, según la información del PMI y del WPI reportada por el UE en la celda y la información del WPI transmitida desde la estación base en la celda coordinada, y el requisito de servicio del UE, la estación base asigna previamente un recurso de espectro para el UE.

15 Sobre esa base, el UE se programaría en un recurso asignado previamente durante un período de tiempo en el futuro. El recurso asignado previamente a diferentes UE se podría solapar en el dominio de frecuencia. Un planteamiento preferido es requerir que el WPI de la celda coordinada que se reporta por el UE en el que el recurso de espectro se solapa sea el mismo o similar.

Paso 403, la estación base que transmite la información de recursos asignada previamente determinada para cada UE a la estación base en la celda coordinada.

La información transmitida comprende: la identificación del UE, el recurso asignado al UE (subbanda), la información del WPI para el UE en la celda coordinada correspondiente.

20 Es necesario mencionar que la información del WPI reportada por el UE es correspondiente a la celda coordinada, el UE tiene un WPI correspondiente en cada celda coordinada, por lo tanto, después de realizar una programación previa, es la información del WPI la que corresponde a la celda coordinada que la estación base necesita transmitir a la estación base en la celda coordinada.

25 Paso 404, la estación base que realiza una programación coordinada en base a la información de recursos asignada previamente a la celda de servicio y a la celda coordinada.

30 El recurso asignado previamente que se asigna por el recurso en cada subbanda a una prioridad más alta que comprende la subbanda del UE, además, cada estación base que recibe la información programada previamente de la celda coordinada, como resultado, cuando se programa en cada subbanda, la estación base debería intentar evitar usar el WPI en el que el UE está programado previamente en la subbanda por la celda coordinada, o evitar usar la matriz de precodificación aproximada.

Además, realmente el WPI se podría tratar como una información de dirección, la estación base podría controlar la interferencia en esta dirección mediante algoritmos de procesamiento de señales tales como el algoritmo ZF al tiempo que se programa.

$$[F_1, F_2] = \begin{bmatrix} H \\ V^H \end{bmatrix}^H \left(\begin{bmatrix} H \\ V^H \end{bmatrix} \begin{bmatrix} H \\ V^H \end{bmatrix}^H + \alpha I \right)^{-1}$$

35 H es la matriz de canal del UE a ser programado,

V es la matriz de precodificación correspondiente al WPI,

α son los factores de regularización;

F_1 es el vector de precodificación del UE a ser programado.

40 O, la celda de servicio simplemente programa el terminal para el que el PMI reportado sea equivalente o similar al WPI transmitido por la estación base en la celda coordinada a una prioridad más baja.

En este método, si la información reportada por el UE es el BPI, las propuestas técnicas se ajustarán a los siguientes pasos, como muestra la FIG. 5, que comprenden:

Paso 501, el UE que reporta el PMI y el BPI a la estación base en la celda de servicio.

Del mismo modo que en el Paso 401, el UE que elige la matriz de precodificación a través del canal que va desde la estación base en la celda de servicio al UE, y que reporta la forma de enviar el PMI a la estación base.

5 Por otra parte, el UE que elige la matriz de precodificación en base al canal que va desde la estación base en la celda coordinada al UE, la matriz de precodificación que se elige es con la menor interferencia al UE, y de una misma colección de libros de códigos, el índice de la matriz de precodificación elegida en el libro de códigos se señala como BPI.

10 El BPI significa que si el UE está programado en una subbanda, la celda coordinada que envía datos a la subbanda correspondiente mediante la matriz de precodificación que corresponde al BPI producirá la menor interferencia al UE, lo que significa que la celda coordinada debería usar la matriz de precodificación que corresponde al BPI preferentemente.

El PMI y el BPI se podrían reportar por banda ancha y subbanda también. El libro de códigos usado por el PMI y el WPI podría ser o bien igual o bien diferente, además, los cambios en los criterios de selección para el PMI y el BPI no afectarían el alcance de protección de la presente invención.

15 Paso 502, según la información del PMI y del BPI reportada por el UE en la celda y la información del BPI transmitida desde la estación base en la celda coordinada, y el requisito de servicio del UE, la estación base que asigna previamente recursos de espectro para el UE.

20 Sobre esa base, la UE se programaría en un recurso asignado previamente durante un período de tiempo en el futuro. El recurso asignado previamente a diferentes UE se podría solapar en el dominio de frecuencia. Un planteamiento preferido es requerir que el BPI de la celda coordinada que se reporta por el UE en la cual el recurso de espectro se solapa sea el mismo o similar.

Paso 503, la estación base que transmite la información de recursos asignada previamente determinada para cada UE a la estación base en la celda coordinada.

Los mensajes transmitidos que comprenden: la identificación del UE, el recurso asignado al UE (subbanda), la información del WPI para el UE en la celda coordinada correspondiente.

25 Es necesario mencionar que la información del BPI reportada por el UE es correspondiente a la celda coordinada, el UE tiene un BPI correspondiente en cada celda coordinada, por lo tanto, después de que se realiza la programación previa, es la información del WPI la que corresponde a la celda coordinada la que la estación base necesita transmitir a la estación base en la celda coordinada.

30 Paso 504, la estación base que realiza una programación coordinada en base a la información de recursos asignada previamente a la celda de servicio y a la celda coordinada.

35 El recurso asignado previamente que se asigna por el recurso en cada subbanda a una prioridad más alta comprende el UE de la subbanda, además, cada estación base recibirá la información de programación previa de la celda coordinada, por lo tanto, cuando se programa en cada subbanda, la estación base debería usar el BPI en el que el UE se programa previamente en la subbanda por la celda coordinada, o usar la matriz de precodificación aproximada preferentemente.

En conclusión, si la información de canal en el recurso correspondiente es el BPI del recurso correspondiente al terminal, según la información de programación previa, la estación base en la celda coordinada que programa el terminal al que se reporta el PMI es equivalente o similar al BPI transmitido por la estación base en la celda coordinada a una prioridad más alta.

40 La FIG. 6 es un flujo esquemático de otro método para realizar coordinación espacial entre celdas en escenarios de aplicación específicos, que se proporciona por la realización de la invención, en particular que comprende los siguientes pasos:

Paso 601, la estación base que transmite la información de programación de SRS del UE a la estación base en la celda coordinada.

45 La información transmitida que comprende: el ciclo de programación de SRS, la excursión de subtrama, la secuencia básica, la ubicación del recurso de tiempo-frecuencia, el valor de desplazamiento de ciclo, etc.

Paso 602, el UE que envía una señal SRS en línea con el recurso instruido por la estación base en la celda de servicio.

50 Paso 603, la estación base en cualquiera de la celda de servicio y la celda coordinada que estima la información de canal que va desde el UE a sí mismo.

Como en el Paso 601, la información de programación de SRS del UE se ha transmitido a la estación base en la celda coordinada, como resultado, la estación base en la celda coordinada podría estimar la información de canal del UE.

5 Paso 604, según la información de canal del UE en la celda y el requisito de servicio del UE, la estación base que asigna previamente un recurso de espectro para el UE.

En ese caso, el UE se programaría en un recurso asignado previamente durante un período de tiempo en el futuro. El recurso asignado previamente a diferentes UE se podría solapar en el dominio de frecuencia. Un planteamiento preferido es requerir que el ángulo de dirección de llegada DOA del UE en el que el recurso de espectro se solapa sea el mismo o similar.

10 Paso 605, la estación base que transmite la información de recursos asignada previamente determinada para cada UE a la estación base en la celda coordinada.

La información transmitida que comprende: UEID, el recurso asignado al UE (o subbanda).

Paso 606, la estación base que realiza una programación coordinada en base a la información de recursos asignada previamente al UE de la celda de servicio y la celda coordinada.

15 El recurso asignado previamente que se asigna por el recurso en cada subbanda a una prioridad más alta comprende la subbanda del UE, además, cada estación base recibe la información de programación previa de la celda coordinada, como resultado, cuando se programa cada subbanda, la estación base ha reconocido qué UE se programaría en la subbanda, y la información de canal del UE (obtenida en el Paso 603).

20 Cuando se realiza la programación, la estación base necesita evitar/reprimir la interferencia al UE que se podría programar en una celda coordinada en base a la información de canal, se incluyen los dos siguientes métodos:

Método 1, el cual se logra separando el ángulo DoA, el ángulo de la señal que llega a la BS de la celda de servicio entre el UE que está programado previamente en la celda coordinada y el terminal que se programa en la celda de servicio sería mayor que un valor umbral.

25 Método 2, usando algoritmos de procesamiento de señales tales como el algoritmo ZF para controlar la interferencia al UE en la celda coordinada.

$$[F_1, F_2] = \begin{bmatrix} H_1 \\ H_2 \end{bmatrix}^H \left(\begin{bmatrix} H_1 \\ H_2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} H_1 \\ H_2 \end{bmatrix}^H + \alpha I \right)^{-1}$$

H_1 es la matriz de canal del UE que va a ser programado en la celda de servicio.

H_2 es la matriz de canal que va desde el UE en la celda coordinada a la celda de servicio (aquí la suposición es que un UE está programado previamente en la subbanda por la celda coordinada),

30 α son los factores de regularización,

F_1 es la matriz de precodificación del UE que va a ser programado.

La FIG. 7 es un flujo esquemático de otro método para realizar coordinación espacial entre celdas en escenarios de aplicación específicos, que se proporciona por la realización de la invención, en particular, comprende los siguientes pasos:

35 Paso 701, la estación base que transmite la información de programación de SRS de UE a UE.

La información transmitida que comprende: el ciclo de programación de SRS, la excursión de subtrama, la secuencia básica, la ubicación del recurso de tiempo-frecuencia, el valor de desplazamiento de ciclo, etc.

Paso 702, el UE que envía una señal SRS a la estación base en línea con el recurso instruido por la estación base en la celda de servicio.

40 Paso 703, la estación base en la celda de servicio del UE que estima la información de canal que va desde el UE a sí mismo.

Paso 704, el UE que reporta información del WPI a la estación base.

45 El UE que elige la matriz de precodificación según el canal que va de la estación base en la celda coordinada al UE, lo que va a ser elegido es la matriz de precodificación con la mayor interferencia al UE, y que reporta el índice correspondiente a la matriz de precodificación elegida en una colección de libros de códigos, el índice de la matriz

de precodificación elegida en una colección de libros de códigos se marca como el WPI. Los criterios de selección para el WPI son los siguientes:

$$\text{WPI} = \operatorname{argmax}_{k \in \{1, 2, \dots, N\}} \| H_2 V_k \|^2$$

N es el número de elementos en el conjunto de libro de códigos,

5 H_2 es la matriz de canal desde la estación base en la celda coordinada al UE.

$\{V_1, \dots, V_N\}$ es un libro de códigos predefinido,

El WPI se puede reportar por banda ancha, así como subbanda. Además, los criterios de selección para el WPI son sólo una realización preferida de la presente invención, y variarán en base a las necesidades del sistema específico, y no tienen efecto en el alcance de protección de la presente invención.

10 Paso 705, la estación base según la información de canal y la información de WPI, y el requisito de servicio del UE, que asigna previamente el recurso de espectro para el UE.

El UE se programaría en un recurso asignado previamente durante un período de tiempo en el futuro. El recurso asignado previamente a diferentes UE se podría solapar en el dominio de frecuencia. Un planteamiento preferido es requerir que el WPI de la celda coordinada reportado por el UE en el que el recurso de espectro se solapa sea el mismo.

15 Paso 706, la estación base que transmite la información de recursos asignada previamente determinada para cada UE a la estación base en la celda coordinada.

La información transmitida que comprende: la identificación del UE, el recurso asignado al UE (subbanda), la información del WPI para el UE en la celda coordinada correspondiente.

20 Paso 707, la estación base que realiza una programación coordinada en base a la información de recursos asignada previamente a la celda de servicio y a la celda coordinada.

El recurso asignado previamente que se asigna por el recurso en cada subbanda a una prioridad más alta comprende la subbanda del UE, además, cada estación base recibe la información programada previamente desde la celda coordinada, como resultado, cuando se programa en cada subbanda, la estación base debería intentar evitar usar el WPI en el que el UE está programado previamente en la subbanda por la celda coordinada, o evitar usar la matriz de precodificación aproximada.

25

Además, en realidad, el WPI se podría tratar como una información de dirección, la estación base podría controlar la interferencia en esta dirección mediante algoritmos de procesamiento de señales tales como el algoritmo ZF al tiempo que se programa.

$$[F_1, F_2] = \begin{bmatrix} H \\ V^H \end{bmatrix}^H \left(\begin{bmatrix} H \\ V^H \end{bmatrix} \begin{bmatrix} H \\ V^H \end{bmatrix}^H + \alpha I \right)^{-1}$$

30 H es la matriz de canal del UE a ser programado,

V es la matriz de precodificación correspondiente al WPI,

α son los factores de regularización,

F_1 es el vector de precodificación del UE a ser programado.

35 Además, en el esquema mostrado como la FIG. 4 y la FIG. 7, el UE reporta el WPI de área adyacente, en realidad, el UE podría reportar el BPI en lugar del WPI, la interferencia al UE sería la menor si la celda coordinada adopta la matriz de precodificación que corresponde con el BPI.

De esta forma, cuando se realiza la programación, la estación base adquiere usar el BPI en el que el UE está programado previamente en la subbanda correspondiente por la celda coordinada. En el esquema mostrado como la FIG. 4 y la FIG. 7, la información del WPI o la información del BPI que interactúa entre las estaciones base podría ser una información a largo plazo a través de estadísticas durante un período de tiempo, así como una información a corto plazo calculada instantáneamente.

40

Preferiblemente, en la realización de la presente invención, la estación base podría interactuar la información del WPI y la información del BPI entre sí, cuando se programa en cada subbanda, la estación base debería intentar

evitar usar el WPI en el que el UE se programa previamente en la subbanda por la celda coordinada, o evitar usar la matriz de precodificación aproximada. Mientras tanto, la estación base debería usar el BPI en el que el UE está programado previamente en la subbanda por la celda coordinada, o usar una matriz de precodificación aproximada preferentemente.

5 Comparado con la técnica presente, el método de la invención tiene las siguientes ventajas:

10 Con la solución de la presente invención, la información de programación previa se transfiere entre estaciones base en varias celdas de transmisión coordinadas, y la programación/formación de haz coordinada se realiza según la información de programación previa, de este modo, la programación/formación de haz coordinada se implementa con menos cantidad de intercambio de información, y se mejora la eficiencia espectral del terminal del borde de la celda.

15 Para cumplir con la propuesta técnica de la invención, se proporciona una estación base en la realización de la invención, que se aplica en el sistema de comunicación móvil que comprende múltiples celdas, una de las múltiples celdas es la celda de servicio del terminal, una o más celdas de las otras celdas son celdas coordinadas del terminal, la estación base que corresponde a cada celda proporciona un servicio de transmisión cooperativa para el terminal.

La FIG. 8 ilustra una estación base de ejemplo proporcionada por la realización de la invención, cuando dicha estación base es correspondiente a dicha celda de servicio, que comprende:

Un módulo de obtención 81 para obtener la información de canal del terminal;

La información de canal del terminal obtenida por el módulo de obtención 81 que comprende:

20 El módulo de obtención que recibe la información de canal reportada por el terminal; o,

El módulo de obtención que recibe la señal SRS enviada por el terminal, y que obtiene la información de canal del terminal según la señal SRS.

Por otra parte, al tiempo que se obtiene la información de canal del terminal, el módulo de obtención que también obtiene la información de la matriz de precodificación de la celda coordinada, que comprende:

25 El WPI de la celda coordinada; o,

El BPI de la celda coordinada; o,

La información de ocupación de la matriz de precodificación comprendida en la información programada previamente enviada por la estación base en la celda coordinada.

30 Un módulo de programación previa 82 para realizar la programación previa al terminal según la información de canal obtenida por el módulo de obtención 81 y el requisito de servicio del terminal;

Un módulo de envío 83 para transmitir la información de programación previa generada por el módulo de programación previa 82 a la estación base en la celda coordinada, de modo que la estación base en la celda coordinada podría realizar una programación coordinada/formación de haz coordinada junto con la estación base en la celda de servicio.

35 En condiciones de aplicación práctica, el procesamiento específico comprende las 3 siguientes situaciones:

40 Si la información de la matriz de precodificación de la celda coordinada obtenida por el módulo de obtención 81 es el WPI de la celda coordinada, el módulo de programación previa que realiza la programación previa al terminal, según la información de canal y el requisito de servicio del terminal obtenido por el módulo de obtención 81, al tiempo que se realiza la programación previa al terminal, el módulo de programación previa evita ocupar el recurso correspondiente al WPI.

45 Si la información de la matriz de precodificación de la celda coordinada obtenida por el módulo de obtención 81 es el BPI de la celda coordinada, el módulo de programación previa que realiza la programación previa al terminal, según la información de canal y el requisito de servicio del terminal que se obtiene por el módulo de obtención 81, al tiempo que se realiza la programación previa al terminal, el módulo de programación previa ocupa el recurso correspondiente al BPI preferentemente.

50 Si la información de la matriz de precodificación de la celda coordinada que se obtiene por el módulo de obtención 81 es la información de ocupación de la matriz de precodificación que está comprendida de la información de programación previa enviada por la estación base en la celda coordinada, según la información de canal y el requisito de servicio del terminal que se obtiene por el módulo de obtención 81, el módulo de programación previa 82 elige el recurso con la menor interferencia para realizar la programación previa del terminal.

Por otra parte, la realización de la invención proporciona otra estación base, que también se aplica en el sistema.

Cuando dicha estación base es correspondiente a dicha celda de servicio, como se muestra en la FIG. 9, que comprende:

5 Un módulo de recepción 91 para recibir la información de programación previa enviada por la estación base en la celda coordinada y la información de canal del terminal que va a ser programado en la celda de servicio;

La información de programación previa transmitida por la estación base en la celda coordinada comprende la información de identificación del terminal, la información de recursos que se asigna al terminal, la información de la matriz de precodificación del recurso correspondiente al terminal.

10 La información de canal del terminal a ser programado en la celda de servicio comprende la información de identificación del terminal en la celda de servicio, la información de recursos que se asignan al terminal y/o la información de la matriz de precodificación del recurso correspondiente al terminal.

Un módulo de programación 92 para realizar la programación coordinada/formación de haz coordinada en base a la información de programación previa recibida por el módulo de recepción 91 y la información de canal del terminal que va a ser programado en la celda de servicio.

15 En el escenario de aplicación específico, si la información de programación previa recibida por el módulo de recepción 91 no comprende la información de la matriz de precodificación del recurso correspondiente al terminal, el procesamiento para el módulo de programación 91 es como sigue:

20 El módulo de programación 92 para asegurar que el ángulo de la señal que llega a la BS de la celda de servicio entre el terminal que está programado previamente en la celda coordinada y el terminal que va a ser programado en la celda de servicio sería mayor que un valor umbral predefinido; o,

El módulo de programación 92 que calcula la matriz de precodificación del terminal a ser programado según la información de canal del terminal a ser programado y/o la información de la matriz de precodificación del recurso correspondiente al terminal.

En comparación con la técnica presente, las realizaciones de la invención tienen las siguientes ventajas:

25 Con la solución de la presente invención, la información de programación previa se transfiere entre las estaciones base en varias celdas de transmisión coordinadas, y la programación/formación de haz coordinada se realiza según la información de programación previa, de este modo, la programación/formación de haz coordinada se implementa con menos cantidad de intercambio de información, y se mejora la eficiencia espectral del terminal del borde de la celda.

30 Aunque se han mostrado y descrito realizaciones ilustrativas que realizan coordinación espacial entre celdas, se ha de entender que se pueden hacer otras diversas adaptaciones y modificaciones dentro del alcance de la presente invención. La descripción precedente se ha dirigido a realizaciones específicas de esta invención. Será evidente, no obstante, que se pueden hacer otras variaciones y modificaciones a las realizaciones descritas, con el logro de algunas o todas sus ventajas. Por ejemplo, se contempla expresamente que los componentes y/o elementos descritos en la presente memoria se pueden implementar como software, incluyendo un medio legible por ordenador que tiene instrucciones de programa que se ejecutan en un ordenador, hardware, microprograma o una combinación de los mismos. Por consiguiente, esta descripción ha de ser tomada solamente a modo de ejemplo y no para limitar de otro modo el alcance de la invención. Por lo tanto, el objeto de las reivindicaciones adjuntas es cubrir todas de tales variaciones y modificaciones en la media que se encuentren dentro del alcance de la invención.

40

REIVINDICACIONES

1. Un método para realizar coordinación espacial entre celdas, que se aplica en un sistema de comunicación móvil que comprende múltiples celdas, una de dichas múltiples celdas es la celda de servicio del terminal, una o más celdas de las otras celdas son celdas coordinadas de dicho terminal, la estación base que corresponde a cada dicha celda proporciona un servicio de transmisión cooperativa para dicho terminal, que comprende:
- 5 la estación base en dicha celda de servicio que obtiene (S301) la información de canal de dicho terminal;
- la estación base en dicha celda de servicio que realiza (S302) una programación previa a dicho terminal según la información de canal adquirida de dicho terminal y el requisito de servicio de dicho terminal;
- caracterizado por que el método comprende además:
- 10 la estación base en dicha celda de servicio que transmite (S303) la información de programación previa a la estación base en dicha celda coordinada, de modo que la estación base en dicha celda coordinada realice una programación coordinada/formación de haz coordinada junto con la estación base en dicha celda de servicio en base a dicha información de programación previa;
- 15 en donde la información de programación previa transmitida desde la estación base en dicha celda de servicio a la estación base en dicha celda coordinada, comprende:
- la información de identificación de dicho terminal, la información de recursos asignada a dicho terminal y/o la información espacial en el recurso correspondiente a dicho terminal.
2. El método como en la reivindicación 1, caracterizado por que: la estación base en dicha celda de servicio que obtiene la información de canal de dicho terminal, que comprende:
- 20 la estación base en dicha celda de servicio que recibe la información de canal reportada por dicho terminal; o,
- la estación base en dicha celda de servicio que recibe la señal de referencia de sondeo de canal, que es una señal SRS, y que obtiene la información de canal de dicho terminal en base a dicha señal SRS.
3. El método como en la reivindicación 1, que comprende además:
- 25 la estación base en dicha celda de servicio que obtiene la información de la matriz de precodificación de dicha celda coordinada;
- en la misma, la información de la matriz de precodificación de dicha celda coordinada que comprende:
- el indicador de la matriz de precodificación peor WPI de dicha celda coordinada; y/o,
- el indicador de la matriz de precodificación mejor BPI de dicha celda coordinada.
4. El método como en la reivindicación 3, caracterizado por que: según la información de canal adquirida de dicho terminal y el requisito de servicio de dicho terminal, la estación base en dicha celda de servicio que realiza una programación previa a dicho terminal, que comprende:
- 30 si la información de la matriz de precodificación de dicha celda coordinada es el WPI de dicha celda coordinada, la estación base en la celda de servicio que realiza una programación previa a dicho terminal según la información de canal obtenida de dicho terminal y el requisito de servicio de dicho terminal, cuando se realiza la programación previa, dicha estación base que evita ocupar el recurso correspondiente a dicho WPI; y/o,
- 35 si la información de la matriz de precodificación de dicha celda coordinada es el WPI de dicha celda coordinada, la estación base en la celda de servicio que realiza una programación previa a dicho terminal según la información de canal obtenida de dicho terminal y el requisito de servicio de dicho terminal, cuando se realiza la programación previa, la dicha estación base que ocupa el recurso correspondiente a dicho terminal BPI preferentemente.
- 40
5. El método como en la reivindicación 3, caracterizado por que: la información de la matriz de precodificación de dicha celda coordinada, que comprende:
- la información de ocupación de la matriz de precodificación comprendida en la información de programación previa enviada por la estación base en dicha celda coordinada;
- 45 en la misma, si la información de la matriz de precodificación de dicha celda coordinada es la información de ocupación de la matriz de precodificación comprendida en la información de programación previa enviada por la estación base en dicha celda coordinada, la estación base en dicha celda de servicio según la información de canal obtenida de dicho terminal y el requisito de servicio de dicho terminal, elegir el recurso con la menor interferencia para realizar la programación previa a dicho terminal.

6. Un método para realizar coordinación espacial entre celdas, que se aplica en un sistema de comunicación móvil que comprende múltiples celdas, una de dichas múltiples celdas es la celda de servicio del terminal, una o más celdas de las otras celdas son celdas coordinadas de dicho terminal, la estación base que corresponde a cada una de dichas celdas proporciona un servicio de transmisión cooperativa para dicho terminal;

5 caracterizado por que el método comprende:

la estación base en dicha celda de servicio que recibe la información de programación previa enviada por la estación base en la celda coordinada y la información de canal del terminal que va a ser programado en la celda de servicio;

10 la estación base en dicha celda de servicio según dicha información de programación previa y la información de canal del terminal que va a ser programado en dicha celda de servicio, que realiza programación coordinada/formación de haz coordinada;

en donde la información de programación previa enviada por la estación base en dicha celda coordinada a la estación base en dicha celda de servicio comprende:

15 la información de identificación del terminal que va a ser programado previamente en la celda coordinada, la información de recursos asignada al terminal que va a ser programado previamente en dicha celda coordinada y/o la información espacial del recurso correspondiente al terminal que va a ser programado en dicha celda coordinada.

7. El método como en la reivindicación 6, caracterizado por que: la información de canal del terminal que va a ser programado en dicha celda de servicio, que comprende:

20 la información de identificación del terminal que va a ser programado en dicha celda de servicio, la información de recursos asignada a dicho terminal y/o la información espacial en el recurso correspondiente a dicho terminal.

8. El método como en la reivindicación 6, caracterizado por que: la estación base en dicha celda de servicio según dicha información de programación previa y la información de canal del terminal que va a ser programado en dicha celda de servicio, que realiza una programación coordinada/formación de haz coordinada, que comprende:

25 la BS en dicha celda de servicio que asegura que el ángulo de la señal que llega a la BS de dicha celda de servicio entre el terminal que está programado previamente en dicha celda coordinada y el terminal que va a ser programado en dicha celda de servicio sería mayor que un valor umbral predefinido; o,

30 la estación base en dicha celda de servicio que calcula la matriz de precodificación del terminal que va a ser programado en base a la información de canal del terminal que va a ser programado y la información de recursos asignada al terminal que va a ser programado en dicha celda coordinada y/o la información de la matriz de precodificación del recurso correspondiente al terminal que va a ser programado en dicha celda coordinada.

9. Una estación base, que se aplica en el sistema de comunicación móvil que comprende múltiples celdas, una celda de dichas múltiples celdas es la celda de servicio del terminal, una o más celdas de las otras celdas son celdas coordinadas de dicho terminal, la estación base que corresponde a cada una de dichas celdas proporciona un servicio de transmisión cooperativa para dicho terminal, caracterizado por que: cuando dicha estación base es correspondiente a dicha celda de servicio, que comprende:

35 un módulo de obtención (81) para obtener la información de canal de dicho terminal;

40 un módulo de programación previa (82) para realizar la programación previa a dicho terminal en base a la información de canal de dicho terminal que se obtiene mediante dicho módulo de obtención y el requisito de servicio de dicho terminal;

caracterizado por que la estación base comprende además:

45 un módulo de envío (83) para transmitir la información de programación previa generada por dicho módulo de programación a la estación base en dicha celda coordinada, de modo que la estación base en la celda coordinada podría realizar programación coordinada/formación de haz coordinada junto con la estación base en la celda de servicio según dicha información de programación previa;

en donde la información de programación previa comprende la información de identificación de dicho terminal, la información de recursos asignada a dicho terminal y/o la información espacial en el recurso correspondiente a dicho terminal.

10. La estación base como en la reivindicación 9, caracterizada por que:

50 dicho módulo de obtención (81) que se aplica en la recepción de la información de canal reportada por dicho terminal; o,

recibir la señal SRS enviada por dicho terminal, y que obtiene la información de canal de dicho terminal según dicha señal SRS.

11. La estación base como en la reivindicación 9, caracterizada por que:

5 dicho módulo de obtención (81), que también se aplica en la obtención de la información de la matriz de precodificación de dicha celda coordinada;

en la misma, la información de la matriz de precodificación de dicha celda coordinada que comprende:

el WPI de dicha celda coordinada; y/o,

el BPI de dicha celda coordinada.

10 12. La estación base como en la reivindicación 11, caracterizada por que: dicho módulo de programación previa (82) que se aplica en:

15 si la información de la matriz de precodificación de dicha celda coordinada que se obtiene por dicho módulo de obtención es el WPI de dicha celda coordinada, según la información de canal de dicho terminal obtenida por el módulo de obtención y el requisito de servicio de dicho terminal, realizar una programación previa a dicho terminal, cuando se realiza una programación previa a dicho terminal, el dicho módulo de programación previa que evita ocupar el recurso correspondiente a dicho WPI; y/o,

20 si la información de la matriz de precodificación de dicha celda coordinada que se obtiene por dicho módulo de obtención es el BPI de dicha celda coordinada, según la información de canal de dicho terminal que se obtiene por dicho módulo de obtención y el requisito de servicio de dicho terminal, realizar una programación previa a dicho terminal, cuando se realiza una programación previa a dicho terminal, el dicho módulo de programación previa que ocupa el recurso correspondiente a dicho BPI preferentemente.

13. La estación base como en la reivindicación 11, caracterizada por que:

dicho módulo de obtención (81), que también se aplica en la obtención de información de ocupación de la matriz de precodificación comprendida en la información de programación previa enviada por la estación base en dicha celda coordinada;

25 el dicho módulo de programación previa (82), que también se aplica en: cuando la información de la matriz de precodificación obtenida por dicho módulo de obtención es la información de ocupación de la matriz de precodificación comprendida en la información de programación previa enviada por la estación base en dicha celda coordinada, según la información de canal de dicho terminal que se obtiene por el módulo de obtención y el requisito de servicio de dicho terminal, elegir el recurso con la menor interferencia para realizar la programación previa a dicho terminal.

30 14. Una estación base, que se aplica en el sistema de comunicación móvil que comprende múltiples celdas, una celda de dichas múltiples celdas es la celda de servicio del terminal, una o más celdas de las otras celdas son celdas coordinadas de dicho terminal, la estación base que corresponde a cada una de dichas celdas proporciona un servicio de transmisión cooperativa para dicho terminal, caracterizado por que: cuando dicha estación base es correspondiente a dicha celda de servicio, que comprende:

un módulo de recepción (91) para recibir la información de programación previa enviada por la estación base en dicha celda coordinada y la información de canal del terminal que va a ser programado en dicha celda de servicio;

40 un módulo de programación (92) para realizar programación coordinada/formación de haz coordinada en base a la información de programación previa recibida por dicho módulo de recepción y la información de canal del terminal que va a ser programado en dicha celda de servicio;

en donde la información de programación previa comprende la información de identificación de dicho terminal, la información de recursos asignada a dicho terminal y/o la información espacial en el recurso correspondiente a dicho terminal.

45 15. La estación base como en la reivindicación 14, caracterizada por que: dicho módulo de programación (92) se aplica en:

asegurar que el ángulo de la señal que llega a la BS de dicha celda de servicio entre el terminal que está programado previamente en dicha celda coordinada y el terminal que va a ser programado en dicha celda de servicio sería mayor que un valor umbral predefinido; o,

50 calcular la matriz de precodificación del terminal que va a ser programado en base a la información de canal del terminal que va a ser programado y la información de recursos asignada al terminal que va a ser programado en

dicha celda coordinada y/o la información de la matriz de precodificación del recurso correspondiente al terminal que va a ser programado en dicha celda coordinada.

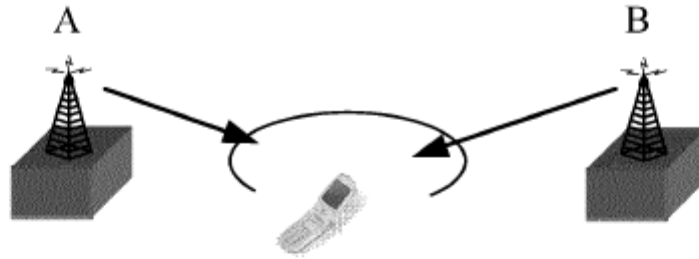


FIG. 1

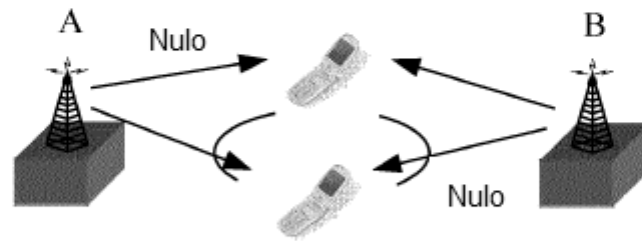


FIG. 2

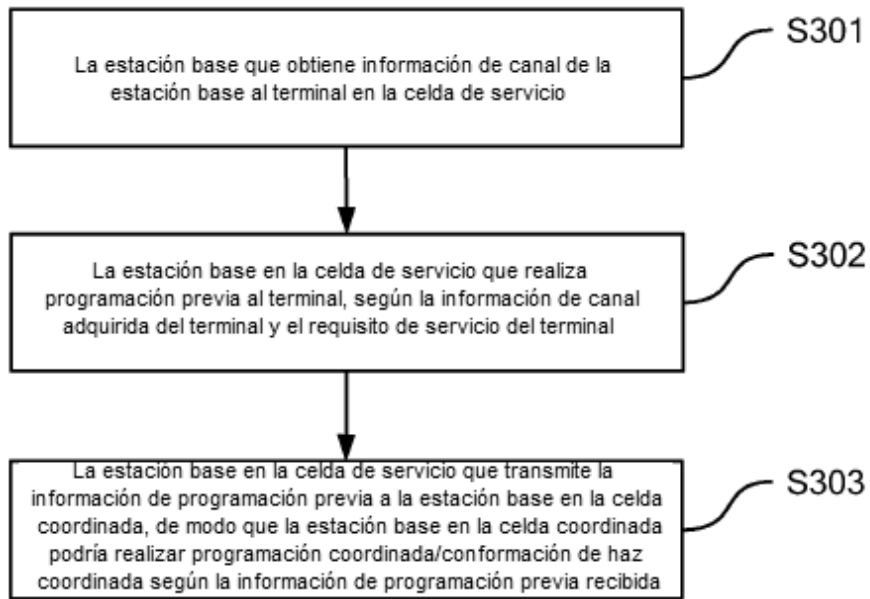


FIG. 3

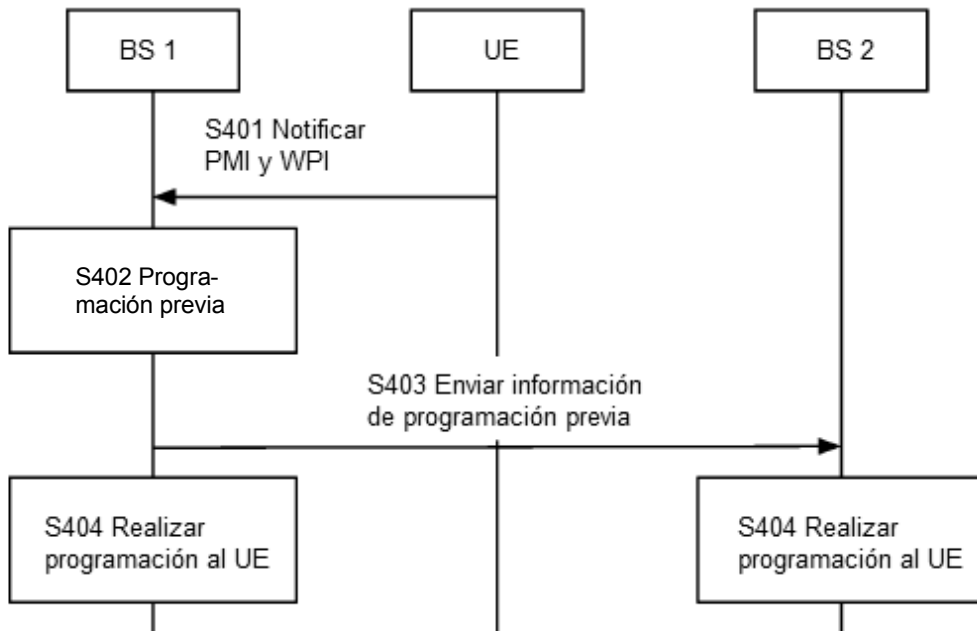


FIG. 4

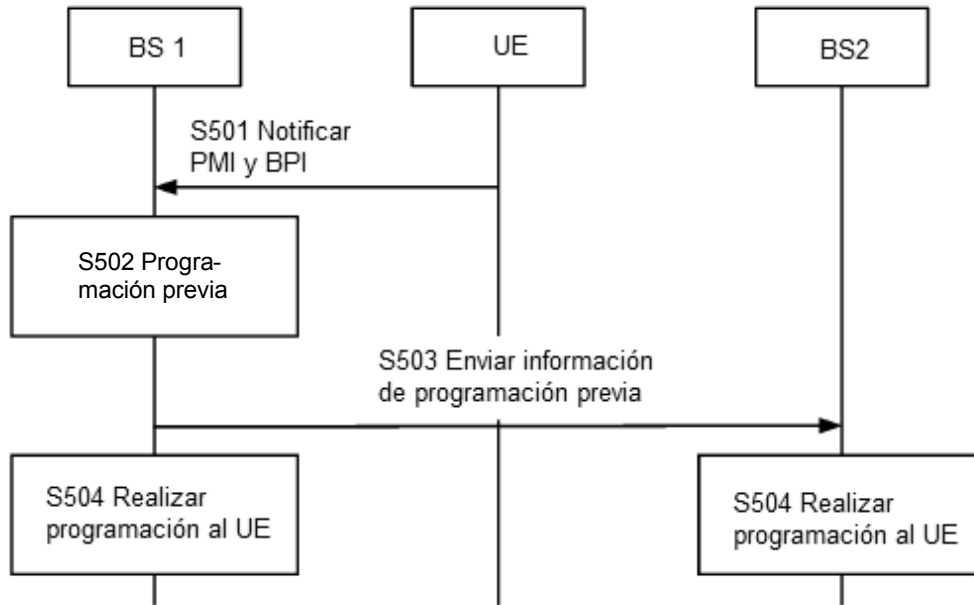


FIG. 5

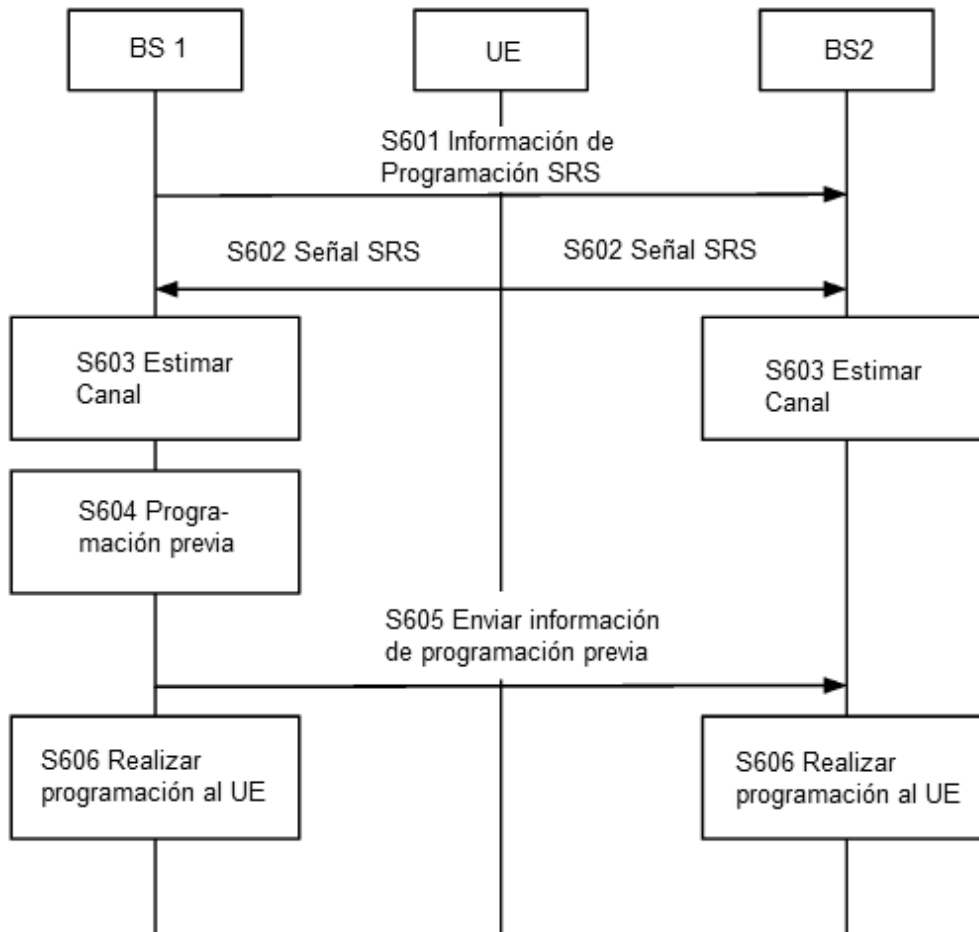


FIG. 6

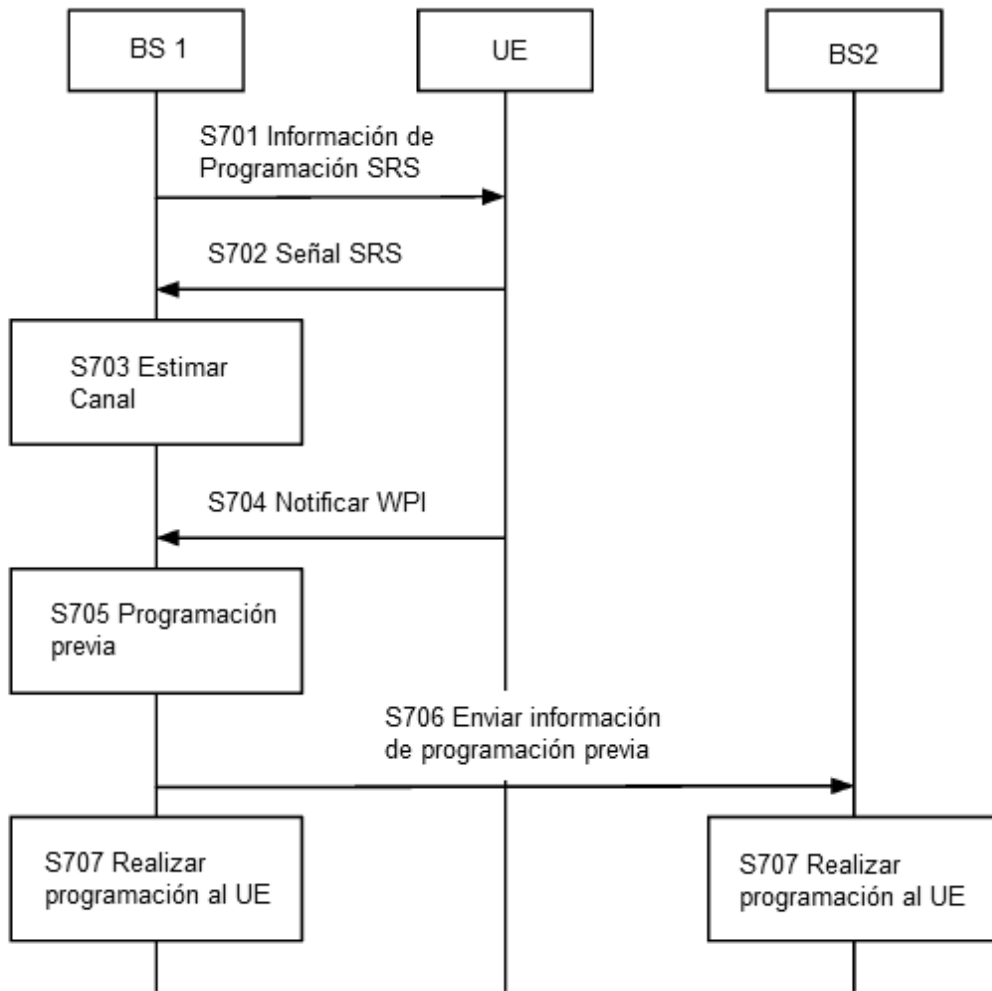


FIG. 7

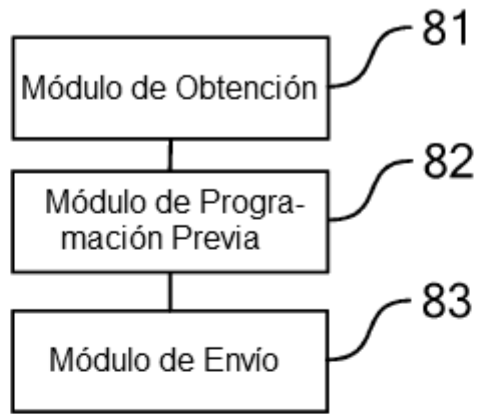


FIG. 8

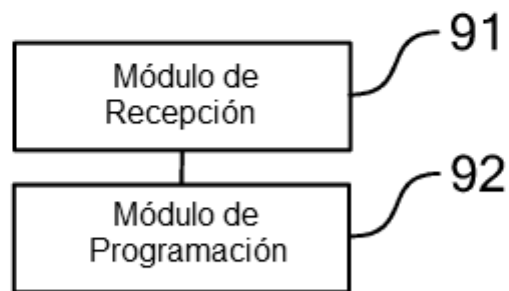


FIG. 9