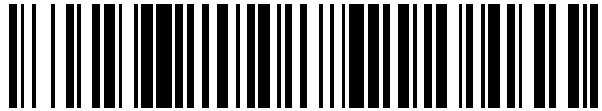


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 625 116**

51 Int. Cl.:

H04W 24/00

(2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **02.04.2013 PCT/CN2013/073669**

87 Fecha y número de publicación internacional: **07.11.2013 WO13163913**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.04.2013 E 13785286 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.03.2017 EP 2846574**

54 Título: **Método, dispositivo y sistema para determinar un problema de cobertura de enlace**

30 Prioridad:

04.05.2012 CN 201210136979

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

18.07.2017

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**SONG, ZHIGANG;
ZHAO, DONG y
HE, YANG**

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 625 116 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, dispositivo y sistema para determinar un problema de cobertura de enlace

Campo técnico

5 La presente invención está relacionada con el campo de las tecnologías de las comunicaciones y, en particular, con un método, un equipo y un sistema para determinar un problema de cobertura de enlace.

Antecedentes

10 En una red de comunicaciones actual, como consecuencia de un problema en la planificación o en la optimización es frecuente que se produzcan problemas de cobertura de enlace, por ejemplo, un problema de cobertura del enlace descendente, un problema de cobertura del enlace ascendente, o un problema de coberturas del enlace ascendente y del enlace descendente descompensadas. Estos problemas de cobertura de enlace pueden dar lugar a un evento relevante en un enlace de radio, como por ejemplo un fallo del enlace de radio (radio link failure, RLF). Al detectarse la ocurrencia de un evento relevante del enlace de radio, un equipo de usuario (user equipment, UE) puede registrar datos relacionados, y tras el restablecimiento con éxito o el establecimiento de una conexión de control de recursos de radio (radio resource control, RRC), notificarle los datos registrados del evento relevante del enlace de radio a una estación base. Sin embargo, los datos del evento relevante del enlace de radio pueden indicar generalmente sólo la situación de un enlace descendente, por lo que, a partir de los datos del evento relevante del enlace de radio no es posible analizar o localizar problemas tales como un problema de cobertura del enlace ascendente o un problema de coberturas del enlace ascendente y del enlace descendente descompensadas.

20 La solicitud de patente US2012/106386 A1 divulga un método de medición MDT de enlace ascendente para hacer frente al problema de cómo planificar y correlacionar mejor la medición del DL, la información de localización y la medición del UL para mejorar la medición MDT y la eficiencia del registro. En dicho método, el UE o el dispositivo de red correlacionan el resultado de una medición relativa a la localización, el resultado de una medición del enlace descendente y un primer y un segundo resultados de mediciones del enlace ascendente. Desde el punto de vista del UE, la recogida y registro de la información de localización y el resultado de la medición del DL se inician por la transmisión de datos del enlace ascendente. En otras palabras, cuando se encuentra disponible una medición del UL (p.e., un PHR) se realizan mediciones del DL y mediciones relativas a la localización.

Resumen

30 La presente invención proporciona un método, un equipo y un sistema para determinar un problema de cobertura de enlace, con el fin de determinar un problema de cobertura de enlace cuando se produce un evento relevante en un enlace de radio.

35 De acuerdo con un aspecto, se proporciona un método para determinar un problema de cobertura de un enlace de radio, incluyendo dicho método: obtener datos de medición del enlace descendente mediante una activación provocada por un evento relevante del enlace de radio; obtener datos de medición del enlace ascendente mediante medición o notificación periódica; correlacionar los datos de medición del enlace descendente y los datos de medición del enlace ascendente; y determinar un problema de cobertura del enlace de radio a partir de los datos de medición del enlace descendente y los datos de medición del enlace ascendente correlacionados, en donde la correlación de los datos de medición del enlace descendente y los datos de medición del enlace ascendente comprende: correlacionar los datos de medición del enlace descendente y los datos de medición del enlace ascendente utilizando una ventana de tiempo, en donde la posición de la ventana de tiempo se determina en función del instante del evento relevante del enlace de radio, y el tamaño de la ventana de tiempo se determina en función de un rango permitido para la correlación temporal; correlacionar los datos de medición del enlace descendente y los datos de medición del enlace ascendente utilizando una ventana de tiempo y el identificador de un equipo de usuario; o correlacionar los datos de medición del enlace descendente y los datos de medición del enlace ascendente utilizando una ventana de tiempo y el identificador de una celda.

45 De acuerdo con otro aspecto, se proporciona un equipo de comunicaciones, incluyendo dicho equipo: una unidad de obtención, configurada para obtener datos de medición del enlace descendente mediante una activación provocada por un evento relevante del enlace de radio; y configurada para obtener datos de medición del enlace ascendente mediante medición o notificación periódica; una unidad de correlación configurada para correlacionar los datos de medición del enlace descendente y los datos de medición del enlace ascendente; y una unidad de análisis configurada para determinar un problema de cobertura del enlace de radio a partir de los datos de medición del enlace descendente y los datos de medición del enlace ascendente correlacionados, en donde la unidad de correlación está configurada para: correlacionar los datos de medición del enlace descendente y los datos de medición del enlace ascendente utilizando una ventana de tiempo, en donde la posición de la ventana de tiempo se determina en función del instante del evento relevante del enlace de radio, y el tamaño de la ventana de tiempo se determina en función de un rango permitido para la correlación temporal; correlacionar los datos de medición del enlace descendente y los datos de medición del enlace ascendente utilizando una ventana de tiempo y el identificador de un equipo de usuario; o correlacionar los datos de medición del enlace descendente y los datos de medición del enlace ascendente utilizando una ventana de tiempo y el identificador de una celda.

De acuerdo con otro aspecto, se proporciona un sistema de comunicaciones, incluyendo dicho sistema el equipo de comunicaciones descrito más arriba.

En la técnica anterior, cuando se produce un evento relevante en un enlace de radio, se le puede indicar a un equipo de usuario que notifique los datos del evento relevante del enlace de radio, los datos del evento relevante del enlace de radio incluyen únicamente datos de medición del enlace descendente que reflejan una situación del enlace descendente, y en consecuencia no es posible determinar con precisión a partir de los datos de medición del enlace descendente si la ocurrencia del evento relevante del enlace de radio está relacionada con un problema de cobertura del enlace ascendente. De acuerdo con el método, el equipo y el sistema anteriores, los datos de medición del enlace descendente y los datos de medición del enlace ascendente se correlacionan para su análisis, de forma que la determinación del problema de cobertura de enlace ya no depende únicamente de los datos de medición del enlace descendente, sino que depende de una combinación de los datos de medición del enlace descendente y los datos de medición del enlace ascendente. De este modo, la determinación del problema de cobertura de enlace es más precisa, y la determinación precisa del problema de cobertura de enlace facilita la aplicación posterior de una solución correcta.

15 Breve descripción de los dibujos

La FIG. 1 es un diagrama de flujo esquemático de un método para determinar un problema de cobertura de enlace de acuerdo con un modo de realización de la presente invención;

la FIG. 2 es un diagrama esquemático de un escenario de aplicación de un método para determinar un problema de cobertura de enlace de acuerdo con un modo de realización de la presente invención;

20 la FIG. 3 es un diagrama esquemático de otro escenario de aplicación de un método para determinar un problema de cobertura de enlace de acuerdo con un modo de realización de la presente invención;

la FIG. 4 es un diagrama esquemático de otro escenario de aplicación adicional de un método para determinar un problema de cobertura de enlace de acuerdo con un modo de realización de la presente invención;

25 la FIG. 5 es un diagrama de flujo esquemático de un método para determinar un problema de cobertura de enlace de acuerdo con un modo de realización de la presente invención;

la FIG. 6 es un diagrama esquemático de la estructura de un equipo de comunicaciones de acuerdo con un modo de realización de la presente invención;

la FIG. 7 es un diagrama esquemático de la estructura de otro equipo de comunicaciones de acuerdo con un modo de realización de la presente invención; y

30 la FIG. 8 es un diagrama esquemático de la estructura de otro equipo de comunicaciones adicional de acuerdo con un modo de realización de la presente invención.

Descripción de la invención

A continuación, se describen de forma clara y completa las soluciones técnicas contenidas en los modos de realización de la presente invención haciendo referencia a los dibujos adjuntos de la presente invención. Evidentemente, los ejemplos que se describen son tan solo una parte en lugar de todos los ejemplos la presente invención. Cualesquiera otros ejemplos obtenidos sin esfuerzos creativos por personas con un conocimiento normal de la técnica a partir de la presente invención se considerarán dentro del alcance de protección de la presente invención.

40 Remítase a la FIG. 1, que es un diagrama de flujo esquemático de un método para determinar un problema de cobertura de enlace de acuerdo con un ejemplo de la presente invención. Tal como se ilustra en la FIG. 1, el método incluye:

S110: Correlacionar los datos de medición del enlace descendente y los datos de medición del enlace ascendente.

S120: Determinar un problema de cobertura de enlace a partir de los datos de medición del enlace descendente y los datos de medición del enlace ascendente correlacionados.

45 Los datos de medición del enlace descendente se utilizan para reflejar la situación del enlace descendente, y se pueden obtener mediante una activación provocada por un evento relevante del enlace de radio, por ejemplo, los datos de medición del enlace descendente se obtienen por medición de un RLF. La ocurrencia de un RLF puede dar lugar a que un UE envíe un informe del RLF, y el informe del RLF incluye los datos de medición del enlace descendente que reflejan la situación del enlace descendente, por ejemplo, incluyendo datos que reflejan la situación del enlace descendente, como por ejemplo la potencia recibida de la señal de referencia (reference signal received power, RSRP), o la calidad recibida de la señal de referencia (reference signal received quality, RSRQ). Desde luego, el RLF sólo se utiliza a modo de ejemplo, y este modo de realización no se limita a este evento relevante del enlace de radio. Por ejemplo, el evento relevante del enlace de radio puede ser, además, un fallo del

UE, el cual en consecuencia fuerza al UE a enviar un informe de fallo del UE que contiene los datos de medición del enlace descendente. A modo de otro ejemplo, los datos de minimización de las pruebas de campo (minimization of drive test, MDT), que se miden o notifican periódicamente, incluyen datos M1 (M1: la RSRP o la RSRQ) que reflejan la situación del enlace descendente, y respecto a los M1, los M1 se notifican cuando se produce el RLF, y es un tipo de datos de medición del enlace descendente.

Los datos de medición del enlace ascendente se utilizan para reflejar la situación del enlace ascendente, y se pueden obtener mediante medición o notificación periódica. Por ejemplo, los datos de MDT, los datos de PM, los datos de una alarma enviada por un fallo de la red, los datos de monitorización de la señalización de la red, o los datos de RRM se obtienen mediante la medición de MDT, gestión del rendimiento (performance management, PM), una alarma (alarm, AM), una traza (trace), o una gestión de recursos de radio (radio resource management, RRM). Los datos incluyen datos de medición del enlace ascendente que reflejan la situación del enlace ascendente, por ejemplo, la intensidad de la señal del enlace ascendente, la potencia de la señal del enlace ascendente, la calidad de la señal del enlace ascendente, o la relación entre la señal y la interferencia más el ruido de una señal del enlace ascendente.

Se debe observar que los datos de MDT no sólo incluyen los datos M1 de medición del enlace descendente que reflejan la situación del enlace descendente, sino que también incluyen los datos M2 y M3 de medición del enlace ascendente (por ejemplo, M2: margen de potencia (power headroom), y M3: intensidad de la señal del enlace ascendente, o relación entre la señal y la interferencia más el ruido de la señal del enlace ascendente (uplink signal strength/signal to interference plus noise ratio (SINR)) que indican la situación del enlace ascendente, en donde el M2 puede ser medido por el UE, y notificado periódicamente al lado de la red, y los M3 pueden ser medidos y obtenidos periódicamente en el lado de la red. Respecto a los M1, M1 se notifican cuando se produce el RLF; y respecto a los M2 y M3, éstos no se notifican cuando se produce el RLF. Se puede observar que, los datos M1 de medición del enlace descendente en los datos de MDT se pueden obtener mediante una activación provocada por el RLF; los datos M2 y M3 de medición del enlace ascendente en los datos de MDT no se pueden obtener mediante una activación provocada por el RLF, sino que se obtienen mediante medición o notificación periódica. En consecuencia, cuando se produce el RLF, no se puede determinar con precisión el problema de cobertura de enlace a partir de la combinación de los datos M1 de medición del enlace descendente y los datos M2 y M3 de medición del enlace ascendente en los datos de MDT.

Como se puede comprobar, en la técnica anterior, cuando se produce un evento relevante del enlace de radio, se le puede indicar a un UE que notifique los datos del evento relevante del enlace de radio, los datos del evento relevante del enlace de radio incluyen únicamente datos de medición del enlace descendente que reflejan una situación del enlace descendente, y, por lo tanto, a partir de los datos de medición del enlace descendente no se puede determinar con precisión si la ocurrencia del evento relevante del enlace de radio está relacionada con un problema de cobertura del enlace ascendente. De acuerdo con el método proporcionado en el modo de realización que se ilustra en la FIG. 1, se correlacionan los datos de medición del enlace ascendente y los datos de medición del enlace descendente para ser analizados, con el fin de que la determinación del problema de cobertura de enlace ya no dependa únicamente de los datos de medición del enlace descendente, sino que dependa de una combinación de los datos de medición del enlace descendente y los datos de medición del enlace ascendente. De este modo, la determinación del problema de cobertura de enlace es más precisa, y la determinación precisa del problema de cobertura del enlace facilita la aplicación posterior de una solución correcta. Por ejemplo, si el problema de cobertura de enlace es un problema de cobertura del enlace ascendente, tras la optimización y el análisis, se puede optimizar y compensar la cobertura del enlace ascendente mediante el ajuste de un parámetro de antena (el ángulo de azimut, el ángulo de inclinación, etc.) y un parámetro del UE, como por ejemplo la potencia de transmisión inicial; si el problema de cobertura de enlace es un problema de cobertura del enlace descendente, tras la optimización y el análisis, se puede optimizar y compensar la cobertura del enlace descendente mediante el ajuste de un parámetro de antena (el ángulo de azimut, el ángulo de inclinación, etc.) y un parámetro de una estación base, como por ejemplo la potencia de transmisión, resolviéndose de este modo el problema de descompensación de cobertura del enlace ascendente y del enlace descendente.

La correlación descrita en el paso S110 se refiere a correlacionar dos grupos de datos mediante un factor, con el fin de que se consideren exhaustivamente los dos grupos de datos para el análisis y la determinación del problema de cobertura de enlace. El factor puede ser el tiempo, o también puede ser un identificador, por ejemplo, un identificador de UE o un identificador de celda. Preferiblemente, los datos de medición del enlace descendente y los datos de medición del enlace ascendente se pueden correlacionar mediante una combinación del tiempo y un identificador.

En consecuencia, en el paso S110 anterior, los datos de medición del enlace descendente y los datos de medición del enlace ascendente se pueden correlacionar mediante una ventana de tiempo, los datos de medición del enlace descendente y los datos de medición del enlace ascendente se pueden correlacionar mediante un identificador de UE o un identificador de celda, o también se pueden combinar las dos formas de correlación.

Para hacer que las características y ventajas del método anterior resulten más evidentes y comprensibles, a continuación, se hacen las descripciones por separado utilizando a modo de ejemplos una correlación basada en un identificador de UE o un identificador de celda, una correlación basada en una ventana de tiempo y una correlación

basada en una combinación de las dos formas.

Remítase a la FIG. 2, que es un diagrama esquemático de un escenario de aplicación de un método para determinar un problema de cobertura de enlace de acuerdo con un modo de realización de la presente invención. En este modo de realización, los datos de medición del enlace descendente y los datos de medición del enlace ascendente se correlacionan mediante un identificador de UE o un identificador de celda.

Tal como se ilustra en la FIG. 2, debido a que existe un problema de cobertura de enlace en la celda (cell) 220, un UE 210 que accede a la celda 220 puede encontrarse con un RLF. Cuando se produce el RLF, el UE 210 puede registrar los datos de medición del RLF para componer un informe del RLF. A continuación, el UE 210 intenta reiteradamente una nueva conexión, y accede a una celda 240. Después de conseguir acceder con éxito a la celda 240, el UE 210 puede enviarle a un dispositivo 250 de la red de acceso en el lado de la red el informe registrado previamente del RLF. En este caso, el evento relevante del enlace de radio es el RLF, y el informe del RLF notificado por el UE 210 incluye los datos de medición del enlace descendente. En la técnica anterior, resulta impreciso la determinación del problema de cobertura de enlace de la celda 220 utilizando únicamente los datos de medición del enlace descendente sin correlacionar los datos de medición del enlace descendente y los datos de medición del enlace ascendente, en particular cuando en la celda 220 existe un problema de cobertura del enlace ascendente. En este modo de realización, el dispositivo 250 de la red de acceso obtiene los datos de medición del enlace ascendente en el UE 210 o la celda 220 de acuerdo con un identificador del UE 210 o un identificador de la celda 220, con el fin de considerar exhaustivamente los datos de medición del enlace descendente notificados por el UE 210 y los datos de medición del enlace ascendente obtenidos, y determinar si el RLF del UE 210 se debe a un problema de cobertura del enlace ascendente o se debe a un problema de cobertura del enlace descendente. El identificador del UE 210 o el identificador de la celda 220 se le puede comunicar al dispositivo 250 de la red de acceso utilizando el informe de RLF notificado por el UE 210. Por otro lado, al analizar el problema de cobertura de enlace, si los datos de medición del enlace descendente muestran alguna anomalía y los datos de medición del enlace ascendente son normales, se determina que existe un problema de cobertura en el enlace descendente o que la cobertura del enlace ascendente es mayor que la cobertura del enlace descendente; si los datos de medición del enlace descendente son normales, y los datos de medición del enlace ascendente muestran alguna anomalía, se determina que existe un problema de cobertura en el enlace ascendente o que la cobertura del enlace ascendente es menor que la cobertura del enlace descendente.

Haciendo referencia de nuevo a la FIG. 2, cuando se traspasa un UE 230 desde la celda 240 a la celda 220, el UE 230 puede encontrarse con un RLF debido a que en la celda 220 hay un problema de cobertura de enlace. En este caso, el UE 230 registra los datos de medición del RLF para componer un informe del RLF. Por otro lado, el UE 230 intenta reiteradamente una nueva conexión; después de volver a acceder a la celda 240, el UE 230 puede enviarle al dispositivo 250 de la red de acceso el informe del RLF registrado previamente, en donde el informe del RLF incluye los datos de medición del enlace descendente. En la técnica anterior, resulta impreciso la determinación del problema de cobertura de enlace de la celda 220 utilizando únicamente los datos de medición del enlace descendente sin correlacionar los datos de medición del enlace descendente y los datos de medición del enlace ascendente, en particular cuando en la celda 220 existe un problema de cobertura del enlace ascendente. En este modo de realización, el dispositivo 250 de la red de acceso obtiene los datos de medición del enlace ascendente en el UE 230 o la celda 220 de acuerdo con un identificador del UE 230 o un identificador de la celda 220, con el fin de considerar exhaustivamente los datos de medición del enlace descendente notificados por el UE 230 y los datos de medición del enlace ascendente obtenidos, y determinar si el RLF del UE 230 se debe a un problema de cobertura del enlace ascendente o se debe a un problema de cobertura del enlace descendente. El identificador del UE 230 o el identificador de la celda 220 se le puede comunicar al dispositivo 250 de la red de acceso utilizando el informe de RLF notificado por el UE 230. Por otro lado, al analizar el problema de cobertura de enlace, si los datos de medición del enlace descendente muestran alguna anomalía y los datos de medición del enlace ascendente son normales, se determina que existe un problema de cobertura en el enlace descendente o que la cobertura del enlace ascendente es mayor que la cobertura del enlace descendente; si los datos de medición del enlace descendente son normales, y los datos de medición del enlace ascendente muestran alguna anomalía, se determina que existe un problema de cobertura en el enlace ascendente o que la cobertura del enlace ascendente es menor que la cobertura del enlace descendente.

Cuando se produce un evento relevante del enlace de radio, en el informe del evento relevante del enlace de radio se puede incluir el identificador del UE o la celda implicados. Por otro lado, cuando un UE accede a una red, el lado de la red puede almacenar la correspondencia entre un identificador de tarea de medición de red y el identificador del UE o el identificador de la celda; y los datos de medición del enlace ascendente (como por ejemplo datos de MDT, datos de RRM o datos de PM), que se miden o notifican periódicamente, pueden incluir el identificador de tarea de medición de red. Por consiguiente, los datos de medición del enlace descendente en el informe del evento relevante del enlace de radio y los datos de medición del enlace ascendente, que se miden o notifican periódicamente, pueden correlacionarse posteriormente de acuerdo con la correspondencia entre el identificador de tarea de medición de red y el identificador del UE o el identificador de la celda.

El identificador de UE puede ser un identificador temporal de la red de radio celular (cell radio network temporary identity, C-RNTI), un identificador corto de control de acceso al medio (short media access control, Short-MAC), una identidad internacional de abonado del servicio móvil (international mobile subscriber identity, IMSI), o una identidad

internacional de estación móvil (international mobile equipment identity, IMEI). El identificador de tarea de medición de red puede ser un número de referencia de traza (trace reference, TR) o un número de referencia de sesión de registro de traza (trace recording session reference, TRSR), lo cual no se limita en este modo de realización.

5 Por otro lado, el identificador de UE es asignado generalmente al equipo de usuario por un dispositivo de red de acceso al UE, y después de la asignación, el UE mantiene generalmente el identificador de UE tan solo durante un período de tiempo, por ejemplo, 48 horas. En consecuencia, tras la asignación de un recurso de identificación de equipo de usuario, el dispositivo de red de acceso libera el recurso de identificación de equipo de usuario después de haber retenido el recurso de identificación de equipo de usuario asignado durante ese mismo período de tiempo (por ejemplo, 48 horas); cuando al recibir los datos de medición del enlace descendente el dispositivo de red de acceso comprueba que el recurso de identificación de equipo de usuario retenido es consistente con el identificador de UE implicado en los datos de medición del enlace descendente, el dispositivo de red de acceso libera el recurso de identificación de UE consistente. De esta forma se puede evitar que cuando el dispositivo de red de acceso recibe los datos de medición del enlace descendente se produzca un error de coincidencia como consecuencia de que el dispositivo de red de acceso asigna repetidamente el identificador de UE correspondiente a los datos de medición del enlace descendente.

Remítase a la FIG. 3, que es un diagrama esquemático de otro escenario de aplicación de un método para determinar un problema de cobertura de enlace de acuerdo con un modo de realización de la presente invención. Las descripciones se realizan mediante un ejemplo en el que los datos de medición del enlace descendente y los datos de medición del enlace ascendente se correlacionan mediante una ventana de tiempo.

20 Tal como se ilustra en la FIG. 3, en una celda 310 la cobertura del enlace ascendente es mayor que la cobertura del enlace descendente (un tipo de coberturas del enlace ascendente y del enlace descendente descompensadas) y la celda 320 es una celda normal. Un dispositivo de red de acceso de la celda 310 activa periódicamente eventos o recoge periódicamente datos de medición de red (por ejemplo, crea una tarea de MDT o una tarea de medición de PM) como resultado de la activación periódica de eventos. En este modo de realización, la creación de una tarea de MDT se utiliza a modo de ejemplo, los datos de medición del enlace ascendente son la M2 y los M3 en los datos de medición de MDT, y los datos de medición del enlace descendente son los M1 en los datos de medición de MDT. En la FIG. 3, tanto T1 como T2 son instantes de recogida de los datos M2 y M3 de medición del enlace ascendente. Cuando un UE se desplaza desde la celda 310 a la celda 320, el UE puede encontrarse con un RLF como consecuencia de que en la celda 310 las coberturas del enlace ascendente y del enlace descendente están descompensadas, y en la FIG. 3, T3 es el instante de ocurrencia del RLF. En este caso, el UE puede registrar los datos M1 de medición del enlace descendente en el instante T3, y, a partir de las descripciones anteriores de los datos de MDT, se puede saber que el RLF es una condición para notificar los M1; por consiguiente, en este caso, el UE puede notificarle los datos M1 de medición del enlace descendente al dispositivo de red de acceso. Se debe observar que el UE puede notificar los datos de medición del enlace descendente en la celda 310, o también puede notificar los datos de medición del enlace descendente en la celda 320. Esto es consecuencia de que, después de que el UE detecte el RLF, el UE puede volver a acceder a la celda 310 o, también, puede desplazarse para acceder a la celda 320.

Adicionalmente, en el momento de la ocurrencia o durante un período de tiempo tras la ocurrencia del RLF, como la cobertura del enlace ascendente es amplia, el dispositivo de red de acceso de la celda 310 aún puede medir los datos M2 y M3 de medición del enlace ascendente correspondientes, por ejemplo, los M2-3 y M3-3 en la figura.

En la técnica anterior, en el instante de, o un instante próximo a, la ocurrencia del RLF, los datos M2 y M3 de medición del enlace ascendente y los datos M1 de medición del enlace descendente del UE no se encuentran correlacionados y, en particular, ya se ha especificado en la técnica anterior que el RLF no es una condición que se pueda utilizar para notificar los datos M2 y M3 de medición del enlace ascendente. En consecuencia, no se consideran conjuntamente los datos M2 y M3 de medición del enlace ascendente y los datos M1 de medición del enlace descendente para determinar si el RLF se debe a un problema de cobertura del enlace ascendente o un problema de cobertura del enlace descendente.

En este modo de realización, los datos M1 de medición del enlace descendente y los datos M2 y M3 de medición del enlace ascendente se han correlacionado utilizando el instante de ocurrencia del RLF, y los datos más próximos entre sí en términos de tiempo están correlacionados entre sí. Por ejemplo, los datos M1 de medición del enlace descendente y los datos M2-3 y M3-3 de medición del enlace ascendente recuadrados con línea discontinua en la FIG. 3 están correlacionados entre sí. Si no es posible obtener los datos M2-3 y M3-3 de medición del enlace ascendente, se pueden correlacionar los datos M2-2 y M3-3 de medición del enlace ascendente más próximos al instante de ocurrencia del RLF obtenidos previamente con los datos M1 de medición del enlace descendente (en una ventana de tiempo) con el fin de determinar un problema de cobertura de enlace. Si los datos M1 muestran alguna anomalía, y los datos M2 y M3 correlacionados son normales, la causa del RLF es que existe un problema de cobertura del enlace descendente o la cobertura del enlace ascendente es mayor que la cobertura del enlace descendente; si los datos M1 son normales y los datos M2-2 y M3-2 muestran alguna anomalía, la causa del RLF es que existe un problema de cobertura en el enlace ascendente o la cobertura del enlace ascendente es menor que la cobertura del enlace descendente. Después de haber determinado el problema de cobertura de enlace se puede aplicar una solución correcta para resolver el problema de cobertura de enlace. Por ejemplo, si el problema de

cobertura de enlace es un problema de cobertura del enlace ascendente, tras la optimización y el análisis, se puede optimizar y compensar la cobertura del enlace ascendente mediante el ajuste de un parámetro de antena (el ángulo de azimut, el ángulo de inclinación, etc.) y un parámetro del UE, como por ejemplo la potencia de transmisión inicial; si el problema de cobertura de enlace es un problema de cobertura del enlace descendente, tras la optimización y el análisis, se puede optimizar y compensar la cobertura del enlace descendente mediante el ajuste de un parámetro de antena (el ángulo de azimut, el ángulo de inclinación, etc.) y un parámetro de la estación base como, por ejemplo, la potencia de transmisión, con lo cual se resuelve el problema de la descompensación de la cobertura del enlace ascendente y del enlace descendente.

En este modo de realización se puede ver que los datos de medición del enlace descendente y los datos de medición del enlace ascendente se pueden correlacionar mediante una ventana de tiempo; y la posición de la ventana de tiempo se determina en función del instante del evento relevante del enlace de radio, el tamaño de la ventana de tiempo se determina en función de un rango permitido para la correlación temporal, y el rango permitido para la correlación temporal generalmente está predeterminado con antelación por el lado de la red y en general es mayor que o igual a un período de recogida de datos de medición del enlace ascendente, de tal modo que en la ventana de tiempo se puede correlacionar al menos un grupo de datos de medición del enlace ascendente. El instante del evento relevante del enlace de radio utilizado para determinar la posición de la ventana de tiempo es el momento de ocurrencia del evento relevante del enlace de radio o la marca de tiempo absoluto del instante de ocurrencia del evento relevante del enlace de radio. Como se puede ver la ventana de tiempo puede ser un período de tiempo antes o un período de tiempo después del instante de ocurrencia (o la marca de tiempo absoluto de la ocurrencia) del evento relevante del enlace de radio, o un período de tiempo que abarque el instante de ocurrencia (o la marca de tiempo absoluto de la ocurrencia) del evento relevante de enlace de radio, lo cual no se limita en este modo de realización.

Una marca de tiempo es un punto de referencia temporal, y se utiliza para sumarle un intervalo de tiempo relativo (time offset) con el fin de obtener un momento preciso. La marca de tiempo absoluto del instante de ocurrencia del evento relevante del enlace de radio es un momento preciso calculado utilizando el punto de referencia temporal y el intervalo de tiempo relativo. El punto de referencia temporal puede ser la marca de tiempo absoluto del instante en el que el UE accede a la red, esto es, el instante de acceso registrado en el lado de la red cuando el UE accede a la red; y el intervalo de tiempo relativo es el intervalo de tiempo transcurrido desde el instante en el que el UE accede a la red hasta el instante de ocurrencia del evento relevante del enlace de radio, es decir, un intervalo de tiempo desde el instante en el que el UE accede a la red hasta el instante de ocurrencia del evento relevante del enlace de radio. Como se puede ver, la marca de tiempo absoluto del instante de ocurrencia del evento relevante del enlace de radio se obtiene mediante cálculo, utilizando la marca de tiempo absoluto del instante en el que el equipo de usuario accede a la red y el intervalo de tiempo transcurrido desde el instante en el que el equipo de usuario accede a la red hasta el instante de ocurrencia del evento relevante del enlace de radio.

En este modo de realización, se considera el papel del factor tiempo y se correlacionan entre sí los datos de medición del enlace ascendente y los datos de medición del enlace descendente próximos al instante de ocurrencia del evento relevante del enlace de radio, de tal modo que el problema de cobertura de enlace que da lugar al evento relevante del enlace de radio se puede identificar con mayor precisión. Como se puede ver, combinando la correlación basada en un identificador, la cual se ilustra en la FIG. 2, y la correlación basada en la ventana de tiempo se puede conseguir un mejor efecto cuando se determina el problema de cobertura de enlace. Esta situación se describe en detalle a continuación haciendo referencia a un escenario que se ilustra en la FIG. 4.

Remítase a la FIG. 4, que es un diagrama esquemático de otro escenario de aplicación adicional de un método para determinar un problema de cobertura de enlace de acuerdo con un modo de realización de la presente invención. Este modo de realización combina dos modalidades, que son una correlación basada en un identificador de equipo de usuario o un identificador de UE de celda y una correlación basada en una ventana de tiempo; en la presente solicitud, se utiliza a modo de ejemplo la correlación basada en un identificador de UE, y la correlación basada en un identificador de celda es similar a la anterior, por lo que no se describe de nuevo. Tal como se ilustra en la FIG. 4, en una celda 410 existe un problema de cobertura de enlace, y una celda 420 es una celda normal. En este modo de realización, las celdas 410 y 420 son mantenidas por un mismo dispositivo 440 de la red de acceso, lo cual sólo se utiliza a modo de ejemplo, y también pueden ser mantenidas por diferentes dispositivos de la red de acceso, lo cual no se limita en este modo de realización. Un UE 430 accede a la celda 410. Como en la celda 410 existe el problema de cobertura de enlace, el UE 430 se encuentra con un RLF, y a continuación el UE 430 intenta una nueva conexión. Después de que el UE 430 haya accedido con éxito a la celda 420, el UE 430 le notifica los datos de medición del enlace descendente al dispositivo 440 de la red de acceso. Por otro lado, después de que el UE 430 haya accedido a una celda, el dispositivo 440 de la red de acceso puede recoger periódicamente datos de medición del enlace ascendente.

Después de obtener los datos de medición del enlace descendente de un enlace de radio, el dispositivo 440 de la red de acceso puede utilizar un identificador de UE para correlacionar los datos de medición del enlace descendente y los datos de medición del enlace ascendente, que pertenecen a un mismo UE o a UE vecinos. A continuación, se utiliza una ventana de tiempo para correlacionar los datos de medición del enlace ascendente con los datos de medición del enlace descendente, que corresponden a un momento próximo a la ocurrencia (o una marca de tiempo absoluto de la ocurrencia) de un evento relevante del enlace de radio, con el fin de considerar conjuntamente los

datos de medición del enlace ascendente y los datos de medición del enlace descendente para determinar el problema de cobertura del enlace.

5 Un dispositivo 450 de gestión de red puede enviarle una orden de almacenamiento al dispositivo 440 de la red de acceso, y la orden de almacenamiento se utiliza para indicarle al dispositivo de la red de acceso qué información debe ser almacenada, por ejemplo, almacenar la correspondencia entre el identificador de UE y un identificador de tarea de medición de red (por ejemplo, una tabla de correlación de un C-RNTI y una TRSR). El identificador de UE se puede obtener utilizando el contexto del UE (UE Context); por consiguiente, el almacenamiento de la correspondencia entre el identificador de UE y el identificador de tarea de medición de red se puede llevar a cabo almacenando la correspondencia entre el contexto del UE y el identificador de tarea de medición de red. Por otro lado, el dispositivo 450 de gestión de red puede enviarle al dispositivo 440 de la red de acceso un intervalo permitido para la correlación temporal, con el fin de que el dispositivo 440 de la red de acceso determine un tamaño para la ventana de tiempo en función del rango permitido para la correlación temporal.

15 De acuerdo con la instrucción de almacenamiento enviada por el dispositivo 450 de gestión de red, cuando el UE 430 consigue el acceso, el dispositivo 440 de la red de acceso correlaciona y almacena el contexto del UE junto con el identificador de tarea de medición de red. Como el contexto del UE incluye el identificador del UE, esto equivale a que se almacene la correspondencia entre el identificador del UE y el identificador de tarea de medición de red; de este modo, en un proceso de correlación posterior se correlacionan los datos de medición del enlace descendente y los datos de medición del enlace ascendente utilizando el identificador del UE.

20 Por otro lado, después de que el UE 430 haya accedido a la red, el dispositivo 440 de la red de acceso puede crear una tarea de medición de red con el fin de obtener los datos de medición de red mediante un evento o recoger periódicamente los datos de medición de red. Por ejemplo, se crea una tarea de medición de MDT con el fin de obtener los datos de medición de MDT, incluyendo los datos M2 y M3 de medición del enlace ascendente, y los datos M1 de medición del enlace descendente.

25 Cuando se produce el RLF, el UE 430 registra el instante de ocurrencia del RLF o el intervalo de tiempo transcurrido desde el instante en el que el UE accede a la red hasta el instante de ocurrencia del RLF. A continuación, el UE 430 intenta reiteradamente una nueva conexión, y cuando por fin consigue conectarse con éxito a la celda 420, el UE 430 envía un informe del RLF con el fin de comunicarle al dispositivo 440 de la red de acceso el instante registrado previamente de ocurrencia del RLF (o el intervalo de tiempo transcurrido desde el momento en el que el UE accede a la red hasta el momento de ocurrencia del RLF) junto con los datos M1 de medición del enlace descendente.

30 Después de recibir el informe del RLF, el dispositivo 440 de la red de acceso puede utilizar el contexto del UE y el identificador de tarea de medición de red almacenados previamente para correlacionar los datos de medición del enlace descendente y los datos de medición del enlace ascendente, que pertenecen a un mismo UE o a UE vecinos. Por otro lado, la ventana de tiempo se determina en función del instante de ocurrencia del RLF (o el intervalo de tiempo transcurrido desde el momento en el que el UE accede a la red hasta el instante de ocurrencia del RLF) y el rango permitido para la correlación temporal enviado por el dispositivo 450 de gestión de red, de modo que los datos de medición del enlace ascendente se correlacionan con los datos de medición del enlace descendente después de que se hayan filtrado los datos de medición del enlace ascendente fuera de la ventana de tiempo. De este modo, se consideran conjuntamente los datos de medición del enlace ascendente y los datos de medición del enlace descendente para analizar y determinar el problema de cobertura de enlace e identificar con más precisión el problema de cobertura de enlace que desencadena el evento RLF.

35 40 Ciertamente, el dispositivo 440 de la red de acceso también puede enviarle al dispositivo 450 de gestión de red el informe del RLF obtenido y los datos de medición de red, y el dispositivo 450 de gestión de red utiliza la ventana de tiempo y el identificador del UE para correlacionar los datos de medición del enlace descendente incluidos en el informe del RLF y los datos de medición del enlace ascendente incluidos en los datos de medición de la red, y el problema de cobertura de enlace se determina a partir de los datos de medición del enlace ascendente y los datos de medición del enlace descendente correlacionados. Tras la determinación del problema de cobertura de enlace, si los datos de medición del enlace descendente muestran alguna anomalía y los datos de medición del enlace ascendente son normales, se determina que existe un problema de cobertura en el enlace descendente o la cobertura del enlace ascendente es mayor que la cobertura del enlace descendente; si los datos de medición del enlace descendente son normales, y los datos de medición del enlace ascendente muestran alguna anomalía, se determina que existe un problema de cobertura en el enlace ascendente o la cobertura del enlace ascendente es menor que la cobertura del enlace descendente.

55 60 En el proceso anterior de correlación basado en la ventana de tiempo, es necesario determinar la ventana de tiempo, y la posición de la ventana de tiempo se determina en función del instante de ocurrencia del evento relevante del enlace de radio, y el tamaño de la ventana de tiempo se determina en función del rango permitido para la correlación temporal. Por ejemplo, si el instante de ocurrencia del evento relevante del enlace de radio es t , y el rango permitido para la correlación temporal es t_1 , la ventana de correlación puede ser $[-t-t_1/2, t+t_1/2]$, $[t, t+t_1/2]$, $[-t-t_1/2, t]$, o algo parecido, lo que no se limita en este modo de realización. Solo es necesario que la ventana de correlación incluya el instante de ocurrencia del evento relevante del enlace de radio y el tamaño de la ventana de correlación no exceda el rango permitido para la correlación temporal.

Preferiblemente, el instante del evento relevante del enlace de radio se puede determinar mediante una marca de tiempo absoluta precisa, el contenido de la marca de tiempo del informe del evento relevante del enlace de radio se puede ampliar, y la posición de la ventana de tiempo se determina mediante una marca de tiempo precisa. En este caso, la orden de almacenamiento enviada por el dispositivo 450 de gestión de red al dispositivo 440 de la red de acceso se utiliza, además, para ordenarle al dispositivo 440 de la red de acceso que mantenga una tabla de <identificador de UE, T0> para un UE que acceda al dispositivo 440 de la red de acceso o al que se traspasa en el dispositivo 440 de la red de acceso, en donde T0 representa la marca de tiempo absoluto del instante en el que el UE 430 accede al dispositivo de la red de acceso. Por otro lado, cuando se produce el RLF, el UE 430 registra el intervalo de tiempo transcurrido desde el instante en el que el UE accede al dispositivo de la red de acceso hasta el instante de ocurrencia del RLF. Supóngase que el intervalo de tiempo transcurrido es dT y se incluye en el informe del RLF. A continuación, al recibir el informe del RLF, el dispositivo 440 de la red de acceso puede extraer el intervalo de tiempo transcurrido dT, explorar la tabla <identificador de UE, T0>, y obtener posteriormente la marca de tiempo absoluto T0 del instante en el que el UE ha accedido al dispositivo de la red de acceso, con el fin de calcular la marca de tiempo absoluto T0+dT del instante en el que el UE se encuentra con el evento relevante del enlace de radio. En este caso, para configurar la ventana de tiempo se pueden utilizar la marca de tiempo absoluto T0+dT y el rango permitido para la correlación temporal, en donde el rango permitido para la correlación temporal se utiliza para determinar el tamaño de la ventana de tiempo, y la marca de tiempo absoluto T0+dT se utiliza para localizar la posición de la ventana de tiempo.

Se debe observar que los métodos para determinar un problema de cobertura de enlace proporcionados por los modos de realización que se ilustran en las FIG. 1 a 4 pueden ser utilizados por el dispositivo de la red de acceso, o pueden también ser utilizados por el dispositivo de gestión de red; o la correlación es realizada por parte del dispositivo de la red de acceso, los datos correlacionados se transmiten al dispositivo de gestión de red, y el dispositivo de gestión de red determina el problema de cobertura de enlace. Si la entidad que utiliza los métodos es el dispositivo de gestión de red, el dispositivo de la red de acceso debe transmitirle al dispositivo de gestión de red los datos de medición del enlace descendente y los datos de medición del enlace ascendente recibidos y recogidos por el dispositivo de la red de acceso, y hay que transmitirle al dispositivo de gestión de red las correspondencias entre los contextos de UE (UE Context), el identificador de tarea de medición de red y el rango permitido para la correlación en el tiempo almacenados por el dispositivo de la red de acceso con el fin de que el dispositivo de gestión de red utilice estas correspondencias para llevar a cabo la correlación.

El dispositivo de la red de acceso descrito más arriba es un dispositivo que conecta el UE a una red inalámbrica, que incluye, pero no se limita a: un Nodo B evolucionado (evolved NodeB, eNB), un Nodo B doméstico (Home NodeB, HNB), un controlador de red de radio (radio network controller, RNC), un controlador de estación base (Base Station Controller, BSC), y una estación base transceptora (Base Transceiver Station, BTS). El dispositivo de gestión de red descrito más arriba incluye, pero no se limita a, un sistema de operación, administración y mantenimiento (operation, administration and maintenance, OAM), un sistema de gestión de elementos (element management system, EMS), un gestor de punto de referencia de integración (Integration Reference Point Manager, IRPManager), o un agente de punto de referencia de integración (Integration Reference Point Agent, IRPAgent).

A continuación, se realizan algunas descripciones haciendo referencia a los dibujos adjuntos. En un modo de realización que se ilustra en la FIG. 5, se determina un problema de cobertura de enlace mediante un dispositivo de la red de acceso en el lado de la red de acceso, y un método para determinar un problema de cobertura de enlace incluye los siguientes pasos:

S510: Un dispositivo de la red de acceso recibe una orden de almacenamiento enviada por un dispositivo de gestión de red, y/o, un rango permitido para la correlación temporal.

S520: Cuando un UE accede a una red, el dispositivo de la red de acceso crea una tarea de medición de red, y almacena la correspondencia entre el identificador de tarea de medición de red y el identificador del UE de acuerdo con la orden de almacenamiento, y/o, la correspondencia entre el rango permitido para la correlación en el tiempo y el identificador del UE.

S530: Obtener datos de medición de red, incluidos los datos de medición del enlace ascendente.

S540: Obtener un informe de un evento relevante del enlace de radio que incluya los datos de medición del enlace descendente.

S550: correlacionar los datos de medición del enlace ascendente y los datos de medición del enlace descendente utilizando la correspondencia entre el identificador de tarea de medición de red y el identificador del UE, y/o, la correspondencia entre el rango permitido para la correlación temporal y el identificador del UE, y una ventana de tiempo, en donde el tamaño de la ventana de tiempo se determina en función del rango permitido para la correlación temporal, y la posición de la ventana de tiempo se determina en función del instante de ocurrencia del evento relevante del enlace de radio.

S560: Determinar un problema de cobertura del enlace de radio a partir de los datos de medición del enlace descendente y los datos de medición del enlace ascendente correlacionados.

Se debe observar que, en el paso S530, los datos de medición de red se pueden obtener periódicamente, y no hay ningún requisito de secuencia para los pasos S530 y S540, esto es, los datos de medición del enlace ascendente correlacionados se pueden obtener antes que los datos de medición del enlace descendente, o también se pueden obtener después que los datos de medición del enlace descendente.

5 Además, si el problema de cobertura de enlace se determina mediante el dispositivo de gestión de red, después del paso S540, el dispositivo de la red de acceso no ejecuta los pasos siguientes, sino que le notifica al dispositivo de gestión de red los datos de medición del enlace ascendente y los datos de medición del enlace descendente obtenidos, y el dispositivo de gestión de red ejecuta los pasos posteriores consistentes en correlacionar y determinar el problema de cobertura de enlace. Además, no es necesario indicar el rango permitido para la correlación temporal ya que, posteriormente, el dispositivo de gestión de red puede determinar directamente la ventana de tiempo en función del rango permitido para la correlación temporal.

10 Un modo de realización de la presente invención proporciona, además, un equipo de comunicaciones, y tal como se ilustra en la FIG. 6, el equipo 600 incluye una unidad 610 de correlación y una unidad 620 de análisis. La unidad 610 de correlación está configurada para correlacionar los datos de medición del enlace descendente y los datos de medición del enlace ascendente; y la unidad 620 de determinación está configurada para determinar un problema de cobertura del enlace de radio a partir de los datos de medición del enlace descendente y los datos de medición del enlace ascendente correlacionados.

15 Los datos de medición del enlace descendente se utilizan para reflejar la situación del enlace descendente, y se pueden obtener mediante una activación por parte de un evento relevante del enlace de radio. Por ejemplo, la ocurrencia de un RLF puede indicarle a un UE que envíe un informe del RLF, en donde el informe del RLF incluye los datos de medición del enlace descendente que reflejan la situación del enlace descendente, por ejemplo, incluyendo algunos datos que reflejan la situación del enlace descendente como, por ejemplo, la RSRP o la RSRQ. Desde luego, el RLF sólo se utiliza a modo de ejemplo, y este modo de realización no se limita a este evento relevante del enlace de radio. Por ejemplo, el evento relevante del enlace de radio puede ser, además, un fallo del UE, lo cual provoca de este modo que el UE envíe un informe del fallo del UE que incluye los datos de medición del enlace descendente.

20 Los datos de medición del enlace ascendente se utilizan para reflejar la situación del enlace ascendente, y se puede obtener mediante una medición o una notificación periódica, por ejemplo, de datos de MDT, datos de RRM, o datos de PM obtenidos mediante medición o una notificación periódica. Los datos incluyen los datos de medición del enlace ascendente que reflejan la situación del enlace ascendente, por ejemplo, la intensidad de la señal del enlace ascendente, la potencia de la señal del enlace ascendente, la calidad de la señal del enlace ascendente, o la relación entre la señal y la interferencia más el ruido de la señal del enlace ascendente.

25 Tal como se ilustra en la FIG. 7, el equipo de comunicaciones puede incluir, además, una unidad 630 de obtención, configurada para obtener los datos de medición del enlace descendente mediante una activación por parte del evento relevante del enlace de radio; y está configurada para obtener los datos de medición del enlace ascendente mediante una medición o una notificación periódica.

30 La unidad 610 de correlación puede correlacionar los datos de medición del enlace ascendente y los datos de medición del enlace descendente utilizando una ventana de tiempo, también puede correlacionar los datos de medición del enlace ascendente y los datos de medición del enlace descendente utilizando un identificador de usuario, o también puede correlacionar los datos de medición del enlace ascendente y los datos de medición del enlace descendente utilizando una combinación de estas dos modalidades.

35 Por otro lado, tal como se ilustra en la FIG. 8, el equipo 600 de comunicaciones puede incluir, además, una unidad 640 de almacenamiento, en donde la unidad de almacenamiento puede estar configurada para almacenar el rango permitido para la correlación temporal enviado por un dispositivo de gestión de red, y puede estar configurada, además, para almacenar la correspondencia entre un identificador de una tarea de medición de red y un identificador de UE, así como la correspondencia entre el rango permitido para la correlación temporal y el identificador del UE, por ejemplo, un tabla de <identificador de tarea de medición de red, identificador de UE> y una tabla de <rango permitido para la correlación temporal, identificador de UE>.

40 Cuando la unidad 610 de correlación está configurada para correlacionar los datos de medición del enlace descendente y los datos de medición del enlace ascendente utilizando la ventana de tiempo, la unidad 610 de correlación determina la posición de la ventana de tiempo en función del instante de ocurrencia del evento relevante de enlace de radio, determina el tamaño de la ventana de tiempo en función del rango permitido para la correlación temporal almacenado por la unidad 640 de almacenamiento, y después de haber determinado la ventana de tiempo correlaciona los datos de medición del enlace descendente y los datos de medición del enlace ascendente en la ventana de tiempo. Para los procesos de determinación de la ventana de tiempo y correlación de los datos del enlace ascendente y los datos del enlace descendente, se puede hacer referencia a los modos de realización del método que se ilustran en las FIG. 1 a 4, los cuales no se describen de nuevo en la presente solicitud.

45 Cuando la unidad 610 de correlación está configurada para correlacionar los datos de medición del enlace

descendente y los datos de medición del enlace ascendente utilizando el identificador de UE (o un identificador de celda), como el identificador de UE (o el identificador de celda) se puede notificar en el mismo momento en el que se comunican los datos de medición del enlace descendente correspondientes al evento relevante de enlace de radio, se puede saber a qué UE (o celda) pertenecen los datos de medición del enlace descendente comunicados; la

5 unidad 610 de correlación encuentra los datos de medición del enlace ascendente del UE (o celda) correspondiente o de un vecino a partir de la correspondencia entre el identificador de tarea de medición de red y el identificador de UE, con el fin de correlacionar los datos de medición del enlace ascendente con los datos de medición del enlace descendente, que pertenecen al mismo UE (o celda) o a unos UE (o celdas) vecinos.

10 Cuando la unidad 610 de correlación está configurada para correlacionar los datos de medición del enlace descendente y los datos de medición del enlace ascendente utilizando la ventana de tiempo en combinación con el identificador de UE (o el identificador de celda), como el identificador de UE (o el identificador de celda) se puede notificar en el mismo momento en el que se comunican los datos de medición del enlace descendente correspondientes al evento relevante de enlace de radio, se puede saber a qué UE (o celda) pertenecen los datos de medición del enlace descendente comunicados; la unidad 610 de correlación encuentra los datos de medición del enlace ascendente del UE (o celda) correspondiente o de un vecino a partir de la correspondencia entre el

15 identificador de tarea de medición de red y el identificador de UE, con el fin de correlacionar los datos de medición del enlace ascendente y los datos de medición del enlace descendente, que pertenecen al mismo UE (o celda) o a unos UE (o celdas) vecinos. Por otro lado, la unidad 610 de correlación determina la posición de la ventana de tiempo en función del instante de ocurrencia del evento relevante del enlace de radio; identifica, a partir de la correspondencia entre el rango permitido para la correlación temporal y el identificador de UE almacenado en la

20 unidad 640 de almacenamiento, un rango permitido para la correlación temporal correspondiente con el fin de determinar el tamaño de la ventana de tiempo; y después de haber determinado la ventana de tiempo correlaciona los datos de medición del enlace ascendente y los datos de medición del enlace descendente en la ventana de tiempo.

25 La unidad 620 de análisis está configurada, además, para ejecutar los procesos de análisis de los modos de realización de método que se ilustran en las FIG. 1 a 4. Si los datos de medición del enlace descendente muestran alguna anomalía y los datos de medición del enlace ascendente son normales, la unidad 620 de análisis está configurada para determinar que existe un problema de cobertura en el enlace descendente o la cobertura del enlace ascendente es mayor que la cobertura del enlace descendente; o si los datos de medición del enlace descendente son normales y los datos de medición del enlace ascendente muestran alguna anomalía, la unidad 620 de análisis está configurada para determinar que existe un problema de cobertura en el enlace ascendente o la

30 cobertura del enlace ascendente es menor que la cobertura del enlace descendente.

35 Se debe observar que la unidad 610 de correlación, la unidad 620 de análisis, la unidad 630 de obtención, y la unidad 640 de almacenamiento pueden ser módulos de hardware, módulos de software que puedan ser ejecutados por un procesador, o una combinación de los mismos, lo cual no se limita en este modo de realización. Por ejemplo, la unidad 610 de correlación y la unidad 620 de análisis se incorporan a la memoria de un dispositivo de la red de acceso o de un dispositivo de gestión de red en forma de un código de programa correspondiente a las funciones de la unidad 610 de correlación y la unidad 620 de análisis, y el procesador invoca el código de programa correspondiente a la unidad 610 de correlación y a la unidad 620 de análisis para completar la correlación y el

40 análisis de los datos de medición del enlace ascendente y los datos de medición del enlace descendente y determinar un problema de cobertura de enlace. Por otro lado, la unidad 630 de obtención puede ser un receptor del dispositivo de la red de acceso o del dispositivo de gestión de red, y la unidad 640 de almacenamiento puede ser una memoria.

45 La unidad 610 de correlación, la unidad 620 de análisis, la unidad 630 de obtención, y la unidad 640 de almacenamiento pueden actuar como componentes discretos existentes en el dispositivo de la red de acceso o en el dispositivo de gestión de red, y, por supuesto, una parte o la totalidad de las mismas pueden estar integradas en una entidad lógica situada en el dispositivo de la red de acceso o en el dispositivo de gestión de red, lo cual no se limita en este modo de realización.

50 Siguiendo con la referencia a las FIG. 2 a 4, un modo de realización de la presente invención proporciona, además, un sistema de comunicaciones que incluye un UE, un dispositivo de red de acceso y un sistema de gestión de red, y el dispositivo de red de acceso o el sistema de gestión de red incluye un equipo para determinar un problema de cobertura de enlace que se ilustra en el modo de realización de la FIG. 6.

55 Las personas con un conocimiento normal de la técnica pueden entender que la totalidad o una parte de los pasos de los métodos anteriores se pueden implementar mediante un programa que gestione un hardware apropiado. El programa se puede almacenar en un medio de almacenamiento legible por un ordenador como, por ejemplo, una ROM/RAM, un disco magnético o un disco óptico.

60 Por ejemplo, un producto de programa informático proporcionado en un modo de realización de la presente invención incluye un medio legible por un ordenador, y el medio legible incluye un grupo de códigos de programa, utilizado para poner en práctica uno cualquiera de los métodos de determinación de un problema de cobertura de enlace descritos en los modos de realización anteriores.

5 En el método, equipo y sistema para determinar un problema de cobertura del enlace, los datos de medición del enlace descendente se correlacionan con los datos de medición del enlace ascendente para analizar y determinar conjuntamente el problema de cobertura de enlace, mediante lo cual se puede determinar con más precisión el problema de cobertura de enlace que da lugar al evento relevante del enlace de radio, y facilita de este modo la posterior aplicación de una solución correcta. Por ejemplo, si el problema de cobertura de enlace es un problema de cobertura del enlace ascendente, tras la optimización y el análisis se puede optimizar y compensar la cobertura del enlace ascendente ajustando un parámetro de antena (el ángulo de azimut, el ángulo de inclinación, etc.) y un parámetro del UE como, por ejemplo, la potencia de transmisión inicial; si el problema de cobertura de enlace es un problema de cobertura del enlace descendente, tras la optimización y el análisis se puede optimizar y compensar la cobertura del enlace descendente ajustando un parámetro de antena (el ángulo de azimut, el ángulo de inclinación, etc.) y un parámetro de una estación base como, por ejemplo, la potencia de transmisión, resolviéndose de este modo el problema de descompensación de las coberturas del enlace ascendente y del enlace descendente.

15 Los ejemplos anteriores pretenden únicamente describir las soluciones técnicas de la presente invención, pero no limitar la presente invención. Aunque la presente invención se ha descrito en detalle haciendo referencia a los ejemplos anteriores, las personas con un conocimiento normal de la técnica deben entender que pueden no obstante hacer modificaciones a las soluciones técnicas descritas en los ejemplos anteriores o hacer sustituciones equivalentes a algunas de las características técnicas de los mismos, sin apartarse del alcance de la solución técnica de la presente invención, tal como se define mediante las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un método para determinar un problema de cobertura de un enlace de radio, que comprende:
 - obtener (S540) datos de medición del enlace descendente mediante una activación por parte de un evento relevante del enlace de radio;
 - 5 obtener (S530) datos de medición del enlace ascendente mediante una medición o notificación periódica;
 - correlacionar (S110, S550) los datos de medición del enlace descendente y los datos de medición del enlace ascendente; y
 - determinar (S120, S560) un problema de cobertura del enlace de radio en función de los datos de medición del enlace descendente y los datos de medición del enlace ascendente correlacionados, en donde el método se caracteriza por que:
 - 10 la correlación (S110, S550) de los datos de medición del enlace descendente y los datos de medición del enlace ascendente comprende:
 - correlacionar los datos de medición del enlace descendente y los datos de medición del enlace ascendente utilizando una ventana de tiempo, en donde la posición de la ventana de tiempo se determina en función del momento del evento relevante del enlace de radio, y el tamaño de la ventana de tiempo se determina en función del rango permitido para la correlación temporal;
 - 15 correlacionar los datos de medición del enlace descendente y los datos de medición del enlace ascendente utilizando una ventana de tiempo y el identificador de un equipo de usuario; o
 - correlacionar los datos de medición del enlace descendente y los datos de medición del enlace ascendente utilizando una ventana de tiempo y el identificador de una celda.
 - 2. El método de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el evento relevante del enlace de radio es un fallo del enlace de radio, RLF, y la obtención (S540) de los datos de medición del enlace descendente comprende: obtener los datos de medición del enlace descendente utilizando una medición del RLF; y
 - la obtención (S530) de los datos de medición del enlace ascendente comprende: obtener los datos de medición del enlace ascendente utilizando una medición de minimización de pruebas de campo, MDT, gestión del rendimiento, PM, una alarma, una traza, o gestión de recursos de radio, RRM.
 - 25 3. El método de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el momento del evento relevante del enlace de radio es el instante de ocurrencia del evento relevante del enlace de radio.
 - 4. El método de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el momento del evento relevante del enlace de radio es la marca de tiempo absoluto del instante de ocurrencia del evento relevante del enlace de radio, y la marca de tiempo absoluto del instante de ocurrencia del evento relevante del enlace de radio se obtiene mediante cálculo utilizando la marca de tiempo absoluto del instante en el que un equipo de usuario accede a la red y el intervalo de tiempo relativo desde el instante en el que el equipo de usuario accede a la red hasta el momento de ocurrencia del evento relevante del enlace de radio.
 - 30 5. El método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que la determinación (S120, S560) de un problema de cobertura de un enlace de radio a partir de los datos de medición del enlace descendente y los datos de medición del enlace ascendente correlacionados comprende:
 - cuando los datos de medición del enlace descendente muestran alguna anomalía y los datos de medición del enlace ascendente son normales, determinar que existe un problema de cobertura en el enlace descendente o la cobertura del enlace ascendente es mayor que la cobertura del enlace descendente; o
 - 40 cuando los datos de medición del enlace descendente son normales, y los datos de medición del enlace ascendente muestran alguna anomalía, determinar que existe un problema de cobertura en el enlace ascendente o la cobertura del enlace ascendente es menor que la cobertura del enlace descendente.
 - 6. Un equipo de comunicaciones, que comprende:
 - 45 una unidad (630) de obtención, configurada para obtener datos de medición del enlace descendente mediante la activación por parte de un evento relevante del enlace de radio, y configurada para obtener datos de medición del enlace ascendente mediante medición o notificación periódica;
 - una unidad (610) de correlación, configurada para correlacionar los datos de medición del enlace descendente y los datos de medición del enlace ascendente; y
 - 50 una unidad (620) de análisis, configurada para determinar un problema de cobertura del enlace de radio a partir

de los datos de medición del enlace descendente y los datos de medición del enlace ascendente correlacionados,

en donde el equipo se caracteriza por que: la unidad (610) de correlación está configurada para:

5 correlacionar los datos de medición del enlace descendente y los datos de medición del enlace ascendente utilizando una ventana de tiempo, en donde la posición de la ventana de tiempo se determina en función del momento del evento relevante del enlace de radio, y el tamaño de la ventana de tiempo se determina en función del rango permitido para la correlación temporal;

correlacionar los datos de medición del enlace descendente y los datos de medición del enlace ascendente utilizando una ventana de tiempo y el identificador de un equipo de usuario; o

10 correlacionar los datos de medición del enlace descendente y los datos de medición del enlace ascendente utilizando una ventana de tiempo y el identificador de una celda.

15 7. El equipo de acuerdo con la reivindicación 6, en donde el evento relevante del enlace de radio es un fallo del enlace de radio, RLF, y la unidad (630) de obtención está configurada para obtener los datos de medición del enlace descendente utilizando una medición del RLF y para obtener los datos de medición del enlace ascendente utilizando una medición de minimización de pruebas de campo, MDT, gestión del rendimiento, PM, una alarma, una traza, o gestión de recursos de radio, RRM.

8. El equipo de acuerdo con la reivindicación 6, en donde el momento del evento relevante del enlace de radio es el instante de ocurrencia del evento relevante del enlace de radio.

20 9. El equipo de acuerdo con la reivindicación 6, en donde el momento del evento relevante del enlace de radio es la marca de tiempo absoluto del instante de ocurrencia del evento relevante del enlace de radio, y la marca de tiempo absoluto del instante de ocurrencia del evento relevante del enlace de radio se determina utilizando la marca de tiempo absoluto del instante en el que un equipo de usuario accede a la red y un intervalo de tiempo relativo desde el instante en el que el equipo de usuario accede a la red hasta el momento de ocurrencia del evento relevante del enlace de radio.

25 10. El equipo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 6 a 9, en donde, si los datos de medición del enlace descendente muestran alguna anomalía y los datos de medición del enlace ascendente son normales, la unidad (620) de análisis está configurada, además, para determinar que existe un problema de cobertura en el enlace descendente o la cobertura del enlace ascendente es mayor que la cobertura del enlace descendente; o, si los datos de medición del enlace descendente son normales, y los datos de medición del enlace ascendente muestran alguna anomalía, la unidad (620) de análisis está configurada, además, para determinar que existe un problema de cobertura en el enlace ascendente o la cobertura del enlace ascendente es menor que la cobertura del enlace descendente.

30 11. Un sistema de comunicaciones, que comprende un equipo de comunicaciones de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 6 a 10.

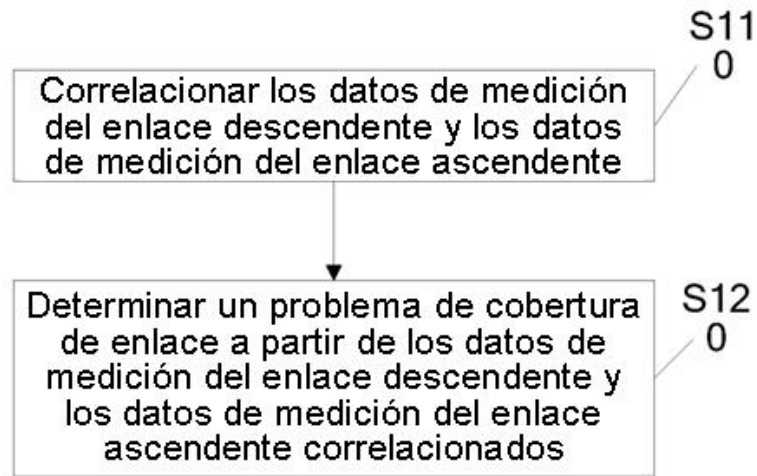


FIG. 1

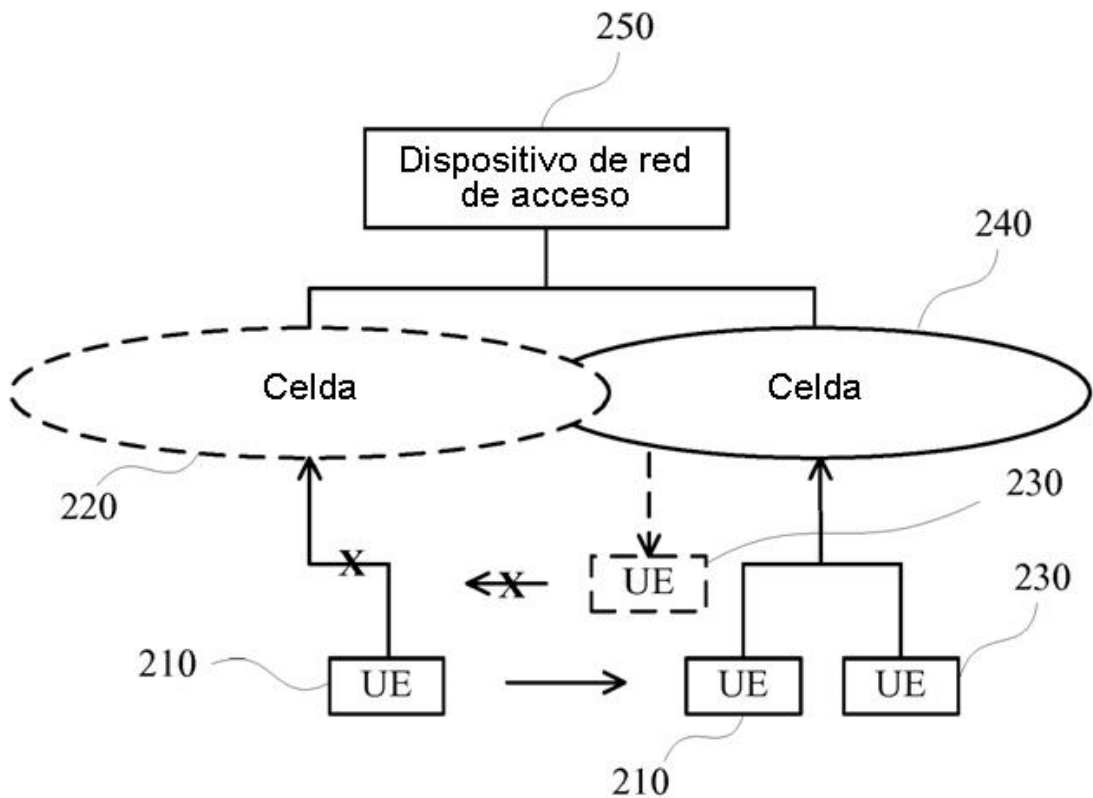


FIG. 2

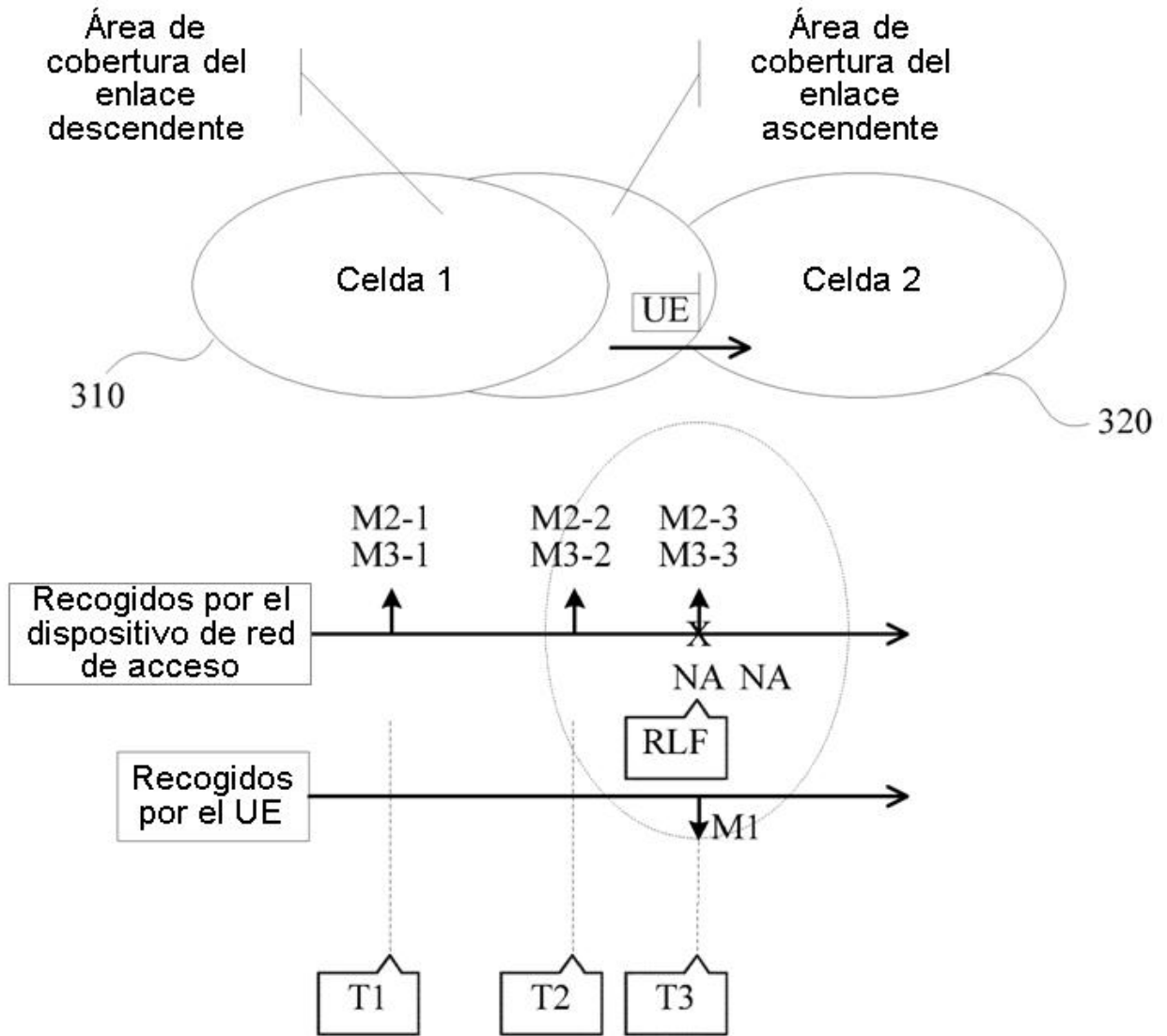


FIG. 3

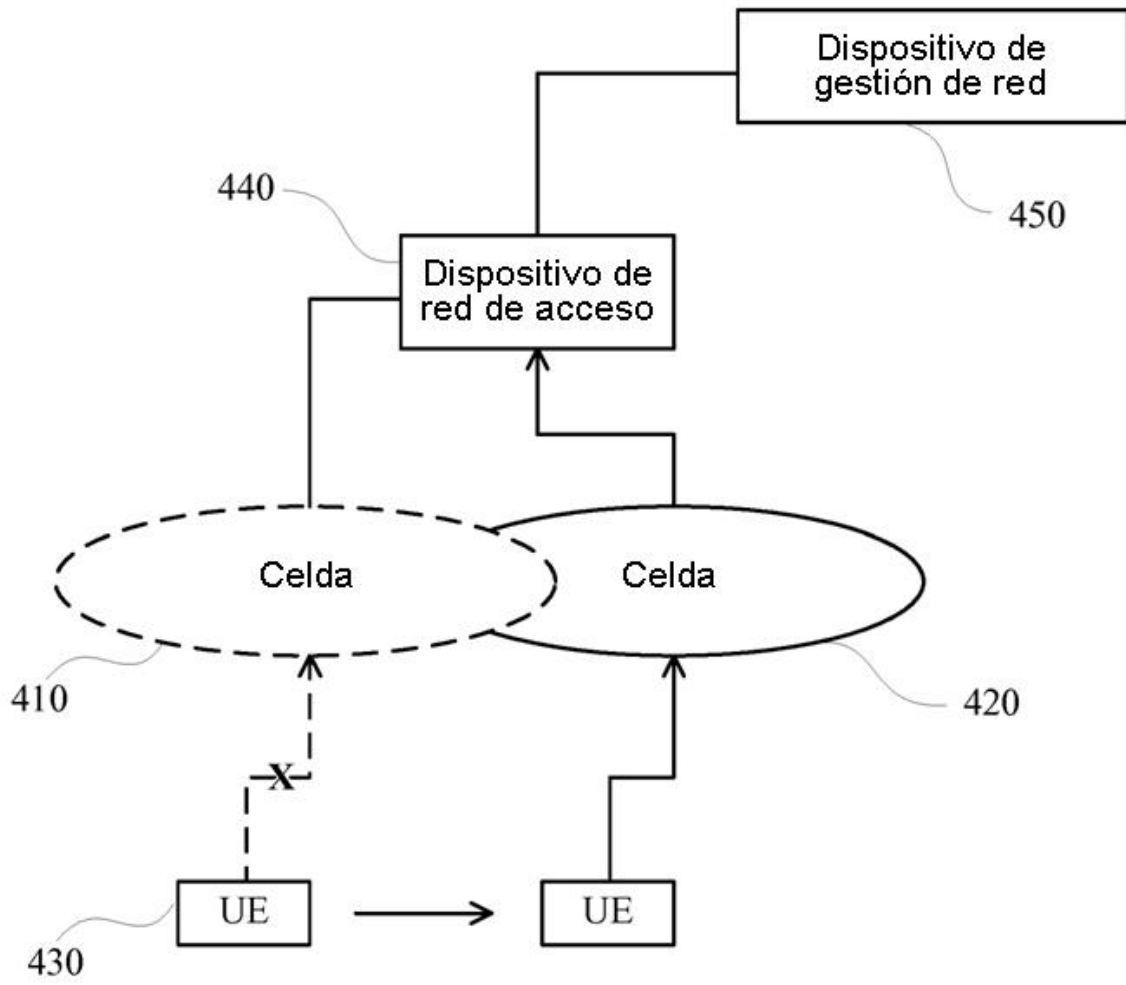


FIG. 4

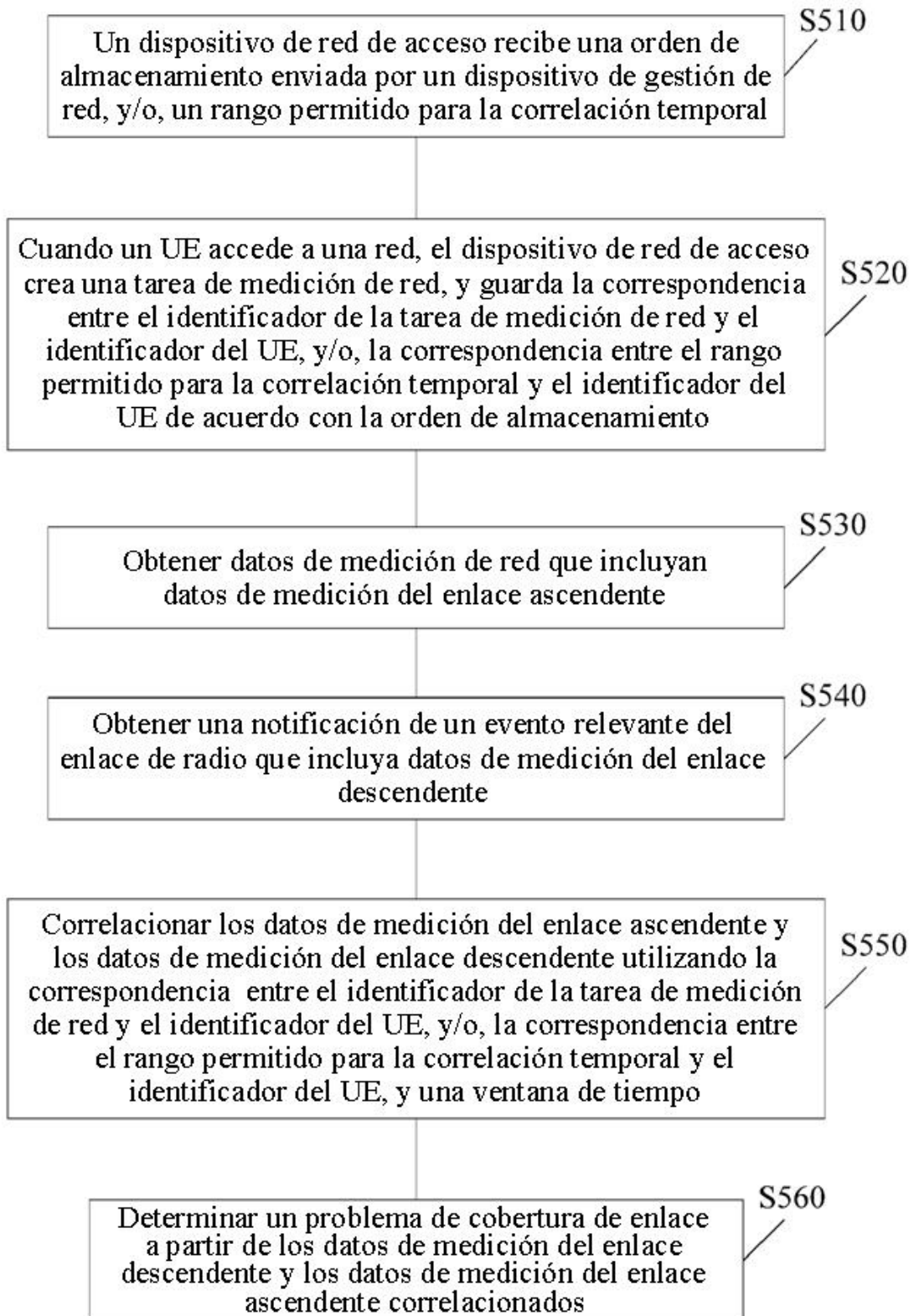


FIG. 5

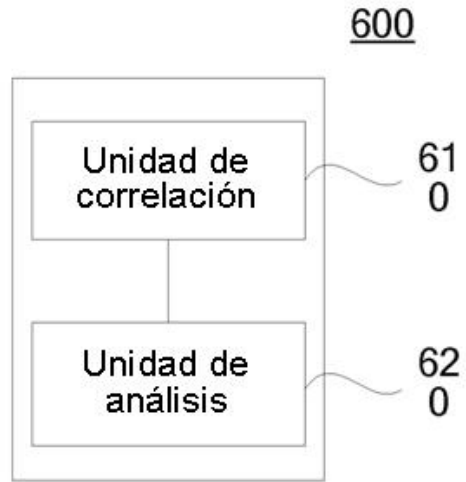


FIG. 6

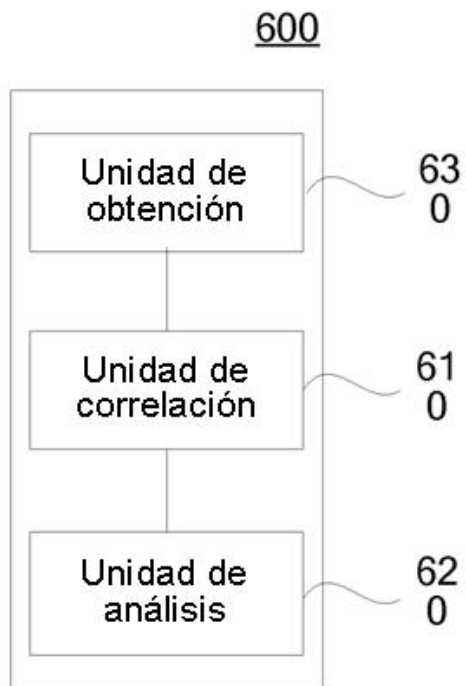


FIG. 7

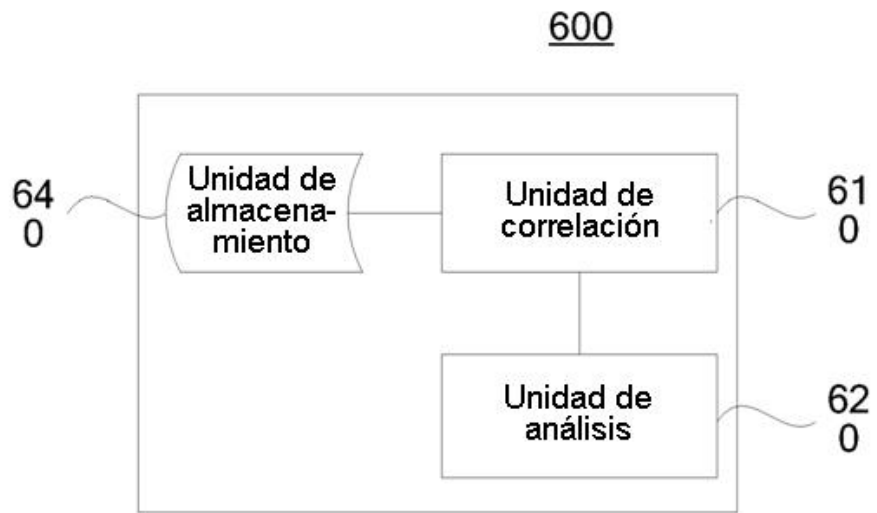


FIG. 8