

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 953 290**

51 Int. Cl.:

H04W 84/04 (2009.01)
H04W 40/12 (2009.01)
H04W 40/22 (2009.01)
H04W 40/34 (2009.01)
H04L 45/00 (2012.01)
H04L 45/28 (2012.01)
H04W 40/20 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **29.01.2019** **PCT/CN2019/073673**
87 Fecha y número de publicación internacional: **22.08.2019** **WO19157948**
96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.01.2019** **E 19754168 (3)**
97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.06.2023** **EP 3745776**

54 Título: **Método de conversión de ruta de retorno, repetidor inalámbrico, nodo del lado de la red y terminal**

30 Prioridad:

14.02.2018 CN 201810152153

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
10.11.2023

73 Titular/es:

VIVO MOBILE COMMUNICATION CO., LTD.
(100.0%)
283 BBK Road, Wusha, Chang'An
Dongguan, Guangdong 523860, CN

72 Inventor/es:

KIMBA DIT ADAMOU, BOUBACAR

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 953 290 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Método de conversión de ruta de retorno, repetidor inalámbrico, nodo del lado de la red y terminal

Campo técnico

La presente divulgación se refiere al campo de las tecnologías de la comunicación, en particular a un método de conmutación de ruta de retorno, un repetidor inalámbrico, un nodo del lado de la red y un terminal.

Antecedentes

En un sistema de comunicaciones móviles de 5ª Generación (5G), actualmente se está estudiando el uso de un repetidor inalámbrico como dispositivo de nodo de una red de retorno. Una tecnología de retorno de repetidor inalámbrico incluye el uso de un enlace de retorno inalámbrico en una banda de alta frecuencia de más de 6 GHz. Para la tecnología de retorno de repetidor inalámbrico, entre un nodo del lado de la red y un terminal se agregan uno o más nodos repetidores inalámbricos para retransmitir una señal inalámbrica una o más veces, es decir, por lo general, la señal inalámbrica puede llegar al terminal en forma de múltiples saltos.

Tomando como ejemplo un repetidor simple de dos saltos, normalmente un enlace desde el nodo del lado de la red hasta el terminal se divide en dos enlaces, es decir, un enlace desde el nodo del lado de la red hasta un repetidor y un enlace desde el repetidor hasta el terminal, y esto da la oportunidad de reemplazar un enlace de calidad inferior con dos enlaces cada uno de calidad superior, a fin de adquirir una mayor capacidad de enlace y una mejor cobertura.

Debido a la estabilidad deficiente de las señales de enlace inalámbrico en una banda de alta frecuencia, las señales de enlace inalámbrico suelen resultar fácilmente afectadas por el entorno, lo que puede provocar la interrupción de una ruta de retorno inalámbrica. Por lo tanto, existe una necesidad urgente de una solución que pueda recuperar rápidamente la transmisión de datos cuando se interrumpe una ruta de retorno.

QUALCOMM INCORPORATED: "IAB deployment considerations", BORRADOR 3GPP; R2-1800411, 3RD GENERATION PARTNERSHIP PROJECT (3GPP), MOBILE COMPETENCE CENTRE; 650, ROUTE DES LUCIOLES; F-06921 SOPHIA-ANTIPOLIS CEDEX; FRANCIA, vol. RAN WG2, no. Vancouver, Canadá; 20180122 - 20180126 11 de enero de 2018 (11-01-2018)) analiza consideraciones de implementación para el estudio IAB.

HUAWEI ET AL: "Overall high layer design of IAB", BORRADOR 3GPP; R2-1801131, 3RD GENERATION PARTNERSHIP PROJECT (3GPP), MOBILE COMPETENCE CENTRE; 650, ROUTE DES LUCIOLES; F-06921 SOPHIA-ANTIPOLIS CEDEX; FRANCIA, vol. RAN WG2, no. Vancouver, Canadá; 20170122 - 20170126 12 de enero de 2017 (12-01-2017)) se refiere a principios para el diseño de protocolos de capa alta de IAB.

QUALCOMM INCORPORATED: "IAB - Control-plane Aspects", BORRADOR 3GPP; R2-1800414, 3RD GENERATION PARTNERSHIP PROJECT (3GPP), MOBILE COMPETENCE CENTRE; 650, ROUTE DES LUCIOLES; F-06921 SOPHIA-ANTIPOLIS CEDEX; FRANCIA, vol. RAN WG2, no. Vancouver, Canadá; 20180122 - 20180126 11 de enero de 2018 (11-01-2018)) analiza consideraciones del plano C para el estudio IAB.

El documento US 2017/006499 A1 se refiere a la migración del flujo de tráfico en redes de retorno para sistemas de comunicación inalámbricos.

Compendio

Una realización de la presente divulgación proporciona un método de conmutación de ruta de retorno y el repetidor inalámbrico para recuperar rápidamente la transmisión de datos cuando se interrumpe una ruta de retorno.

La invención se expone en el conjunto de reivindicaciones adjunto.

Por lo tanto, el método de conmutación de retorno y el repetidor inalámbrico previstos en las realizaciones de la presente divulgación pueden conmutar rápidamente la primera ruta de retorno utilizada actualmente por un terminal a la segunda ruta de retorno preestablecida si es necesario, lo que mejora la velocidad de conmutación de la ruta de retorno y permite recuperar rápidamente la transmisión de datos del terminal.

Las realizaciones representadas en las Figuras 1, 2 y 5 entran dentro del alcance de las reivindicaciones. Todas las demás realizaciones no entran dentro del alcance de las reivindicaciones. Sin embargo, se conservan como ejemplos útiles para comprender mejor la invención.

Breve descripción de los dibujos

Para ilustrar las soluciones técnicas de la presente divulgación de una manera más clara, a continuación se describirán brevemente los dibujos deseados para la presente divulgación. Obviamente, los siguientes dibujos simplemente se refieren a algunas realizaciones de la presente divulgación y, basándose en estos dibujos, un experto en la materia puede obtener los otros dibujos sin ningún esfuerzo creativo.

La Figura 1 es un diagrama esquemático que muestra un escenario de aplicación según una realización de la presente divulgación;

la Figura 2 es un diagrama de flujo de un método de conmutación de ruta de retorno previsto en una realización de la presente divulgación;

5 la Figura 3 es otro diagrama de flujo de un método de conmutación de ruta de retorno previsto en una realización de la presente divulgación;

la Figura 4 es otro diagrama de flujo más de un método de conmutación de ruta de retorno previsto en una realización de la presente divulgación;

10 la Figura 5 es otro diagrama estructural esquemático que ilustra un primer repetidor inalámbrico previsto en una realización de la presente divulgación;

la Figura 6 es otro diagrama de bloques que ilustra un primer repetidor inalámbrico previsto en una realización de la presente divulgación;

la Figura 7 es otro diagrama estructural esquemático que ilustra un nodo del lado de la red previsto en una realización de la presente divulgación;

15 la Figura 8 es otro diagrama de bloques que ilustra un nodo del lado de la red previsto en una realización de la presente divulgación;

la Figura 9 es otro diagrama estructural esquemático que ilustra un terminal previsto en una realización de la presente divulgación;

la Figura 10 es otro diagrama de bloques de un terminal previsto en una realización de la presente divulgación.

20 Descripción detallada

A continuación se describirán con más detalle realizaciones ejemplares de la presente divulgación con referencia a los dibujos. Aunque las realizaciones ejemplares de la presente divulgación se muestran en los dibujos, debe entenderse que la presente divulgación puede implementarse de diversas formas y no debe limitarse a las realizaciones establecidas en la presente memoria. Más bien, estas realizaciones se proporcionan para permitir una comprensión más completa de la presente divulgación y para transmitir completamente el alcance de la presente divulgación a un experto en la materia.

Palabras tales como "primero" y "segundo" incluidas en la especificación y las reivindicaciones adjuntas se usan simplemente para diferenciar objetos similares y no tienen que usarse para describir un orden o secuencia específicos. Debe entenderse que los datos utilizados de esta manera son intercambiables en circunstancias apropiadas, de modo que las realizaciones de la presente solicitud descritas en la presente memoria pueden implementarse en un orden distinto de los ilustrados o descritos en la presente memoria, por ejemplo. Además, las expresiones "que incluyen" y "que tienen" y cualquier variación de los mismos pretenden cubrir inclusiones no exclusivas, por ejemplo procesos, métodos, sistemas, productos o dispositivos que contienen una serie de etapas o unidades y que no necesitan estar limitados a los que se enumeran claramente. Dichas etapas o unidades pueden incluir otras etapas o unidades que no se enumeran claramente o que son inherentes a estos procesos, métodos, productos o dispositivos.

En las realizaciones de la presente divulgación, la forma de un nodo del lado de la red no se definirá en particular, y puede ser una estación base macro (Macro Base Station), una estación base pico (Pico Base Station), un Nodo B (estación base de 3ª Generación (3G)), un Nodo B evolucionado (eNB), un Femto eNB (o eNode B Doméstico o eNB Doméstico o HeNB), un repetidor, un punto de acceso, una unidad de radio remota (Remote Radio Unit, RRU), una cabeza de radio remota (Remote Radio Head, RRH) o un nodo del lado de la red en un sistema de comunicaciones móviles 5G, por ejemplo una unidad central (Central Unit, CU) o una unidad distribuida (Distributed Unit, DU) de una estación base (gNB). Un terminal en las realizaciones de la presente divulgación puede ser un teléfono móvil (o teléfono celular) u otro dispositivo capaz de transmitir o recibir una señal de radio, incluyendo un Equipo de Usuario (UE, por sus siglas en inglés), un Asistente Digital Personal (PDA, por sus siglas en inglés), un módem inalámbrico, un dispositivo de comunicación inalámbrico, un dispositivo de mano, un ordenador portátil, un teléfono inalámbrico, una estación de Bucle Local Inalámbrico (WLL, por sus siglas en inglés), un equipo en las instalaciones del cliente (Customer Premise Equipment, CPE) capaz de convertir una señal de comunicación móvil en una señal WiFi, un punto de acceso inteligente móvil, un dispositivo inteligente, u otro dispositivo capaz de comunicarse espontáneamente con una red de comunicación móvil sin operación manual.

La Figura 1 muestra un ejemplo de una ruta de retorno de repetidor inalámbrico de múltiples saltos. Como se muestra en la Figura 1, una red de retorno inalámbrica consta de repetidores inalámbricos 1 a 7. En la Figura 1, la ruta de retorno de múltiples saltos desde el nodo del lado de la red (por ejemplo, una estación base donante, específicamente un gNB donante) hasta el terminal a través de un repetidor inalámbrico 2, un repetidor inalámbrico 4 y un repetidor inalámbrico 5 secuencialmente en ese orden. Tomando un sistema 5G como ejemplo, cada repetidor inalámbrico en

la Figura 1 puede designarse como acceso y retorno integrado (Integrated Access and Backhaul, IAB). El IAB puede tener una función de estación base completa, o simplemente tener una función de reenvío de datos similar a la estación base. El nodo del lado de la red con conexión de interfaz por cable es solo la estación base, que también puede designarse como Acceso y Retorno Integrado (DIAB, por sus siglas en inglés) donantes. El IAB puede comunicarse con el DIAB a través de una interfaz inalámbrica. Naturalmente, los IAB también pueden comunicarse entre sí a través de una interfaz inalámbrica. En las realizaciones de la presente divulgación, un IAB al que accede el terminal y que se utiliza directamente para proporcionar servicios al terminal (UE) puede designarse como IAB de servicio (Serving IAB, SIAB). En la ruta de retorno arriba indicada, un IAB de salto previo del SIAB puede designarse como NIAB (Next IAB).

En el sistema 5G, actualmente se está estudiando el uso de un repetidor inalámbrico como dispositivo de nodo de una red de retorno, para crear la red de retorno. Actualmente no existe ningún esquema definitivo sobre cómo establecer y mantener una relación de vecindad entre los repetidores inalámbricos. Además, cuando los repetidores inalámbricos funcionan en una banda de alta frecuencia, debido a la estabilidad deficiente de las señales del enlace inalámbrico en la banda de alta frecuencia, las señales del enlace inalámbrico resultan fácilmente afectadas por el entorno, lo que puede causar la interrupción de un enlace de retorno inalámbrico. Por lo tanto, una realización de la presente divulgación proporciona además un método para encontrar y establecer rápidamente un nuevo enlace de red de retorno inalámbrico de repetidor cuando se interrumpe un enlace de red de retorno inalámbrico de repetidor. Más abajo se describirá cada uno por separado.

Cuando se interrumpe la transmisión entre repetidores inalámbricos o entre repetidores inalámbricos y nodos del lado de la red, una realización de la presente divulgación puede recuperar rápidamente la transmisión de datos entre los repetidores inalámbricos o entre los repetidores inalámbricos y los nodos del lado de la red. Con referencia a la Figura 2, una realización de la presente divulgación proporciona un método de conmutación de ruta de retorno aplicado a un primer repetidor inalámbrico. Como se muestra en la Figura 2, el método incluye: Etapa 21, determinar, mediante el primer repetidor inalámbrico, que es necesario conmutar una primera ruta de retorno utilizada actualmente por un terminal, en donde al menos la primera ruta de retorno y una segunda ruta de retorno están preestablecidas para el terminal, tanto la primera ruta de retorno como la segunda ruta de retorno se extienden desde un nodo del lado de la red hasta el terminal, el primer repetidor inalámbrico es un repetidor en la primera ruta de retorno y la segunda ruta de retorno, y los repetidores de salto previo respectivos o los repetidores de próximo salto respectivos del primer repetidor inalámbrico en la primera ruta de retorno y la segunda ruta de retorno son diferentes.

En una realización de la presente divulgación, el primer repetidor inalámbrico puede determinar que es necesario conmutar la primera ruta de retorno utilizada actualmente por el terminal en caso de que se detecte un fallo de radioenlace (Radio Link Failure, RLF) entre el primer repetidor inalámbrico y un segundo repetidor inalámbrico. Aquí, el segundo repetidor inalámbrico es un repetidor de salto previo o un repetidor de próximo salto del primer repetidor inalámbrico en la primera ruta de retorno. El repetidor de salto previo se refiere al segundo repetidor inalámbrico situado aguas arriba del primer repetidor inalámbrico en la primera ruta de retorno; por otro lado, el repetidor de próximo salto se refiere al segundo repetidor inalámbrico situado aguas abajo del primer repetidor inalámbrico en la primera ruta de retorno.

En otra implementación, el primer repetidor inalámbrico también puede determinar que es necesario conmutar la primera ruta de retorno utilizada actualmente por el terminal en caso de que el primer repetidor inalámbrico reciba un mensaje de notificación transmitido por un nodo del lado de la red, el mensaje de notificación notifica al primer repetidor inalámbrico que conmute la ruta de retorno utilizada actualmente por el terminal. En este caso, la conmutación de la ruta de retorno está controlada por el nodo del lado de la red, por ejemplo el nodo del lado de la red activa la conmutación de la ruta de retorno en caso de que el nodo del lado de la red encuentre un fallo de radioenlace asociado con el primer repetidor inalámbrico, o encuentre una ruta de retorno con mejor calidad.

Etapa 22, conmutar una ruta de retorno utilizada actualmente por el terminal de la primera ruta de retorno a la segunda ruta de retorno.

En las etapas anteriores, el primer repetidor inalámbrico determina si se requiere la conmutación de la ruta y, si se requiere, la ruta de retorno utilizada actualmente por el terminal se conmuta de la primera ruta de retorno a la segunda ruta de retorno para lograr la conmutación de la ruta de retorno, de modo que la conmutación de la ruta de retorno se pueda realizar en caso de que falle el radioenlace o que la calidad de señal del repetidor inalámbrico relacionado no cumpla con los requisitos. Dado que en una realización de la presente divulgación están preestablecidas múltiples rutas de retorno para el terminal, se puede ahorrar tiempo para restablecer las rutas de retorno cuando se conmuta la ruta, se mejora la velocidad de conmutación de la ruta y se puede recuperar rápidamente la transmisión de datos del terminal.

Además, con el fin de facilitar la gestión de la red y realizar la notificación oportuna de la información de fallo, en una realización de la presente divulgación, después de que el primer repetidor inalámbrico detecte un fallo de radioenlace entre el primer repetidor inalámbrico y el segundo repetidor inalámbrico, el primer repetidor inalámbrico puede transmitir información de indicación sobre el fallo de radioenlace a un repetidor vecino y al nodo del lado de la red para notificar el fallo.

En una realización de la presente divulgación se pueden establecer para el terminal al menos dos segundas rutas de retorno desde el nodo del lado de la red hasta el terminal. En este caso, el primer repetidor inalámbrico puede conmutar

la ruta de retorno que se está utilizando actualmente de la primera ruta de retorno a una cualquiera de las segundas rutas de retorno. Además, en una realización de la presente divulgación, el primer repetidor inalámbrico también puede seleccionar una segunda ruta de retorno que tenga la mejor calidad de señal de las al menos dos segundas rutas de retorno como la segunda ruta de retorno objetivo que sirve como objetivo de conmutación de acuerdo con un resultado de medición de la calidad de señal de un repetidor inalámbrico notificado por el terminal, y luego la ruta de retorno del terminal se conmuta a la segunda ruta de retorno objetivo. Aquí, la segunda ruta de retorno que tiene la mejor calidad de señal puede ser una ruta de retorno en la que está situado un repetidor de salto previo que tiene la mejor calidad de señal, entre todas las segundas rutas de retorno, o una ruta de retorno en la que está situado un repetidor de próximo salto que tiene la mejor calidad de señal, entre todas las segundas rutas de retorno. El repetidor de salto previo se refiere aquí a un repetidor de salto previo del primer repetidor inalámbrico en la segunda ruta de retorno, y el repetidor de próximo salto se refiere a un repetidor de próximo salto del primer repetidor inalámbrico en la segunda ruta de retorno.

Con el fin de encontrar el fallo de radioenlace (Radio Link Failure, RLF) a tiempo, en una realización de la presente divulgación, el primer repetidor inalámbrico puede detectar una señal de radio de un repetidor vecino preestablecido, y el repetidor vecino incluye el segundo repetidor inalámbrico; además se determina si un radioenlace entre el primer repetidor inalámbrico y el segundo repetidor inalámbrico falla según un resultado de detección de la señal de radio del segundo repetidor inalámbrico.

Además, en una realización de la presente divulgación, antes de la Etapa 21 se puede preestablecer una lista de vecinos del primer repetidor inalámbrico, y la lista de vecinos incluye al menos un repetidor vecino del primer repetidor inalámbrico. El establecimiento de la lista de vecinos puede incluir: detectar, mediante el primer repetidor inalámbrico, un repetidor inalámbrico alrededor del primer repetidor inalámbrico mediante la detección de una señal de radio; transmitir al nodo del lado de la red, mediante el primer repetidor inalámbrico, información sobre el repetidor inalámbrico detectado, y recibir la lista de vecinos del primer repetidor inalámbrico devuelta por el nodo del lado de la red, o seleccionar un repetidor inalámbrico cuya calidad de señal cumpla una condición predeterminada de los repetidores inalámbricos detectados, para adquirir el repetidor vecino del primer repetidor inalámbrico. Entonces, el primer repetidor inalámbrico puede determinar si se ha establecido una interfaz entre el primer repetidor inalámbrico y cada repetidor vecino en la lista de vecinos. Si hay un repetidor vecino con respecto al cual no se ha establecido la interfaz entre el primer repetidor inalámbrico y el repetidor vecino, se establece además la interfaz entre el primer repetidor inalámbrico y el repetidor vecino.

En las realizaciones de la presente divulgación, como modo de implementación, la potencia de recepción de la señal de referencia (Reference Signal Receiving Power, RSRP) puede usarse como referencia para la calidad de señal. Por ejemplo, cuando la RSRP de un determinado repetidor inalámbrico detectado por el primer repetidor inalámbrico es mayor que un umbral de referencia predeterminado, el repetidor inalámbrico puede seleccionarse como repetidor vecino. Naturalmente, en las realizaciones de la presente divulgación también se puede usar otro índice para la calidad de señal, por ejemplo, la indicación de la intensidad de la señal recibida (Received Signal Strength Indication, RSSI), la relación señal/interferencia (Signal to Interference Ratio, SIR) y la relación señal/interferencia más ruido (Signal to Interference plus Noise Ratio, SINR).

Además, antes de establecer la lista de vecinos del primer repetidor inalámbrico, el primer repetidor inalámbrico puede unirse a la red de retorno estableciendo una interfaz entre el primer repetidor inalámbrico y el nodo del lado de la red o estableciendo una interfaz entre el primer repetidor inalámbrico y otros repetidores inalámbricos. Por ejemplo, después del despliegue inicial o después del inicio/reinicio, el primer repetidor inalámbrico puede establecer la interfaz antes mencionada entre el primer repetidor inalámbrico y el nodo del lado de la red o la interfaz entre el primer repetidor inalámbrico y otros repetidores inalámbricos. Aquí, los otros repetidores inalámbricos son repetidores que se han unido a la red de retorno.

Específicamente, una forma para que el primer repetidor inalámbrico establezca una interfaz entre el primer repetidor inalámbrico y el nodo del lado de la red puede incluir: transmitir al nodo del lado de la red, mediante el primer repetidor inalámbrico, un primer mensaje de solicitud de conexión cuando el primer repetidor inalámbrico ha detectado una señal del nodo del lado de la red. El primer mensaje de solicitud de conexión puede transportar información de identificación para autenticar una identidad de repetidor del primer repetidor inalámbrico, y el primer mensaje de solicitud de conexión puede transportar además uno o más de una Identidad de célula (ID), un Identificador de Célula Física (PCI), una frecuencia y un índice de haz. Entonces, el nodo del lado de la red puede transmitir el primer mensaje de solicitud de conexión a un elemento de red que gestiona el acceso de repetidor inalámbrico, por ejemplo, un elemento de red de gestión de acceso y movilidad (Access and Mobility Management, AMF), para la autenticación. Después de que se haya autenticado con éxito la identidad del repetidor, el elemento de red puede devolver información que indica que se acepta una solicitud de conexión del primer repetidor inalámbrico al nodo del lado de la red. En este momento, el nodo del lado de la red puede transmitir un primer mensaje de establecimiento de conexión al primer repetidor inalámbrico. El primer repetidor inalámbrico puede recibir el primer mensaje de establecimiento de conexión transmitido desde el nodo del lado de la red y establecer la interfaz entre el primer repetidor inalámbrico y el nodo del lado de la red.

Como otra forma de que el primer repetidor inalámbrico establezca una interfaz entre el primer repetidor inalámbrico y el nodo del lado de la red, al recibir un segundo mensaje de establecimiento de conexión enviado por un tercer

repetidor inalámbrico, el primer repetidor inalámbrico puede establecer la interfaz entre el primer repetidor inalámbrico y el nodo del lado de la red. Aquí, el tercer repetidor inalámbrico puede ser un repetidor que ya se haya unido a la red de retorno. El segundo mensaje de establecimiento de conexión puede ser reenviado por el nodo del lado de la red a través del tercer repetidor inalámbrico. En este modo de establecimiento, la interfaz puede establecerse de acuerdo con el mensaje reenviado por el tercer repetidor inalámbrico entre el nodo del lado de la red y el primer repetidor inalámbrico. Además, antes de recibir el segundo mensaje de establecimiento de conexión, el primer repetidor inalámbrico puede transmitir un segundo mensaje de solicitud de conexión al tercer repetidor inalámbrico cuando el primer repetidor inalámbrico ha detectado una señal del tercer repetidor inalámbrico, y el segundo mensaje de solicitud de conexión puede transportar información de identificación para autenticar la identidad del primer repetidor inalámbrico. De manera similar, el segundo mensaje de solicitud de conexión puede reenviarse al elemento de red que gestiona el acceso de repetidor inalámbrico para la autenticación, que no se definirá en particular en la presente memoria.

Aparte del establecimiento de la interfaz entre el primer repetidor inalámbrico y el nodo del lado de la red para unirse a la red de retorno, en las realizaciones de la presente divulgación, el primer repetidor inalámbrico también puede unirse a la red de retorno mediante el establecimiento de una interfaz entre el primer repetidor inalámbrico y otro repetidor inalámbrico (que en la presente memoria se denomina segundo repetidor inalámbrico por brevedad) que ya se ha unido a la red de retorno. Por ejemplo, el primer repetidor inalámbrico puede transmitir un tercer mensaje de solicitud de conexión al segundo repetidor inalámbrico cuando se ha detectado una señal del segundo repetidor inalámbrico, y el tercer mensaje de solicitud de conexión puede transportar la información de identificación para autenticar la identidad del primer repetidor inalámbrico. El segundo repetidor inalámbrico puede reenviar el tercer mensaje de solicitud de conexión al elemento de red que gestiona el acceso al repetidor inalámbrico para la autenticación, que no se definirá en particular en la presente memoria. Después de que la identidad del repetidor se haya autenticado con éxito, el segundo repetidor inalámbrico puede transmitir un tercer mensaje de establecimiento de conexión al primer repetidor inalámbrico. En este momento, el primer repetidor inalámbrico puede recibir el tercer mensaje de establecimiento de conexión y establecer la interfaz entre el primer repetidor inalámbrico y el segundo repetidor inalámbrico.

Con el fin de conmutar rápidamente la ruta de retorno, en una realización de la presente divulgación se preestablece al menos una segunda ruta de retorno para el terminal. Específicamente, como una forma de implementación, en una realización de la presente divulgación, establecer, mediante el primer repetidor inalámbrico, la segunda ruta de retorno incluye específicamente: recibir, mediante el primer repetidor inalámbrico, información de notificación de medición transmitida por el terminal, en donde la información de notificación de medición incluye la calidad de señal de un repetidor vecino de un repetidor de servicio que da servicio al terminal; establecer, mediante el primer repetidor inalámbrico, una interfaz desde el primer repetidor inalámbrico hasta un primer repetidor vecino para el terminal de acuerdo con la información de notificación de medición, y formar la segunda ruta de retorno desde el nodo del lado de la red hasta el terminal, en donde el primer repetidor vecino es un repetidor cuya calidad de señal cumple con un umbral preestablecido, entre los repetidores vecinos del repetidor de servicio. Al establecer una interfaz desde el primer repetidor inalámbrico hasta el primer repetidor vecino para el terminal, se realiza una relación vinculante entre la interfaz y el terminal, de modo que los datos del terminal pueden reenviarse a través de la interfaz, es decir, se establece una ruta de retorno correspondiente.

Específicamente, la primera ruta de retorno y la segunda ruta de retorno establecidas en una realización de la presente divulgación pueden usar diferentes recursos de portadora para la transmisión de datos, o usar un mismo recurso de portadora para la transmisión de datos, que en ese momento es un canal de transmisión con separación de portadora.

Además, el primer repetidor inalámbrico puede transmitir información de configuración de medición al terminal en caso de que el primer repetidor inalámbrico sea un repetidor de servicio que dé servicio al terminal, en donde la información de configuración de medición incluye información sobre un repetidor vecino del primer repetidor inalámbrico, que es capaz de indicar al terminal que mida la calidad de señal de un repetidor vecino del repetidor de servicio. Además, la información de configuración de medición también puede incluir una o más de las siguientes informaciones: un umbral preestablecido de la calidad de señal del repetidor de servicio; un umbral preestablecido de la calidad de señal del repetidor vecino del repetidor de servicio. Según el umbral preestablecido arriba indicado, el terminal solo puede retroalimentar la calidad de señal del repetidor de servicio/repetidor vecino que cumple con el umbral correspondiente para reducir la cantidad de datos que han de ser transmitidos.

Además, en una realización de la presente divulgación, solo el plano de control de la segunda ruta de retorno puede activarse cuando se establece la segunda ruta de retorno, y el plano de usuario de la segunda ruta de retorno puede no activarse, para ahorrar recursos de transmisión. En este caso, antes de conmutar la ruta de retorno utilizada actualmente por el terminal desde la primera ruta de retorno hasta la segunda ruta de retorno, también es necesario activar primero el plano de usuario de la segunda ruta de retorno, y luego se realiza un procesamiento de conmutación de la ruta anteriormente mencionada.

En las realizaciones anteriores, el primer repetidor inalámbrico preestablece una segunda ruta de retorno y realiza la conmutación de una ruta de retorno si es necesario, de modo que se puede aumentar la velocidad de recuperación del fallo y se puede mejorar la transmisión de datos del terminal.

A continuación se describirá el método de conmutación de ruta de retorno en una realización de la presente divulgación

desde un nodo del lado de la red. Véase la Figura 3, el método de conmutación de ruta en una realización de la presente divulgación aplicada a un nodo del lado de la red incluye:

Etapa 31, determinar, mediante el nodo del lado de la red, que es necesario conmutar una primera ruta de retorno utilizada actualmente por un terminal, en donde al menos la primera ruta de retorno y una segunda ruta de retorno están preestablecidas para el terminal, un primer repetidor inalámbrico es un repetidor en la primera ruta de retorno y la segunda ruta de retorno, y los respectivos repetidores de salto previo o los respectivos repetidores de próximo salto del primer repetidor inalámbrico en la primera ruta de retorno y la segunda ruta de retorno son diferentes.

Aquí, el nodo del lado de la red determina que la primera ruta de retorno utilizada actualmente por el terminal debe conmutarse en caso de que el nodo del lado de la red reciba un mensaje de notificación sobre el fallo de radioenlace notificado por el primer repetidor inalámbrico, en donde el mensaje de notificación indica que el fallo de radioenlace entre el primer repetidor inalámbrico y un segundo repetidor inalámbrico falla. El segundo repetidor inalámbrico es un repetidor de salto previo o un repetidor de próximo salto del primer repetidor inalámbrico en la primera ruta de retorno.

Etapa 32, transmitir al primer repetidor inalámbrico un mensaje de notificación mediante el nodo del lado de la red, en donde el mensaje de notificación notifica al primer repetidor inalámbrico que conmute la ruta de retorno utilizada actualmente por el terminal.

En las etapas anteriores, el nodo del lado de la red determina si es necesario conmutar la ruta y, si es necesario, la ruta de retorno utilizada actualmente por el terminal se conmuta de la primera ruta de retorno a la segunda ruta de retorno para lograr la conmutación de la ruta de retorno, de modo que la conmutación de la ruta de retorno se pueda realizar en caso de que el radioenlace falle o la calidad de señal del repetidor inalámbrico relacionado no cumpla con los requisitos. Dado que en una realización de la presente divulgación están preestablecidas múltiples rutas de retorno para el terminal, se puede ahorrar tiempo para restablecer las rutas de retorno cuando se conmuta la ruta, se mejora la velocidad de conmutación de la ruta y se puede recuperar rápidamente la transmisión de datos del terminal.

De manera similar, en una realización de la presente divulgación se pueden establecer para el terminal al menos dos segundas rutas de retorno desde el nodo del lado de la red hasta el terminal. En este caso, el primer repetidor inalámbrico puede conmutar la ruta de retorno utilizada actualmente por el terminal de la primera ruta de retorno a una cualquiera de las segundas rutas de retorno. Además, en una realización de la presente divulgación, el nodo del lado de la red también puede seleccionar una segunda ruta de retorno que tenga la mejor calidad de señal de las al menos dos segundas rutas de retorno como la segunda ruta de retorno objetivo que sirve como objetivo de conmutación de acuerdo con un resultado de medición de la calidad de señal de un repetidor inalámbrico notificado por el terminal, y luego transmitir el mensaje de notificación al primer repetidor inalámbrico, en donde el mensaje de notificación se usa además para indicar la segunda ruta de retorno que sirve como objetivo de conmutación. Aquí, la segunda ruta de retorno que tiene la mejor calidad de señal puede ser una ruta de retorno en la que está situado un repetidor de salto previo que tiene la mejor calidad de señal, entre todas las segundas rutas de retorno, o una ruta de retorno en la que está situado un repetidor de próximo salto que tiene la mejor calidad de señal, entre todas las segundas rutas de retorno. El repetidor de salto previo se refiere aquí a un repetidor de salto previo del primer repetidor inalámbrico en la segunda ruta de retorno, y el repetidor de próximo salto se refiere a un repetidor de próximo salto del primer repetidor inalámbrico en la segunda ruta de retorno.

En una realización de la presente divulgación, el nodo del lado de la red también puede preestablecer al menos una segunda ruta de retorno para el terminal. Específicamente, antes de la Etapa 31, el nodo del lado de la red establece además la segunda ruta de retorno para el terminal de la siguiente manera: recibiendo, mediante el nodo del lado de la red, información de notificación de medición del terminal, en donde la información de notificación de medición incluye la calidad de señal de un repetidor vecino de un repetidor de servicio; luego, estableciendo, mediante el nodo del lado de la red, al menos una de las siguientes interfaces para el terminal de acuerdo con la información de notificación de medición, formando la segunda ruta de retorno desde el nodo del lado de la red hasta el terminal: una interfaz desde el nodo del lado de la red hasta el primer repetidor inalámbrico, una interfaz desde el nodo del lado de la red hasta un primer repetidor vecino, y una interfaz desde el nodo del lado de la red hasta el primer repetidor vecino a través del repetidor de salto previo. El primer repetidor vecino es un repetidor cuya calidad de señal cumple con un umbral preestablecido, entre repetidores vecinos del repetidor de servicio.

De manera similar, el nodo del lado de la red en una realización de la presente divulgación también puede transmitir información de configuración de medición al terminal, en donde la información de configuración de medición incluye información sobre un repetidor vecino del primer repetidor inalámbrico, que es capaz de indicar al terminal que mida la calidad de señal del repetidor vecino del repetidor de servicio. Además, la información de configuración de medición también puede incluir una o más de las siguientes informaciones: un umbral preestablecido de la calidad de señal del repetidor de servicio; un umbral preestablecido de la calidad de señal del repetidor vecino del repetidor de servicio. Según el umbral preestablecido arriba indicado, el terminal solo puede retroalimentar la calidad de señal del repetidor de servicio/repetidor vecino que cumple con el umbral correspondiente para reducir la cantidad de datos que se han de transmitir.

A continuación se describirá adicionalmente el comportamiento durante un proceso de conmutación de una ruta de retorno desde un lado del terminal.

Como se muestra en la Figura 4, una realización de la presente divulgación proporciona un método de conmutación de ruta de retorno, y el método se aplica a un equipo de uso e incluye:

Etapa 41, medir, mediante el terminal, la calidad de señal de un repetidor vecino de un primer repetidor inalámbrico.

5 Etapa 42, notificar, mediante el terminal, un resultado de medición de la calidad de señal del repetidor vecino a un nodo del lado de la red o al primer repetidor inalámbrico, en donde el primer repetidor inalámbrico es un repetidor de servicio SIAB del terminal, o un repetidor de salto previo NIAB del repetidor de servicio.

10 Aquí, antes de medir la calidad de señal del repetidor inalámbrico, el terminal también puede recibir información de configuración de medición transmitida por el nodo del lado de la red o el primer repetidor inalámbrico, en donde la información de configuración de medición incluye información sobre el repetidor vecino del primer repetidor inalámbrico, para realizar una medición selectiva en el repetidor vecino del primer repetidor inalámbrico.

15 Además, la información de configuración de medición también puede incluir una o más de las siguientes informaciones: un umbral preestablecido de la calidad de señal del repetidor de servicio; un umbral preestablecido de la calidad de señal del repetidor vecino del repetidor de servicio. Según el umbral preestablecido arriba indicado, el terminal solo puede retroalimentar la calidad de señal del repetidor de servicio/repetidor vecino que cumple con el umbral correspondiente para reducir la cantidad de datos que han de ser transmitidos.

En el método de conmutación de ruta de retorno de una realización de la presente divulgación se preestablece una segunda ruta de retorno, de modo que la primera ruta de retorno utilizada actualmente por un terminal puede conmutarse rápidamente a la segunda ruta de retorno preestablecida cuando sea necesario, lo que mejora la velocidad de conmutación de la ruta de retorno y permite recuperar rápidamente la transmisión de datos del terminal.

20 Las realizaciones anteriores describen respectivamente en detalle el método de conmutación de ruta de retorno en diferentes escenarios. Las siguientes realizaciones presentarán además su equipo correspondiente en combinación con los dibujos adjuntos.

25 Sobre la base del método de conmutación de ruta de retorno previsto en las realizaciones anteriores, una realización de la presente divulgación proporciona además un primer repetidor inalámbrico 50. Como se muestra en la Figura 5, el primer repetidor inalámbrico 50 incluye: una unidad 51 de determinación de conmutación, utilizada para determinar que es necesario conmutar una primera ruta de retorno utilizada actualmente por un terminal, en donde al menos la primera ruta de retorno y una segunda ruta de retorno están preestablecidas para el terminal, tanto la primera ruta de retorno como la segunda ruta de retorno se extienden desde un nodo del lado de la red hasta el terminal, el primer repetidor inalámbrico es un repetidor en la primera ruta de retorno y la segunda ruta de retorno, y los repetidores de salto previo respectivos o los repetidores de próximo salto respectivos del primer repetidor inalámbrico en la primera ruta de retorno y la segunda ruta de retorno son diferentes; una unidad 52 de procesamiento de conmutación, utilizada para conmutar una ruta de retorno utilizada actualmente por el terminal de la primera ruta de retorno a la segunda ruta de retorno.

35 Preferiblemente, la unidad de determinación de conmutación incluye: una primera unidad de detección, utilizada para detectar fallos de radioenlace entre el primer repetidor inalámbrico y un segundo repetidor inalámbrico, en donde el segundo repetidor inalámbrico es un repetidor de salto previo o un repetidor de próximo salto del primer repetidor inalámbrico en la primera ruta de retorno; o una primera unidad de recepción, utilizada para recibir un mensaje de notificación transmitido por el nodo del lado de la red, en donde el mensaje de notificación notifica al primer repetidor inalámbrico que conmute la ruta de retorno utilizada actualmente por el terminal.

40 Preferiblemente, el primer repetidor inalámbrico también incluye: una unidad de indicación utilizada para transmitir, después de que se detecte un fallo de radioenlace entre el primer repetidor inalámbrico y el segundo repetidor inalámbrico, información de indicación sobre el fallo de radioenlace a un repetidor vecino y al nodo del lado de la red.

45 Preferiblemente, el primer repetidor inalámbrico también incluye: una unidad de selección de ruta utilizada para seleccionar, en caso de que haya al menos dos segundas rutas de retorno, una segunda ruta de retorno que tenga la mejor calidad de señal de las al menos dos segundas rutas de retorno como la segunda ruta de retorno que sirve como objetivo de conmutación de acuerdo con un resultado de medición de la calidad de señal de un repetidor inalámbrico notificado por el terminal.

50 Preferiblemente, la primera unidad de detección en el primer repetidor inalámbrico se usa específicamente para: detectar una señal de radio de un repetidor vecino preestablecido, en donde el repetidor vecino incluye el segundo repetidor inalámbrico; determinar si falla un enlace entre el primer repetidor inalámbrico y el segundo repetidor inalámbrico según un resultado de detección de la señal de radio del segundo repetidor inalámbrico.

55 Preferiblemente, el primer repetidor inalámbrico también incluye: una unidad de establecimiento vecina utilizada para detectar un repetidor inalámbrico alrededor del primer repetidor inalámbrico mediante la detección de una señal de radio; transmitir información sobre el repetidor inalámbrico detectado al nodo del lado de la red y recibir la lista de vecinos del primer repetidor inalámbrico devuelta por el nodo del lado de la red, o seleccionar un repetidor inalámbrico cuya calidad de señal cumpla con una condición predeterminada de los repetidores inalámbricos detectados, para

adquirir el repetidor vecino del primer repetidor inalámbrico; y establecer una interfaz entre el primer repetidor inalámbrico y el repetidor vecino.

Preferiblemente, el primer repetidor inalámbrico también incluye: una unidad de establecimiento de ruta utilizada para recibir información de notificación de medición transmitida por el terminal, en donde la información de notificación de medición incluye la calidad de señal de un repetidor vecino de un repetidor de servicio que da servicio al terminal; establecer una interfaz desde el primer repetidor inalámbrico hasta un primer repetidor vecino para el terminal de acuerdo con la información de notificación de medición, y formar la segunda ruta de retorno desde el nodo del lado de la red hasta el terminal, en donde el primer repetidor vecino es un repetidor cuya calidad de señal cumple con un umbral preestablecido, entre los repetidores vecinos del repetidor de servicio.

Preferiblemente, la primera ruta de retorno y la segunda ruta de retorno usan diferentes recursos de portadora para la transmisión de datos, o la primera ruta de retorno y la segunda ruta de retorno usan un mismo recurso de portadora para la transmisión de datos.

Preferiblemente, el primer repetidor inalámbrico también incluye: una unidad de transmisión de configuración utilizada para transmitir información de configuración de medición al terminal, en donde la información de configuración de medición incluye información sobre un repetidor vecino del primer repetidor inalámbrico.

Preferiblemente, el primer repetidor inalámbrico también incluye: una unidad de procesamiento de activación utilizada para activar, antes de conmutar la ruta de retorno utilizada actualmente por el terminal de la primera ruta de retorno a la segunda ruta de retorno en caso de que un plano de usuario de la segunda ruta de retorno no esté activado, el plano de usuario de la segunda ruta de retorno.

La presente divulgación proporciona además en una realización otro primer repetidor inalámbrico. Como se muestra en la Figura 6, el primer repetidor inalámbrico 600 incluye una antena 61, un dispositivo 62 de radiofrecuencia (RF) y un dispositivo 63 de banda base. La antena 61 está conectada al dispositivo 62 de radiofrecuencia. En una dirección de enlace ascendente, el dispositivo 62 de radiofrecuencia se usa para recibir información a través de la antena 61 y transmitir la información recibida al dispositivo 63 de banda base para su procesamiento. En una dirección de enlace descendente, el dispositivo 63 de banda base se usa para procesar la información que ha de ser transmitida y transmitir la información procesada al dispositivo 62 de radiofrecuencia. El dispositivo 62 de radiofrecuencia se usa para procesar la información recibida y transmitir la información procesada a través de la antena 61.

Una unidad de procesamiento de banda de frecuencia puede situarse dentro del dispositivo 63 de banda base, de modo que los métodos anteriores para el primer repetidor inalámbrico puedan implementarse dentro del dispositivo 63 de banda base. El dispositivo 63 de banda base puede incluir un procesador 64 y una memoria 65.

El dispositivo 63 de banda base puede, por ejemplo, incluir al menos una placa de banda base en la que está situada una pluralidad de chips, como se muestra en la Figura 6. Un chip puede ser, por ejemplo, el procesador 64 conectado a la memoria 65 y utilizado para llamar a un programa almacenado en la memoria 65 con el fin de realizar operaciones para el primer repetidor inalámbrico en las realizaciones del método arriba mencionadas.

El dispositivo 63 de banda base puede incluir además una interfaz 66 de red utilizada para intercambiar información con el dispositivo 62 de radiofrecuencia. La interfaz de red puede ser, por ejemplo, una interfaz de radio pública común (Common Public Radio Interface, CPRI).

Aquí, el procesador puede incluir simplemente un procesador o una pluralidad de elementos de procesamiento. Por ejemplo, el procesador puede ser una Unidad de Procesamiento Central (CPU, por sus siglas en inglés), un Circuito Integrado Específico de una sola Aplicación (ASIC, por sus siglas en inglés) o uno o más Circuitos Integrados (IC, por sus siglas en inglés) configurados para implementar los métodos arriba mencionados para el primer repetidor inalámbrico, por ejemplo uno o más Procesadores de Señales Digitales (DSP, por sus siglas en inglés), o una o más Agrupaciones de Puertas Programables *In Situ* (FPGA, por sus siglas en inglés). La memoria puede incluir simplemente una memoria o una pluralidad de elementos de almacenamiento.

La memoria 65 puede ser una memoria volátil, una memoria no volátil o ambas. La memoria no volátil puede ser una memoria de solo lectura (Read-Only Memory, ROM), una ROM programable (Programmable ROM, PROM), una PROM borrable (Erasable PROM, EPROM), una EPROM eléctricamente (Electrically EPROM, EEPROM) o una memoria *flash*. La memoria volátil puede ser una memoria de acceso aleatorio (Random Access Memory, RAM) que sirve como caché externa de alta velocidad. De manera ilustrativa pero no restrictiva, la RAM puede presentar diversas formas, por ejemplo, RAM estática (Static RAM, SRAM), RAM dinámica (Dynamic RAM, DRAM), DRAM síncrona (Synchronous DRAM, SDRAM), SDRAM de doble velocidad de datos (Double Data Rate SDRAM, DDRSDRAM), SDRAM mejorada (Enhanced SDRAM, ESDRAM), DRAM de enlace síncrono (Synchronous Link DRAM, SLDRAM) o RAM Rambus directa (Direct Rambus RAM, DRRAM). La memoria 65 pretende incluir, pero sin limitarse a, las memorias arriba mencionadas y cualquier otra memoria apropiada.

Específicamente, en las realizaciones de la presente divulgación, el primer repetidor inalámbrico puede incluir además un programa informático almacenado en la memoria 65 y ejecutado por el procesador 64. El procesador 64 se usa para llamar al programa informático almacenado en la memoria 65, con el fin de implementar el método ejecutado por

los módulos en la Figura 5.

- 5 Específicamente, el programa informático es llamado por el procesador 64 para implementar: determinar que es necesario conmutar una primera ruta de retorno utilizada actualmente por un terminal, en donde están preestablecidas al menos la primera ruta de retorno y una segunda ruta de retorno para el terminal, tanto la primera ruta de retorno como la segunda ruta de retorno se extienden desde un nodo del lado de la red hasta el terminal, el primer repetidor inalámbrico es un repetidor en la primera ruta de retorno y la segunda ruta de retorno, y los respectivos repetidores de salto previo o los respectivos repetidores de próximo salto del primer repetidor inalámbrico en la primera ruta de retorno y la segunda ruta de retorno son diferentes; conmutar una ruta de retorno utilizada actualmente por el terminal de la primera ruta de retorno a la segunda ruta de retorno.
- 10 Específicamente, el programa informático es llamado por el procesador 64 para implementar: detectar fallos de radioenlace entre el primer repetidor inalámbrico y un segundo repetidor inalámbrico, en donde el segundo repetidor inalámbrico es un repetidor de salto previo o un repetidor de próximo salto del primer repetidor inalámbrico en la primera ruta de retorno; o recibir un mensaje de notificación transmitido por el nodo del lado de la red, en donde el mensaje de notificación notifica al primer repetidor inalámbrico que conmute la ruta de retorno utilizada actualmente por el terminal.
- 15 Específicamente, el programa informático es llamado por el procesador 64 para implementar: transmitir información de indicación sobre el fallo de radioenlace a un repetidor vecino y al nodo del lado de la red.
- 20 Específicamente, el programa informático es llamado por el procesador 64 para implementar: en caso de que haya al menos dos segundas rutas de retorno, seleccionar, antes de conmutar la ruta de retorno utilizada actualmente por el terminal de la primera ruta de retorno a la segunda ruta de retorno, una segunda ruta de retorno que tenga la mejor calidad de señal de las al menos dos segundas rutas de retorno como la segunda ruta de retorno del objetivo de conmutación de acuerdo con un resultado de medición de la calidad de señal de un repetidor inalámbrico notificado por el terminal.
- 25 Específicamente, el programa informático es llamado por el procesador 64 para implementar: detectar una señal de radio de un repetidor vecino preestablecido, y el repetidor vecino incluye el segundo repetidor inalámbrico; determinar si falla un enlace entre el primer repetidor inalámbrico y el segundo repetidor inalámbrico según un resultado de detección de la señal de radio del segundo repetidor inalámbrico.
- 30 Específicamente, el programa informático es llamado por el procesador 64 para implementar: detectar un repetidor inalámbrico alrededor del primer repetidor inalámbrico mediante la detección de una señal de radio; transmitir información sobre el repetidor inalámbrico detectado al nodo del lado de la red, y recibir la lista de vecinos del primer repetidor inalámbrico devuelta por el nodo del lado de la red, o seleccionar un repetidor inalámbrico cuya calidad de señal cumpla con una condición predeterminada de los repetidores inalámbricos detectados, para adquirir el repetidor vecino del primer repetidor inalámbrico; y establecer una interfaz entre el primer repetidor inalámbrico y el repetidor vecino.
- 35 Aquí, la primera ruta de retorno y la segunda ruta de retorno usan recursos de portadora diferentes para la transmisión de datos, o la primera ruta de retorno y la segunda ruta de retorno usan un mismo recurso de portadora para la transmisión de datos.
- 40 Específicamente, el programa informático es llamado por el procesador 64 para implementar: recibir información de notificación de medición transmitida por el terminal, en donde la información de notificación de medición incluye la calidad de señal de un repetidor vecino de un repetidor de servicio que da servicio al terminal; establecer, mediante el primer repetidor inalámbrico, una interfaz desde el primer repetidor inalámbrico hasta un primer repetidor vecino para el terminal de acuerdo con la información de notificación de medición, y formar la segunda ruta de retorno desde el nodo del lado de la red hasta el terminal, en donde el primer repetidor vecino es un repetidor cuya calidad de señal cumple con un umbral preestablecido, entre los repetidores vecinos del repetidor de servicio.
- 45 Específicamente, el programa informático es llamado por el procesador 64 para implementar: antes de recibir la información de notificación de medición transmitida por el terminal en caso de que el primer repetidor inalámbrico sea el repetidor de servicio, transmitir al terminal, mediante el primer repetidor inalámbrico, información de configuración de medición, en donde la información de configuración de medición incluye información sobre un repetidor vecino del primer repetidor inalámbrico.
- 50 Específicamente, el programa informático es llamado por el procesador 64 para implementar: en caso de que un plano de usuario de la segunda ruta de retorno no esté activado, activar, antes de conmutar la ruta de retorno utilizada actualmente por el terminal de la primera ruta de retorno a la segunda ruta de retorno, el plano de usuario de la segunda ruta de retorno.
- 55 Con referencia a la Figura 7, una realización de la presente divulgación proporciona un nodo 70 del lado de la red, el nodo 70 del lado de la red incluye: una unidad 71 de determinación de conmutación, que se utiliza para determinar que es necesario conmutar una primera ruta de retorno utilizada actualmente por un terminal, en donde al menos la primera ruta de retorno y una segunda ruta de retorno están preestablecidas para el terminal, el primer repetidor inalámbrico es un repetidor en la primera ruta de retorno y la segunda ruta de retorno, y los respectivos repetidores de

salto previo o los respectivos repetidores de próximo salto del primer repetidor inalámbrico en la primera ruta de retorno y la segunda ruta de retorno son diferentes; una unidad 72 de notificación de conmutación utilizada para transmitir un mensaje de notificación al primer repetidor inalámbrico, en donde el mensaje de notificación notifica al primer repetidor inalámbrico que conmute la ruta de retorno utilizada actualmente por el terminal.

- 5 Preferiblemente, la unidad de determinación de conmutación se usa específicamente para determinar que es necesario conmutar la primera ruta de retorno utilizada actualmente por el terminal en caso de que se reciba un mensaje de notificación sobre un fallo de radioenlace notificado por el primer repetidor inalámbrico, en donde el mensaje de notificación indica el fallo de radioenlace entre el primer repetidor inalámbrico y un segundo repetidor inalámbrico, el segundo repetidor inalámbrico es un repetidor de salto previo o un repetidor de próximo salto del primer repetidor inalámbrico en la primera ruta de retorno.

- 10 Preferiblemente, la unidad de notificación de conmutación se usa específicamente para recibir un resultado de medición de la calidad de señal de un repetidor inalámbrico desde el terminal en caso de que haya al menos dos segundas rutas de retorno, seleccionar una segunda ruta de retorno, donde está situado un repetidor de próximo salto que tiene la mejor calidad de señal, de las al menos dos rutas de retorno secundarias como la segunda ruta de retorno que sirve como objetivo de conmutación; transmitir el mensaje de notificación al primer repetidor inalámbrico, en donde el mensaje de notificación se usa además para indicar que la segunda ruta de retorno sirve como objetivo de conmutación.

- 15 Preferiblemente, el nodo del lado de la red también incluye: una unidad de establecimiento de ruta utilizada para recibir información de notificación de medición desde el terminal, en donde la información de notificación de medición incluye la calidad de señal de un repetidor vecino de un repetidor de servicio que da servicio al terminal; establecer al menos una de las siguientes interfaces para el terminal de acuerdo con la información de notificación de medición, con el fin de formar la segunda ruta de retorno desde el nodo del lado de la red hasta el terminal: una interfaz desde el nodo del lado de la red hasta el primer repetidor inalámbrico, una interfaz desde el nodo del lado de la red hasta un primer repetidor vecino, y una interfaz desde el nodo del lado de la red hasta el primer repetidor vecino a través del repetidor de salto previo.

- 20 El primer repetidor vecino es un repetidor cuya calidad de señal cumple con un umbral preestablecido, entre los repetidores vecinos del repetidor de servicio.

Preferiblemente, el nodo del lado de la red también incluye: una unidad de transmisión de configuración utilizada para transmitir información de configuración de medición al terminal, en donde la información de configuración de medición incluye información sobre un repetidor vecino del primer repetidor inalámbrico.

- 25 Específicamente, una realización de la presente divulgación proporciona además otro nodo del lado de la red. Como se muestra en la Figura 8, el nodo 800 del lado de la red incluye una antena 81, un dispositivo 82 de radiofrecuencia y un dispositivo 83 de banda base. La antena 81 está conectada al dispositivo 82 de radiofrecuencia. En una dirección de enlace ascendente, el dispositivo 82 de radiofrecuencia se usa para recibir información a través de la antena 81 y transmitir la información recibida al dispositivo 83 de banda base para su procesamiento. En una dirección de enlace descendente, el dispositivo 83 de banda base se usa para procesar la información que ha de ser transmitida, y transmitir la información procesada al dispositivo 82 de radiofrecuencia. El dispositivo 82 de radiofrecuencia se usa para procesar la información recibida y transmitir la información procesada a través de la antena 81.

- 30 El dispositivo de procesamiento de banda de frecuencia puede estar situado dentro del dispositivo 83 de banda base, de modo que el método arriba indicado para el nodo del lado de la red pueda implementarse dentro del dispositivo 83 de banda base. El dispositivo 83 de banda base puede incluir un procesador 84 y una memoria 85.

El dispositivo 83 de banda base puede, por ejemplo, incluir al menos una placa de banda base en la que está situada una pluralidad de chips, como se muestra en la Figura 8. Un chip puede ser, por ejemplo, el procesador 84 conectado a la memoria 85 y utilizado para llamar a un programa almacenado en la memoria 85 con el fin de realizar operaciones para el nodo del lado de la red en las realizaciones del método arriba mencionadas.

- 35 El dispositivo 83 de banda base puede incluir además una interfaz 86 de red utilizada para intercambiar información con el dispositivo 82 de radiofrecuencia. La interfaz de red puede ser, por ejemplo, una interfaz de radio pública común (Common Public Radio Interface, CPRI).

- Aquí, el procesador puede incluir simplemente un procesador o una pluralidad de elementos de procesamiento. Por ejemplo, el procesador puede ser una CPU, un ASIC o uno o más IC configurados para implementar los métodos arriba mencionados para el nodo del lado de la red, por ejemplo uno o más DSP o una o más FPGA. La memoria puede incluir simplemente una memoria o una pluralidad de elementos de almacenamiento.

- 40 La memoria 85 puede ser una memoria volátil, una memoria no volátil o ambas. La memoria no volátil puede ser una memoria de solo lectura (Read-Only Memory, ROM), una ROM programable (Programmable ROM, PROM), una PROM borrable (Erasable PROM, EPROM), una EPROM eléctricamente (Electrically EPROM, EEPROM) o una memoria *flash*. La memoria volátil puede ser una memoria de acceso aleatorio (Random Access Memory, RAM) que sirve como caché externa de alta velocidad. De manera ilustrativa pero no restrictiva, la RAM puede presentar diversas formas, por ejemplo, RAM estática (Static RAM, SRAM), RAM dinámica (Dynamic RAM, DRAM), DRAM síncrona

(Synchronous DRAM, SDRAM), SDRAM de doble velocidad de datos (Double Data Rate SDRAM, DDRSDRAM), SDRAM mejorada (Enhanced SDRAM, ESDRAM), DRAM de enlace síncrono (Synchronous Link DRAM, SLDRAM) o RAM Rambus directa (Direct Rambus RAM, DRRAM). La memoria 85 pretende incluir, pero sin limitarse a, las memorias arriba mencionadas y cualquier otra memoria apropiada.

- 5 Específicamente, en las realizaciones de la presente divulgación, el nodo del lado de la red puede incluir además un programa informático almacenado en la memoria 85 y ejecutado por el procesador 84. El procesador 84 se usa para llamar al programa informático almacenado en la memoria 85, con el fin de implementar el método ejecutado por los módulos en la Figura 7.

- 10 Específicamente, el programa informático es llamado por el procesador 84 para implementar: determinar que es necesario conmutar una primera ruta de retorno utilizada actualmente por un terminal, en donde están preestablecidas al menos la primera ruta de retorno y una segunda ruta de retorno para el terminal, un primer repetidor inalámbrico es un repetidor en la primera ruta de retorno y la segunda ruta de retorno, y los respectivos repetidores de salto previo o los respectivos repetidores de próximo salto del primer repetidor inalámbrico en la primera ruta de retorno y la segunda ruta de retorno son diferentes; transmitir un mensaje de notificación al primer repetidor inalámbrico, en donde el
15 mensaje de notificación notifica al primer repetidor inalámbrico que conmute la ruta de retorno utilizada actualmente por el terminal.

- El programa informático es llamado por el procesador 84 para implementar además: recibir un mensaje de notificación sobre un fallo de radioenlace notificado por el primer repetidor inalámbrico, en donde el mensaje de notificación indica un fallo de radioenlace entre el primer repetidor inalámbrico y un segundo repetidor inalámbrico, el segundo repetidor
20 inalámbrico es un repetidor de salto previo o un repetidor de próximo salto del primer repetidor inalámbrico en la primera ruta de retorno.

- El programa informático es llamado por el procesador 84 para implementar además: recibir un resultado de medición de la calidad de señal de un repetidor inalámbrico desde el terminal, seleccionar una segunda ruta de retorno, donde está situado un repetidor de próximo salto que tiene la mejor calidad de señal de las al menos dos segundas rutas de
25 retorno, como la segunda ruta de retorno que sirve como objetivo de conmutación; transmitir el mensaje de notificación al primer repetidor inalámbrico, en donde el mensaje de notificación se usa además para indicar la segunda ruta de retorno que sirve como objetivo de conmutación.

- El programa informático es llamado por el procesador 84 para implementar además: recibir información de notificación de medición desde el terminal, en donde la información de notificación de medición incluye la calidad de señal de un repetidor vecino de un repetidor de servicio que da servicio al terminal; establecer al menos una de las siguientes interfaces para el terminal de acuerdo con la información de notificación de medición, para formar la segunda ruta de
30 retorno desde el nodo del lado de la red hasta el terminal: una interfaz desde el nodo del lado de la red hasta el primer repetidor inalámbrico, una interfaz desde el nodo del lado de la red hasta un primer repetidor vecino, y una interfaz desde el nodo del lado de la red hasta el primer repetidor vecino a través del repetidor de salto previo.

- 35 El primer repetidor vecino es un repetidor cuya calidad de señal cumple con un umbral preestablecido, entre los repetidores vecinos del repetidor de servicio.

El programa informático es llamado por el procesador 84 para implementar además: transmitir información de configuración de medición al terminal, en donde la información de configuración de medición incluye información sobre un repetidor vecino del primer repetidor inalámbrico.

- 40 Con referencia a la Figura 9, una realización de la presente divulgación proporciona un terminal 90, el terminal 90 incluye: una unidad 91 de medición utilizada para medir la calidad de señal de un repetidor vecino de un primer repetidor inalámbrico; una unidad 92 de notificación utilizada para notificar un resultado de medición de la calidad de señal del repetidor vecino a un nodo del lado de la red o al primer repetidor inalámbrico, en donde el primer repetidor inalámbrico es un repetidor de servicio SIAB del terminal, o un repetidor de salto previo NIAB del repetidor de servicio.

- 45 Preferiblemente, el terminal incluye además: una unidad de recepción de configuración utilizada para recibir información de configuración de medición transmitida por el nodo del lado de la red o el primer repetidor inalámbrico, en donde la información de configuración de medición incluye información sobre el repetidor vecino del primer repetidor inalámbrico.

- Para lograr el propósito anterior de una mejor manera, además, la Figura 10 es un diagrama esquemático de una estructura de *hardware* de un terminal que implementa diversas realizaciones de la presente divulgación. El terminal
50 100 incluye, pero no se limita a, una unidad 101 de radiofrecuencia, un módulo 102 de red y una unidad 103 de salida de audio, una unidad 104 de entrada, un sensor 105, una unidad 106 de visualización, una unidad 107 de entrada de usuario, una unidad 108 de interfaz, una memoria 109, un procesador 1010 y una fuente 1011 de alimentación, y otros componentes. Un experto en la materia puede entender que la estructura del terminal que se muestra en la Figura 10 no constituye una limitación del terminal, y el terminal puede incluir más o menos componentes que los que se muestran en la figura, o algunos componentes combinados, o diferentes disposiciones de componentes. En la
55 realización de la presente divulgación, el terminal incluye, pero no se limita a, un teléfono móvil, una tableta, un ordenador portátil, un ordenador de bolsillo, un terminal de a bordo, un dispositivo ponible, un podómetro, y similares.

La unidad 101 de radiofrecuencia se usa para medir la calidad de señal de un repetidor vecino de un primer repetidor inalámbrico; notificar un resultado de medición de la calidad de señal del repetidor vecino a un nodo del lado de la red o al primer repetidor inalámbrico, en donde el primer repetidor inalámbrico es un repetidor de servicio SIAB del terminal, o un repetidor de salto previo NIAB del repetidor de servicio.

- 5 La unidad 101 de radiofrecuencia se usa para recibir información de configuración de medición transmitida por el nodo del lado de la red o el primer repetidor inalámbrico, en donde la información de configuración de medición incluye información sobre el repetidor vecino del primer repetidor inalámbrico.

Debe entenderse que, en una realización de la presente divulgación, la unidad 101 de radiofrecuencia puede usarse para recibir y transmitir información o transmitir y recibir señales durante una llamada. Específicamente, los datos de enlace descendente procedentes de una estación base son recibidos y procesados por el procesador 1010; además, los datos de enlace ascendente se transmiten a la estación base. Generalmente, la unidad 101 de radiofrecuencia incluye, pero no se limita a, una antena, al menos un amplificador, un transceptor, un acoplador, un amplificador de bajo ruido, un duplexor y similares. Además, la unidad 101 de radiofrecuencia también puede comunicarse con una red y otros dispositivos a través de un sistema de comunicación inalámbrico.

- 15 El terminal proporciona a los usuarios acceso inalámbrico de banda ancha a Internet a través del módulo 102 de red, como ayudar a los usuarios a transmitir y recibir correo electrónico, navegar por páginas web y acceder a medios de transmisión en continuo, etc.

La unidad 103 de salida de audio puede convertir los datos de audio recibidos por la unidad 101 de radiofrecuencia o el módulo 102 de red o almacenados en la memoria 109 en señales de audio y emitirlos como sonido. Además, la unidad 103 de salida de audio también puede proporcionar salida de audio (por ejemplo, sonido de recepción de señal de llamada, sonido de recepción de mensaje, etc.) relacionada con una función específica realizada por el terminal 100. La unidad 103 de salida de audio incluye un altavoz, un zumbador, un receptor y similares.

La unidad 104 de entrada se usa para recibir señales de audio o señales de vídeo. La unidad 104 de entrada puede incluir una unidad 1041 de procesamiento de gráficos (Graphics Processing Unit, GPU) y un micrófono 1042, y la unidad 1041 de procesamiento de gráficos procesa datos de imagen de una imagen fija o vídeo obtenidos por un dispositivo de captura de imágenes (como una cámara) en un modo de captura de vídeo o un modo de captura de imágenes. Los marcos de imagen procesados pueden mostrarse en la unidad 106 de visualización. Los marcos de imagen procesados por la unidad 1041 de procesamiento de gráficos pueden almacenarse en la memoria 109 (u otro medio de almacenamiento) o transmitirse a través de la unidad 101 de radiofrecuencia o el módulo 102 de red. El micrófono 1042 puede recibir sonido y puede procesar dicho sonido en datos de audio. Los datos de audio procesados pueden convertirse en un formato de salida que puede transmitirse a una estación base de comunicaciones móviles a través de la unidad 101 de radiofrecuencia en caso de un modo de llamada telefónica.

El terminal 100 incluye además al menos un sensor 105, como un sensor de luz, un sensor de movimiento y otros sensores. Específicamente, el sensor de luz incluye un sensor de luz ambiental y un sensor de proximidad, en donde el sensor de luz ambiental puede ajustar el brillo de un panel 1061 de visualización según el brillo de la luz ambiental, y el sensor de proximidad puede apagar el panel 1061 de visualización y/o la luz de fondo en caso de que el terminal 100 se mueva hacia un oído. Como un tipo de sensor de movimiento, un sensor de acelerómetro puede detectar una magnitud de aceleración en varias direcciones (generalmente tres ejes) y detectar una magnitud y dirección de la gravedad en caso de estar estacionario, y usarse para identificar la actitud del terminal (como cambio de pantalla horizontal y vertical, juegos relacionados, calibración de actitud de magnetómetro), funciones relacionadas con el reconocimiento de vibraciones (como podómetro, toma), etc.; el sensor 105 también puede incluir un sensor de huellas dactilares, un sensor de presión, un sensor de iris, un sensor molecular, un giroscopio, un barómetro, un higrómetro, un termómetro, un sensor de infrarrojos, y similares, que no se repiten aquí.

La unidad 106 de visualización se puede utilizar para visualizar información introducida por el usuario o información proporcionada al usuario. La unidad 106 de visualización puede incluir el panel 1061 de visualización, y el panel 1061 de visualización puede configurarse como una forma de pantalla de cristal líquido (Liquid Crystal Display, LCD), un diodo orgánico emisor de luz (Organic Light-Emitting Diode, OLED), o similares.

La unidad 107 de entrada de usuario puede usarse para recibir información numérica o información de caracteres introducida por un usuario y generar una entrada de señal relacionada con la configuración del usuario y relacionada con el control de funciones del terminal. Específicamente, la unidad 107 de entrada de usuario incluye un panel táctil 1071 y otros dispositivos 1072 de entrada. El panel táctil 1071, también denominado pantalla táctil, puede recopilar las operaciones táctiles del usuario en o cerca del mismo (como la operación del usuario en el panel táctil 1071 o cerca del panel táctil 1071 usando cualquier objeto o accesorio adecuado, como un dedo o un lápiz óptico). El panel táctil 1071 puede incluir dos partes, en concreto un dispositivo de detección táctil y un controlador táctil. El dispositivo de detección táctil detecta la orientación táctil del usuario y detecta una señal generada por la operación táctil, y transmite la señal al controlador táctil; el controlador táctil recibe información táctil del dispositivo de detección táctil, convierte la información táctil en una coordenada de un punto táctil, transmite la coordenada al procesador 1010 y puede recibir y ejecutar un comando procedente del procesador 1010. Además, el panel táctil 1071 se puede implementar en varios tipos, como ondas acústicas resistivas, capacitivas, infrarrojas y superficiales, etc. Además del panel táctil 1071, la

unidad 107 de entrada de usuario puede incluir además otro dispositivo 1072 de entrada. Específicamente, el otro dispositivo 1072 de entrada puede incluir, pero no se limita a, un teclado físico, un botón de función (como un botón de control de volumen, un botón de conmutación, etc.), una bola rastreadora, un ratón, un *joystick*, y los detalles de los mismos no se describen nuevamente en la presente memoria.

Además, el panel táctil 1071 puede cubrir el panel 1061 de visualización, en caso de que la pantalla táctil 1071 detecte una operación táctil en o cerca del mismo, la operación táctil se transmite al procesador 1010 para determinar el tipo de evento táctil, luego el procesador 1010 proporciona una salida visual correspondiente en la pantalla 1061 de visualización en función del tipo de evento táctil. Aunque en la Figura 10 el panel táctil 1071 y el panel 1061 de visualización están implementados como dos componentes independientes para implementar las funciones de entrada y salida del terminal, en una realización el panel táctil 1071 y el panel 1061 de visualización pueden integrarse para implementar las funciones de entrada y salida del terminal, que aquí no están limitadas.

La unidad 108 de interfaz es una interfaz a través de la cual se conecta un dispositivo externo al terminal 100. Por ejemplo, el dispositivo externo puede incluir un puerto para auriculares con cable o inalámbrico, un puerto de fuente de alimentación externa (o cargador de batería), un puerto de datos con cable o inalámbrico, un puerto de tarjeta de memoria, un puerto para conectar un dispositivo con un módulo de identificación y un puerto de entrada/salida (I/O, por sus siglas en inglés) de audio, un puerto de I/O de vídeo o un puerto para casco de auriculares, etc. La unidad 108 de interfaz puede usarse para recibir entradas (por ejemplo, información de datos, energía, etc.) desde el dispositivo externo y transmitir la entrada recibida a uno o más elementos dentro del terminal 100 o puede usarse para transmitir datos entre el terminal 100 y el dispositivo externo.

La memoria 109 puede usarse para almacenar programas de *software* y diversos datos. La memoria 109 puede incluir principalmente un área de almacenamiento de programas y un área de almacenamiento de datos, en donde el área de almacenamiento de programas puede almacenar un sistema operativo, una aplicación (como una función de reproducción de sonido, una función de reproducción de imágenes, etc.) requerida para al menos una función, y similares; el área de almacenamiento de datos puede almacenar datos (tales como datos de audio, una guía telefónica, etc.) creados sobre la base del uso de un teléfono móvil y similares. Además, la memoria 109 puede incluir una memoria de acceso aleatorio de alta velocidad y puede incluir además una memoria no volátil, como al menos un dispositivo de almacenamiento de disco magnético, un dispositivo de almacenamiento *flash* u otro dispositivo de almacenamiento de estado sólido volátil.

El procesador 1010 es un centro de control del terminal y utiliza varias interfaces y líneas para conectar varias partes de todo el terminal. Mediante el funcionamiento o la ejecución de programas y/o módulos de *software* almacenados en la memoria 109 y la llamada a datos almacenados en la memoria 109 se realizan diversas funciones del terminal y datos de procesamiento, de modo que se realiza la supervisión general del terminal. El procesador 1010 puede incluir una o más unidades de procesamiento; preferiblemente, el procesador 1010 puede integrar un procesador de aplicaciones y un procesador de módem, en donde el procesador de aplicaciones procesa principalmente un sistema operativo, una interfaz de usuario y un programa de aplicación, etc. El procesador de módem maneja principalmente la comunicación inalámbrica. Podría entenderse que, alternativamente, el procesador del módem puede no estar integrado en el procesador 1010.

El terminal 100 puede incluir además una fuente 1011 de alimentación (como una batería) para suministrar energía a varios componentes. Preferiblemente, la fuente 1011 de alimentación puede conectarse lógicamente al procesador 1010 a través de un sistema de gestión de energía, para implementar funciones tales como gestión de carga, gestión de descarga y gestión de consumo de energía a través del sistema de gestión de energía.

Además, el terminal 100 incluye algunos módulos funcionales que no se muestran, y los detalles no se describen aquí nuevamente.

Preferiblemente, una realización de la presente divulgación proporciona además un terminal, y el terminal incluye: un procesador 1010, una memoria 109 y un programa informático almacenado en la memoria 109 y ejecutable en el procesador 1010, el procesador 1010 se usa para ejecutar el programa informático con el fin de implementar varios procesos en la realización del método para indicar la programación de recursos, y se puede lograr el mismo efecto técnico, que no se repetirá aquí para evitar repeticiones. El terminal puede ser un terminal inalámbrico o un terminal con cable, y el terminal inalámbrico puede ser un dispositivo que proporciona voz y/u otra conectividad de datos de servicio al usuario, un dispositivo manual que tiene una función de conexión inalámbrica u otro dispositivo de procesamiento conectado a un módem inalámbrico. El terminal inalámbrico puede comunicarse con una o más redes centrales a través de una red de acceso por radio (Radio Access Network, RAN), y el terminal inalámbrico puede ser un terminal móvil, como un teléfono móvil (o denominado teléfono "celular") y un ordenador que tenga un terminal móvil, por ejemplo un dispositivo portátil, un dispositivo de bolsillo, un dispositivo de mano, un dispositivo integrado en el ordenador o un dispositivo móvil integrado que intercambie idioma y/o datos con una red de acceso inalámbrico, por ejemplo un teléfono de servicio de comunicación personal (Personal Communication Service, PCS), un teléfono inalámbrico, un teléfono con protocolo de inicio de sesión (Session Initiation Protocol, SIP), una estación de bucle local inalámbrico (Wireless Local Loop, WLL), un asistente digital personal (Personal Digital Assistant, PDA) y otros dispositivos. El terminal inalámbrico también puede designarse como un sistema, una unidad de abonado (Subscriber Unit), una estación de abonado (Subscriber Station), una estación móvil (Mobile Station), un móvil (Mobile), una

estación remota (Remote Station), un terminal remoto (Remote Terminal) y un terminal de acceso (Access Terminal), un terminal de usuario (User Terminal), un agente de usuario (User Agent) o un equipo de usuario (User Equipment) o un dispositivo de usuario (User Device), que no están limitados en la presente memoria.

Para lograr el objetivo arriba indicado de una mejor manera, una realización de la presente divulgación proporciona además un nodo del lado de la red o un primer repetidor inalámbrico, y el nodo del lado de la red o el primer repetidor inalámbrico incluyen un procesador, una memoria y un programa informático almacenado en la memoria y apto para ser ejecutado por el procesador, el procesador se usa para ejecutar el programa informático con el fin de implementar las etapas del método de conmutación de ruta de retorno arriba descrito.

Una realización de la presente divulgación proporciona además un terminal, y el terminal incluye un procesador, una memoria y un programa informático almacenado en la memoria y apto para ser ejecutado por el procesador, el procesador se usa para ejecutar el programa informático con el fin de implementar las etapas del método de conmutación de ruta de retorno arriba descrito.

Una realización de la presente divulgación proporciona además un medio de almacenamiento legible por ordenador que almacena un programa informático. El programa informático es ejecutado por un procesador para implementar las etapas del método de conmutación de ruta de retorno tal como se ha descrito más arriba. El medio de almacenamiento legible por ordenador puede ser una memoria de solo lectura (Read-Only Memory, ROM), una memoria de acceso aleatorio (Random Access Memory, RAM), un disco magnético o un disco óptico.

Además se ha de entender que los módulos arriba indicados del dispositivo de red y el terminal se dividen simplemente sobre la base de sus funciones lógicas y, en el uso real, pueden estar total o parcialmente integrados en una entidad física, o estar separados físicamente entre sí. Y todos estos módulos pueden implementarse en forma de *software* llamado por elementos de procesamiento; o también pueden estar todos implementados en forma de *hardware*; o algunos módulos pueden estar implementados en forma de *software* de llamada mediante elementos de procesamiento, y algunos de los módulos están implementados en forma de *hardware*. Por ejemplo, el módulo de determinación puede ser un elemento de procesamiento dispuesto por separado o integrado en un chip del dispositivo arriba mencionado. Además, el módulo de determinación puede almacenarse en la memoria del dispositivo arriba mencionado en forma de códigos de programa, y la función del módulo de determinación puede ser llamada y ejecutada mediante un elemento de procesamiento del dispositivo arriba mencionado para lograr las funciones arriba indicadas. Los otros módulos pueden implementarse de manera similar. Todos o partes de los módulos pueden estar integrados juntos o dispuestos por separado. Aquí, el elemento de procesamiento puede ser un IC que tenga una capacidad de procesamiento de señales. Durante la implementación, las etapas del método o los módulos pueden implementarse a través de un circuito lógico integrado del elemento de procesamiento en forma de *hardware* o mediante instrucciones en forma de *software*.

Por ejemplo, los módulos arriba indicados pueden ser uno o más IC capaces de implementar el método arriba mencionado, por ejemplo uno o más circuitos integrados específicos de una sola aplicación (Application Specific Integrated Circuits, ASIC), uno o más procesadores de señales digitales (Digital Signal Processors, DSP), o agrupaciones de puertas programables *in situ* (Field Programmable Gate Arrays, FPGA). Como otro ejemplo, cuando un determinado módulo se implementa llamando a un código de programa a través de un elemento de procesamiento, el elemento de procesamiento puede ser un procesador de propósito general, por ejemplo una unidad de procesamiento central (Central Processing Unit, CPU) u otro procesador capaz de llamar al código de programa. Estos módulos pueden integrarse juntos e implementarse en forma de sistema en un chip (System-On-a-Chip, SOC).

Debe apreciarse que las unidades y las etapas de algoritmo descritas en las realizaciones de la presente divulgación pueden implementarse en forma de *hardware* electrónico, o una combinación de un *software* informático y el *hardware* electrónico. Si estas funciones son realizadas por *hardware* o *software* depende de la aplicación específica y las condiciones de restricción de diseño de la solución técnica. Los profesionales y técnicos pueden usar diferentes métodos para cada aplicación específica con el fin de implementar las funciones descritas, pero dicha implementación no debe considerarse más allá del alcance de la presente divulgación.

Un experto en la materia puede entender claramente que, por conveniencia y concisión de la descripción, el proceso de trabajo específico del sistema, dispositivo y unidad arriba descritos puede referirse al proceso correspondiente en las realizaciones del método anterior, que no se repite aquí.

En las realizaciones proporcionadas en esta solicitud, debe entenderse que el dispositivo y el método descritos pueden implementarse de otras formas. Por ejemplo, las realizaciones del dispositivo arriba descritas son solo esquemáticas. Por ejemplo, la división de la unidad es solo una división de función lógica, y puede haber otras divisiones en la implementación real, por ejemplo varias unidades o componentes pueden combinarse o pueden integrarse en otro sistema, o algunas características pueden ignorarse o no implementarse. Además, el acoplamiento mutuo o el acoplamiento directo o la conexión de comunicación mostrados o analizados pueden consistir en un acoplamiento indirecto o una conexión de comunicación a través de algunas interfaces, dispositivos o unidades, y pueden estar en forma eléctrica, mecánica o de otro tipo.

Las unidades pueden estar o no estar separadas físicamente entre sí. Los componentes que se muestran como

unidades pueden o no ser unidades físicas, es decir, pueden estar situados en un solo lugar o pueden estar distribuidos en múltiples unidades de red. Algunas o todas las unidades pueden seleccionarse de acuerdo con las necesidades reales para lograr el propósito de la solución de esta realización.

Además, las unidades funcionales en las diversas realizaciones de la presente divulgación pueden integrarse en una unidad de procesamiento, o cada unidad puede existir sola físicamente, o dos o más unidades pueden integrarse en una unidad.

En caso de que las unidades funcionales se implementen en forma de *software* y se vendan o utilicen como un producto separado, pueden almacenarse en un medio legible por ordenador. Sobre esta base, la solución técnica de la presente divulgación esencialmente o parte de la contribución a la técnica relacionada o parte de la solución técnica pueden incorporarse en forma de un producto de *software*, y el producto de *software* informático se almacena en un medio de almacenamiento e incluye varias instrucciones para permitir que el equipo informático (un ordenador personal, un servidor o un equipo de red) ejecute todas o parte de las etapas del método de acuerdo con las realizaciones de la presente divulgación. El medio de almacenamiento incluye cualquier medio capaz de almacenar en el mismo códigos de programa, por ejemplo, un disco *flash* Bus Serial Universal (USB, por sus siglas en inglés), un disco duro (HD, por sus siglas en inglés) móvil, una ROM, una RAM, un disco magnético o un disco óptico.

Debe apreciarse además que, de acuerdo con el dispositivo y el método en las realizaciones de la presente divulgación, los elementos y/o etapas pueden subdividirse y/o recombinarse, lo que también se considerará equivalente a la presente divulgación. Además, las etapas para ejecutar los procesos arriba mencionados se pueden realizar naturalmente en una secuencia de tiempo de acuerdo con el orden de la descripción, pero no es necesario que se realicen forzosamente en una secuencia de tiempo, y algunas etapas se pueden realizar en paralelo o independientemente unas de otras. Debe apreciarse además que, después de leer las descripciones de la presente divulgación, un experto en la técnica puede comprender que todas o cualquiera de las etapas o componentes del método y el dispositivo de la presente divulgación, usando una habilidad de programación básica, puede implementar cualquiera o todas las etapas del método y cualquiera o todos los elementos del dispositivo en cualquier dispositivo informático (incluyendo un procesador y un medio de almacenamiento) o una red que consista en los dispositivos informáticos, en forma de *hardware*, *firmware*, *software* o una combinación de los mismos.

Por lo tanto, el propósito de la presente divulgación también se puede realizar ejecutando un programa o un grupo de programas en cualquier dispositivo informático. El dispositivo informático puede ser un dispositivo de propósito general bien conocido. Por lo tanto, el propósito de la presente divulgación también puede lograrse solo proporcionando un producto de programa que incluya un código de programa para implementar el método o dispositivo. Es decir, dicho producto de programa también constituye la presente divulgación, y un medio de almacenamiento que almacena dicho producto de programa también constituye la presente divulgación. Obviamente, el medio de almacenamiento puede ser cualquier medio de almacenamiento bien conocido o cualquier medio de almacenamiento desarrollado en el futuro. También se debe señalar que, en el dispositivo y método de la presente divulgación, obviamente, cada componente o cada etapa se puede descomponer y/o recombinar. Estas descomposiciones y/o combinaciones deben considerarse como soluciones equivalentes de la presente divulgación. Además, las etapas de ejecución de la serie de procesamiento arriba mencionada pueden ejecutarse naturalmente en secuencia de tiempo en el orden de la descripción, pero no necesariamente se ejecutan en secuencia de tiempo. Determinadas etapas se pueden realizar en paralelo o independientemente unas de otras.

Las anteriores son realizaciones preferidas de la presente divulgación, y debe tenerse en cuenta que una persona con conocimientos ordinarios en la técnica puede realizar mejoras y modificaciones adicionales sin apartarse del principio de la presente divulgación, y estas mejoras y modificaciones también deben considerarse dentro del alcance de protección de la presente divulgación, que se define en las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un método de conmutación de ruta de retorno que es realizado por un primer repetidor inalámbrico (50), comprendiendo el método:

determinar, mediante el primer repetidor inalámbrico (50), que es necesario conmutar (21) una primera ruta de retorno utilizada actualmente por un terminal (90), en donde al menos la primera ruta de retorno y una segunda ruta de retorno están preestablecidas para el terminal (90), tanto la primera ruta de retorno como la segunda ruta de retorno se extienden desde un nodo (70) del lado de la red hasta el terminal (90), el primer repetidor inalámbrico (50) es un repetidor en la primera ruta de retorno y la segunda ruta de retorno, y los respectivos repetidores de salto previo o los respectivos repetidores de próximo salto del primer repetidor inalámbrico (50) en la primera ruta de retorno y la segunda ruta de retorno son diferentes;

conmutar una ruta de retorno utilizada actualmente por el terminal (90) de la primera ruta de retorno a la segunda ruta de retorno (22),

en donde determinar que es necesario conmutar la primera ruta de retorno utilizada actualmente por el terminal (90) comprende:

detectar, mediante el primer repetidor inalámbrico (50), el fallo del radioenlace entre el primer repetidor inalámbrico (50) y un segundo repetidor inalámbrico, en donde el segundo repetidor inalámbrico es un repetidor de salto previo o un repetidor de próximo salto del primer repetidor inalámbrico (50) en la primera ruta de retorno; o

recibir, mediante el primer repetidor inalámbrico (50), un mensaje de notificación transmitido por el nodo (70) del lado de la red, en donde el mensaje de notificación notifica al primer repetidor inalámbrico (50) que conmute la ruta de retorno utilizada actualmente por el terminal (90),

estando el método además caracterizado por que

después de detectar, mediante el primer repetidor inalámbrico (50), el fallo de radioenlace entre el primer repetidor inalámbrico (50) y el segundo repetidor inalámbrico, el método de conmutación de ruta de retorno comprende además:

transmitir, mediante el primer repetidor inalámbrico (50), información de indicación sobre el fallo del radioenlace a un repetidor vecino.

2. El método de conmutación de ruta de retorno según la reivindicación 1, en donde en caso de haber al menos dos segundas rutas de retorno, antes de conmutar la ruta de retorno utilizada actualmente por el terminal (90) de la primera ruta de retorno a la segunda ruta de retorno, el método de conmutación de ruta de retorno comprende además:

seleccionar, de acuerdo con un resultado de medición de la calidad de señal de un repetidor inalámbrico notificado por el terminal (90), una segunda ruta de retorno que tenga la mejor calidad de señal de las al menos dos segundas rutas de retorno como la segunda ruta de retorno que sirve como objetivo de conmutación.

3. El método de conmutación de ruta de retorno según la reivindicación 1, en donde detectar, mediante el primer repetidor inalámbrico (50), el fallo de radioenlace entre el primer repetidor inalámbrico (50) y el segundo repetidor inalámbrico comprende:

detectar, mediante el primer repetidor inalámbrico (50), una señal de radio de un repetidor vecino preestablecido, en donde el repetidor vecino comprende el segundo repetidor inalámbrico;

determinar si falla un enlace entre el primer repetidor inalámbrico (50) y el segundo repetidor inalámbrico según un resultado de detección de la señal de radio del segundo repetidor inalámbrico.

4. El método de conmutación de ruta de retorno según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en donde antes de determinar que es necesario conmutar la primera ruta de retorno utilizada actualmente por el terminal (90), el método de conmutación de ruta de retorno comprende además: establecer una lista de vecinos del primer repetidor inalámbrico (50) de la siguiente manera, en donde la lista de vecinos comprende al menos un repetidor vecino del primer repetidor inalámbrico (50):

detectar un repetidor inalámbrico alrededor del primer repetidor inalámbrico (50) detectando una señal de radio;

transmitir información sobre el repetidor inalámbrico detectado al nodo (70) del lado de la red, y recibir la lista de vecinos del primer repetidor inalámbrico (50) transmitida por el nodo (70) del lado de la red, o seleccionar un repetidor inalámbrico cuya calidad de señal cumpla con una condición predeterminada de los repetidores inalámbricos detectados, para adquirir el repetidor vecino del primer repetidor inalámbrico (50); y

establecer una interfaz entre el primer repetidor inalámbrico (50) y el repetidor vecino.

5. El método de conmutación de ruta de retorno según la reivindicación 1, en donde en caso de que no se active un plano de usuario de la segunda ruta de retorno, antes de conmutar la ruta de retorno utilizada actualmente por el terminal (90) de la primera ruta de retorno a la segunda ruta de retorno, el método de conmutación de ruta de retorno comprende además: activar el plano de usuario de la segunda ruta de retorno.

5 6. Un primer repetidor inalámbrico (50) que comprende:

una unidad (51) de determinación de conmutación, utilizada para determinar que es necesario conmutar una primera ruta de retorno utilizada actualmente por un terminal (90), en donde al menos la primera ruta de retorno y una segunda ruta de retorno están preestablecidas para el terminal (90), tanto la primera ruta de retorno como la segunda ruta de retorno se extienden desde un nodo (70) del lado de la red hasta el terminal (90), el primer repetidor inalámbrico (50) es un repetidor en la primera ruta de retorno y la segunda ruta de retorno, y los respectivos repetidores de salto previo o los respectivos repetidores de próximo salto del primer repetidor inalámbrico (50) en la primera ruta de retorno y la segunda ruta de retorno son diferentes;

una unidad (52) de procesamiento de conmutación utilizada para conmutar una ruta de retorno utilizada actualmente por el terminal (90) de la primera ruta de retorno a la segunda ruta de retorno,

en donde la unidad (51) de determinación de conmutación comprende:

una primera unidad de detección utilizada para detectar un fallo de radioenlace entre el primer repetidor inalámbrico (50) y un segundo repetidor inalámbrico, en donde el segundo repetidor inalámbrico es un repetidor de salto previo o un repetidor de próximo salto del primer repetidor inalámbrico (50) en la primera ruta de retorno; o

una primera unidad de recepción utilizada para recibir un mensaje de notificación transmitido por el nodo (70) del lado de la red, en donde el mensaje de notificación notifica al primer repetidor inalámbrico (50) que conmute la ruta de retorno utilizada actualmente por el terminal (90),

en donde el primer repetidor inalámbrico (50) se caracteriza además por que comprende:

una unidad de indicación utilizada para transmitir, después de que se detecte el fallo de radioenlace entre el primer repetidor inalámbrico (50) y el segundo repetidor inalámbrico, información de indicación sobre el fallo de radioenlace a un repetidor vecino.

7. Un medio de almacenamiento legible por ordenador que almacena un programa informático, caracterizado por que el programa informático comprende instrucciones que, cuando el programa es ejecutado por un primer repetidor inalámbrico, hacen que el primer repetidor inalámbrico lleve a cabo las etapas del método de conmutación de ruta de retorno según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5.

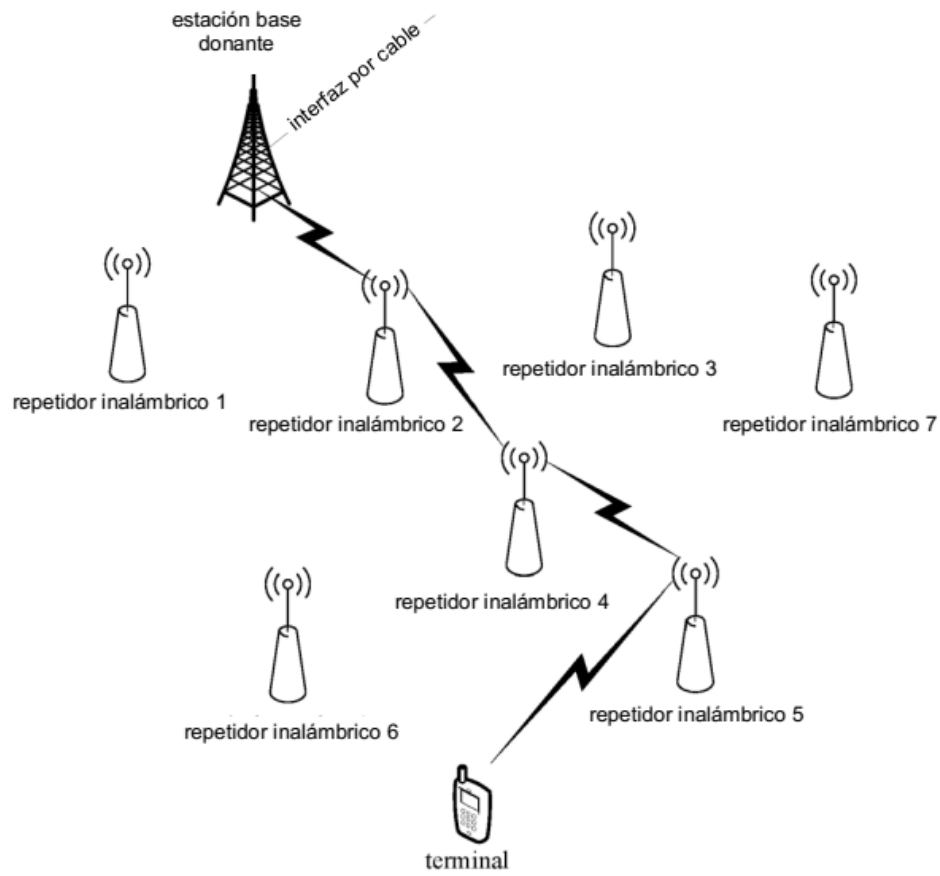


Fig.1

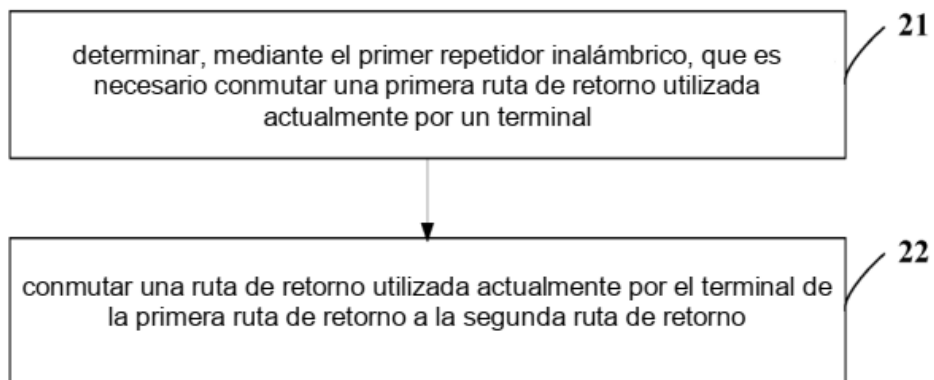


Fig.2

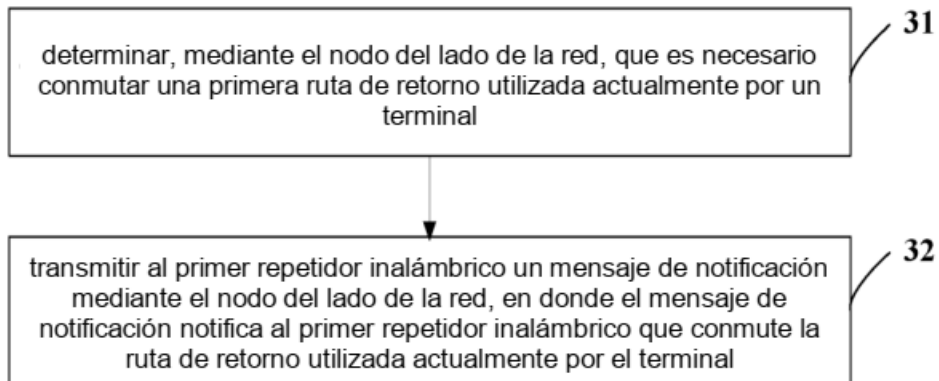


Fig.3

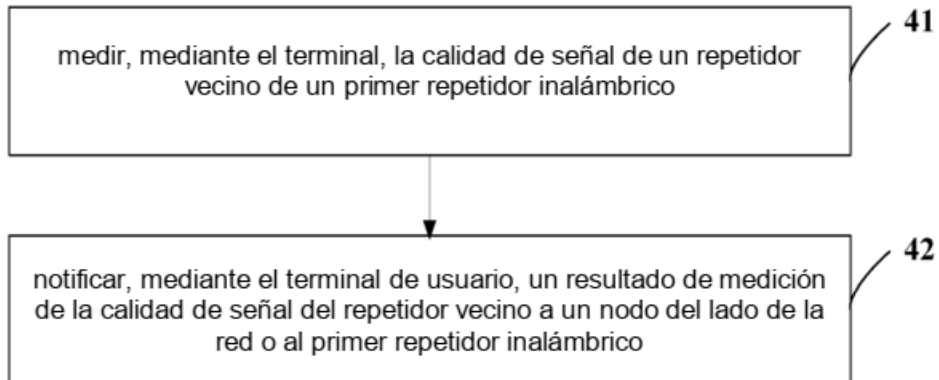


Fig.4

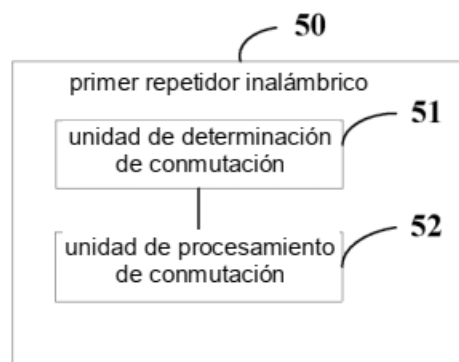


Fig.5

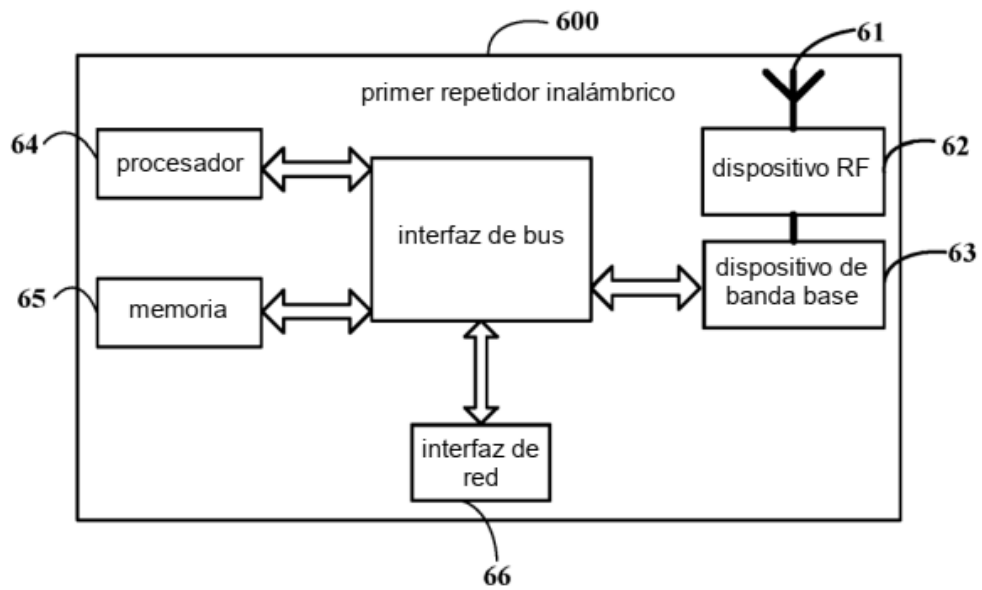


Fig. 6

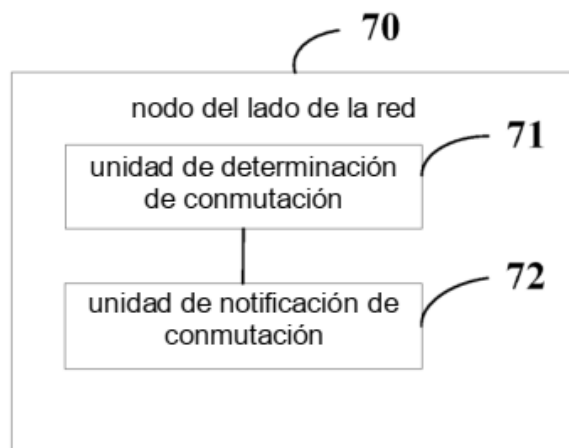


Fig. 7

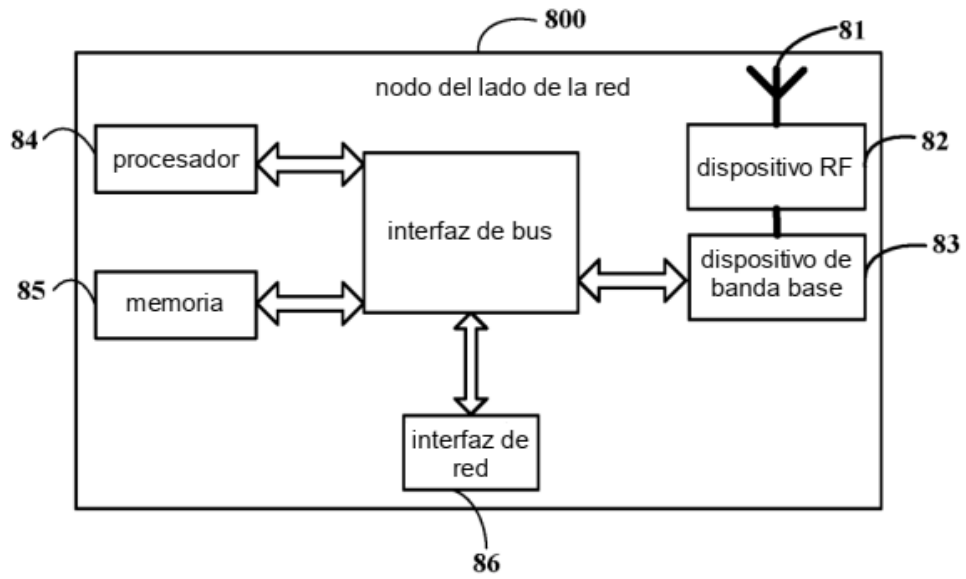


Fig.8

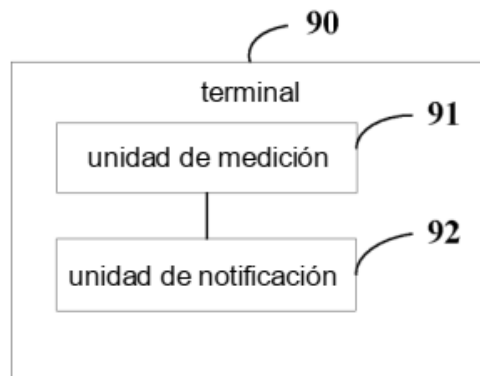


Fig.9

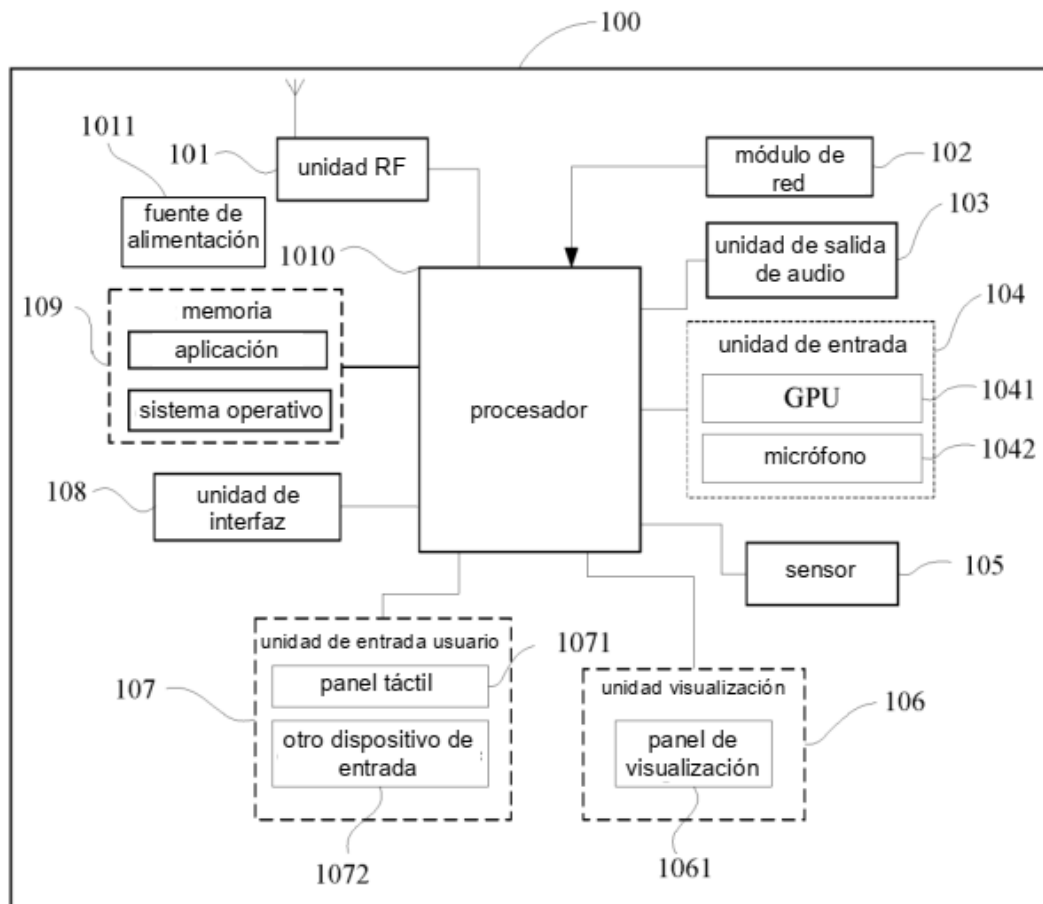


Fig.10