

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 708 928**

51 Int. Cl.:

H04B 7/08 (2006.01)

H04B 7/06 (2006.01)

H04W 52/02 (2009.01)

H04W 88/10 (2009.01)

H04W 28/08 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **28.06.2013 PCT/CN2013/078262**

87 Fecha y número de publicación internacional: **31.12.2014 WO14205751**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.06.2013 E 13888296 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **31.10.2018 EP 3002889**

54 Título: **Método de control de estación base multimodo y estación base**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
12.04.2019

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

72 Inventor/es:
**DUAN, XIAOMING;
ZHU, JIANG y
FEI, YINGFENG**

74 Agente/Representante:
LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 708 928 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 control de estación base multimodo y estación base

5 Campo técnico

Las formas de realización de la presente invención se refieren a tecnologías de la comunicación y en particular, a un método de control de estación base multimodo y a una estación base.

10 Antecedentes de la invención

Actualmente, la comunicación móvil de la tecnología de la comunicación móvil de la segunda generación (The second generation, 2G), la tecnología de la comunicación móvil de la tercera generación (The 3rd Generation, 3G) y la tecnología de la comunicación móvil de la cuarta generación (The 4th generation, 4G) se desarrolla conjuntamente y muchos operadores utilizan redes en múltiples modos al mismo tiempo, por ejemplo, utilizan un Sistema Global para Comunicaciones Móviles (Global System of Mobile Communication, GSM)/Sistema Universal de Telecomunicación Móvil (Universal Mobile Telecommunications System, UMTS) que constituyen una red en modo dual, es decir, una red 2G/3G. A medida que surge este tipo de red, las demandas crecientes de servicios móviles pueden satisfacerse por un lado y la utilización compartida de un emplazamiento multi-estándar puede realizarse por otro lado, lo que facilita la evolución sin problemas de una red 2G a una red 3G. Con el desarrollo acelerado de la banda ancha móvil 4G, en el futuro, también surgirá una red de acceso de radio única (SRAN) de 2G/4G o de 3G/4G (Single Radio Access Network, SRAN) cuya red emergerá también, y sobre la base de satisfacer con rapidez constantemente las crecientes demandas de servicios de banda ancha móvil, se podrá en práctica una suave evolución a una red 4G.

25 A modo de ejemplo, el documento US 2012/0044824 A1 se refiere a una red de comunicación por radio en las que existen varias estaciones base de radio, al menos una de las cuales pertenece a una primera red de acceso por radio y gestiona al menos una célula activa que sirve al equipo del usuario. Se determina si una otra célula pasiva de una estación base de radio, que pertenece a una segunda red de acceso de radio superpuesta, debería activarse sobre la base de información representativa de las preferencias de acceso de radio del equipo de usuario. Cuando se determina que la otra célula pasiva debe activarse, se solicita que la célula pasiva se active dando lugar a que la estación base de radio correspondiente, que pertenece a la segunda red de acceso de radio superpuesta, inicie la transmisión de la información de definición de célula.

35 Sin embargo, en una red de modo dual o multimodo existente, una estación base no puede controlar de manera flexible la potencia de transmisión de conformidad con la necesidad de un usuario en una célula de cobertura, lo que da lugar a una baja eficiencia energética global de una red en la que está situada la estación base.

40 Sumario de la invención

Considerando lo que antecede, las formas de realización de la presente invención dan a conocer un método de control de estación base multimodo y una estación base, que puede realizar un control en tiempo real sobre la potencia transmitida de una estación base de conformidad con una necesidad del usuario ajustando un estado de funcionamiento de una antena activa de la estación base, con lo que se mejora la eficiencia energética de la red.

45 De conformidad con un primer aspecto de la idea inventiva, se proporciona un método de control de la estación base multimodo, que incluye:

50 activar, por una estación base, una antena pasiva para proporcionar cobertura de servicios en una primera norma para un usuario;

detectar, por la estación base, un volumen de tráfico medio de una célula en un estado actual y cuando el volumen de tráfico medio de la célula en el estado actual excede un primer umbral preestablecido, permite la habilitación de una cobertura de capacidad que está en una segunda norma y ha de proporcionarse al usuario, y la conmutación de una antena activa de la estación base a un estado de proyección de haz, en donde cuando la antena activa está en el estado de proyección del haz, el método comprende, además:

60 detectar si el volumen de tráfico medio de la célula en el estado actual es menor que el primer umbral, y cuando el volumen de tráfico medio de la célula es menor que el primer umbral, deshabilitar la cobertura de capacidad que está en la segunda norma y que se proporciona al usuario, y la conmutación de la antena activa de la estación base a un estado desactivado;

65 cuando el volumen de tráfico medio de la célula es mayor que el primer umbral, determinar si el volumen de tráfico medio de la célula es mayor que un segundo umbral, y cuando el volumen de tráfico medio de la célula es menor que el segundo umbral, mantener la habilitación de la cobertura de capacidad que se encuentra en la segunda norma y que se proporciona al usuario, y mantener la antena activa de la estación base en el estado de proyección

del haz; y

5 cuando el volumen de tráfico medio de la célula es mayor que el segundo umbral, mantener la habilitación de la cobertura de capacidad que se encuentra en la segunda norma y que se proporciona al usuario, y la conmutación de la antena activa de la estación base a un estado dividido de la antena activa, en donde el estado dividido de la antena activa corresponde a un estado en el que una célula correspondiente a la cobertura de capacidad se divide controlando la formación de haz de la antena activa, y en donde un volumen de tráfico medio correspondiente al segundo umbral excede un volumen de tráfico medio correspondiente al primer umbral.

10 En una primera forma de puesta en práctica posible, con referencia al primer aspecto de la idea inventiva, cuando la antena activa está en el estado dividido de la antena activa, el método incluye, además:

15 detectar si el volumen de tráfico medio de la célula en el estado actual es menor que el tercer umbral, y cuando el volumen de tráfico medio de la célula en el estado actual es menor que el tercer umbral preestablecido, mantener habilitada la cobertura de capacidad que está en la segunda norma y que se proporciona al usuario y la conmutación de la antena activa de la estación base al estado de proyección del haz; y

20 cuando el volumen de tráfico medio del usuario de la célula en el estado actual excede el tercer umbral preestablecido, mantener habilitada la cobertura de capacidad que está en la segunda norma y que se proporciona al usuario, y mantener la antena activa de la estación base en el estado dividido actual de la antena activa;

25 en donde un volumen de tráfico correspondiente al tercer umbral es mayor que un volumen de tráfico correspondiente al primer umbral, y el volumen de tráfico correspondiente al tercer umbral es menor que un volumen de tráfico correspondiente al segundo umbral.

En una segunda forma de puesta en práctica posible, con referencia al primer aspecto de la idea inventiva o la primera manera de puesta en práctica posible del primer aspecto, en el estado activado de dicha antena activa, el método incluye, además:

30 detectar un estado de distribución de tráfico de usuario en la célula en el estado actual;

cuando cambia el volumen de tráfico medio de la célula en el estado actual o el estado de distribución de tráfico de usuario en la célula, actualizar un mapa de distribución de tráfico de usuario;

35 ajustar la cobertura de capacidad en la segunda norma según el mapa de tráfico de usuarios actualizado; y

establecer un parámetro de transmisión de la antena activa de conformidad con la cobertura de capacidad ajustada en la segunda norma, donde el parámetro de transmisión incluye al menos uno de los parámetros siguientes: anchura, una dirección y potencia de un haz.

40 En una tercera forma de puesta en práctica posible, con referencia al primer aspecto o cualquiera de las formas posibles de puesta en práctica del primer aspecto,

45 la primera norma es UMTS y la segunda norma es LTE; o

la primera norma es GSM y la segunda norma es LTE; o

la primera norma es GSM y la segunda norma es UMTS; o

50 la primera norma es GSM y la segunda norma es TD-SCDMA; o

La primera norma es TD-SCDMA y la segunda norma es TD-LTE.

55 De conformidad con un segundo aspecto, se proporciona una estación base configurada para realizar cualquiera de los métodos mencionados anteriormente.

60 Las formas de realización de la presente invención proporcionan el método de control de la estación base multimodo y de la estación base, que puede realizar el control en tiempo real sobre la potencia transmitida de una estación base ajustando un estado de funcionamiento de una antena activa de la estación base de conformidad con un volumen de tráfico medio de usuario de una célula, con lo que se mejora la eficiencia energética de la red.

Breve descripción de los dibujos

65 Para describir más claramente las soluciones técnicas en las formas de realización de la presente invención o en la técnica anterior, a continuación, se presentan brevemente los dibujos adjuntos requeridos para describir las realizaciones o la técnica anterior.

La Figura 1 es un diagrama de flujo esquemático de un método de control de estación base multimodo según una forma de realización de la presente invención;

5 La Figura 2 es un diagrama de flujo esquemático de un método de control de estación base multimodo según otra forma de realización de la presente invención;

La Figura 3 es un diagrama estructural esquemático de una estación base de conformidad con una forma de realización de la presente invención;

10 La Figura 4 es un diagrama estructural esquemático de una estación base de conformidad con otra forma de realización de la presente invención;

15 La Figura 5 es un diagrama estructural esquemático de una estación base de conformidad con otra realización de la presente invención;

La Figura 6 es un diagrama esquemático de un modo de funcionamiento de una estación base de conformidad con una forma de realización de la presente invención;

20 La Figura 7 es un diagrama esquemático de un modo de funcionamiento de una estación base de conformidad con otra forma de realización de la presente invención;

La Figura 8 es un diagrama esquemático de un modo de funcionamiento de una estación base de conformidad con otra forma de realización de la presente invención; y

25 La Figura 9 es un diagrama estructural esquemático de una estación base de conformidad con otra forma de realización de la presente invención.

Descripción de formas de realización

30 A continuación, se describe un método de estación base multimodo y una estación base en formas de realización de la presente invención en detalle con referencia a los dibujos adjuntos.

35 La estación base dada a conocer en la presente invención es aplicable a un sistema de comunicación móvil en el que coexisten múltiples normas, en donde la estación base está provista de una antena de transceptor y la antena de transceptor incluye una antena activa y una antena pasiva, donde la antena pasiva proporciona a un usuario una cobertura de servicios, para recibir y enviar datos de servicio en una norma y la antena activa proporciona al usuario una cobertura de capacidad, para recibir y enviar datos de servicio en otra norma, donde la estación base puede conectarse a una red central mediante el uso de una red de acceso, para constituir todo el sistema de comunicaciones móviles.

40 Con referencia a la Figura 1, un método de control de estación base dado a conocer en una forma de realización de la presente invención incluye las siguientes etapas:

45 101: Una estación base activa una antena pasiva para proporcionar cobertura de servicio en una primera norma para un usuario.

102: La estación base detecta un volumen de tráfico medio de una célula en un estado actual.

50 103: Cuando el volumen de tráfico medio de la célula en el estado actual excede un primer umbral preestablecido, habilitar la cobertura de capacidad que está en una segunda norma y ha de proporcionarse al usuario, y conmutar una antena activa de la estación base a un estado de activación.

De manera opcional, esta realización incluye, además la etapa siguiente:

55 104: Cuando el volumen de tráfico medio de la célula en el estado actual es menor que el primer umbral preestablecido, deshabilitar la cobertura de capacidad que se encuentra en la segunda norma y que se proporciona al usuario, y conmutar la antena activa de la estación base a un estado desactivado.

60 De conformidad con el método de control de estación base multimodo provisto en esta forma de realización de la presente invención, el control en tiempo real sobre la potencia transmitida de una estación base puede ponerse en práctica ajustando un estado de funcionamiento de una antena activa de la estación base de conformidad con un volumen de tráfico medio de usuario de una célula, con lo que mejora la eficiencia energética de la red.

65 Con referencia a la Figura 2, otra forma de realización de la presente invención da a conocer un método de control de estación base, que incluye:

201: Una estación base activa una antena pasiva para proporcionar cobertura de servicios en una primera norma para un usuario.

5 202: La estación base detecta un volumen de tráfico medio de una célula en un estado actual.

203: Cuando el volumen de tráfico medio de la célula en el estado actual es menor que un primer umbral preestablecido, deshabilitar una cobertura de capacidad que se encuentra en una segunda norma y que se proporciona al usuario, y conmutar una antena activa de la estación base a un estado desactivado.

10 204: Cuando el volumen de tráfico medio de la célula en el estado actual excede el primer umbral preestablecido, habilitar la cobertura de capacidad que está en la segunda norma y que se debe proporcionar al usuario, y conmutar la antena activa de la estación base a un estado de proyección del haz de conformidad con la cobertura de capacidad que se encuentra en la segunda norma, y que se proporciona al usuario.

15 Cuando la antena activa está en el estado de proyección del haz:

20 205: Detectar si el volumen de tráfico medio de la célula en el estado actual es menor que el primer umbral, y cuando el volumen de tráfico medio de la célula del usuario es menor que el primer umbral, deshabilitar la cobertura de capacidad que se encuentra en la segunda norma, y que se proporciona al usuario, y conmutar la antena activa de la estación base a un estado desactivado.

25 206: Cuando el volumen de tráfico medio de la célula es mayor que el primer umbral, determinar si el volumen de tráfico medio de la célula es mayor que un tercer umbral, y cuando el volumen de tráfico medio de la célula es menor que el tercer umbral, mantener la habilitación de la cobertura de capacidad que se encuentra en la segunda norma, y que se proporciona al usuario, y mantener la antena activa de la estación base en el estado de proyección del haz.

30 207: Cuando el volumen de tráfico medio del usuario de la célula es mayor que el tercer umbral, mantener habilitada la cobertura de capacidad que se encuentra en la segunda norma, y que se proporciona al usuario, y conmutar la antena activa de la estación base a un estado dividido de la antena activa, donde un volumen de tráfico medio correspondiente al tercer umbral excede un volumen de tráfico medio correspondiente al primer umbral.

Cuando la antena activa está en el estado dividido de la antena activa, el método incluye, además:

35 208: Detectar si el volumen de tráfico medio de la célula en el estado actual es menor que un segundo umbral, y cuando el volumen de tráfico medio de la célula en el estado actual es menor que el segundo umbral preestablecido, mantener la habilitación de la cobertura de capacidad que se encuentra en la segunda norma, y que se proporciona al usuario, y conmutar la antena activa de la estación base al estado de proyección del haz.

40 209: Cuando el volumen de tráfico medio del usuario de la célula en el estado actual excede el segundo umbral preestablecido, mantener habilitada la cobertura de capacidad que está en la segunda norma, y que se proporciona al usuario, y mantener la antena activa de la estación base en el estado dividido actual de la antena activa.

45 Un volumen de tráfico correspondiente al segundo umbral es mayor que un volumen de tráfico correspondiente al primer umbral, y el volumen de tráfico correspondiente al segundo umbral es menor que un volumen de tráfico correspondiente al tercer umbral.

50 De manera opcional, haciendo referencia a la Figura 2, para controlar mejor una forma y la potencia transmitida de un haz de una antena activa en tiempo real, con el fin de realizar un control preciso sobre la potencia de la antena activa, en un estado activado de la antena activa, el método incluye, además:

detectar un estado de distribución de tráfico de usuario en la célula en el estado actual de conformidad con el volumen de tráfico medio de la célula en el estado actual;

55 cuando cambia el volumen de tráfico medio de la célula en el estado actual o el estado de distribución de tráfico de usuario en la célula, actualizar un mapa de distribución de tráfico de usuario;

ajustar la cobertura de capacidad en la segunda norma según el mapa de tráfico de usuarios actualizado; y

60 establecer un parámetro de transmisión de la antena activa de conformidad con la cobertura de capacidad ajustada en la segunda norma, donde el parámetro de transmisión incluye al menos uno de los parámetros siguientes: anchura, una dirección y potencia de un haz.

65 De manera opcional, la primera norma es UMTS (Universal Mobile Telecommunications System, que significa Sistema Universal de Telecomunicaciones Móviles) y la segunda norma es LTE (Long Term Evolution, Evolución a Largo Plazo); o la primera norma es GSM y la segunda norma es LTE; o la primera norma es GSM y la segunda

norma es UMTS; o la primera norma es GSM y la segunda norma es TD-SCDMA (Time Division-Synchronous Code Division Multiple Access, Acceso Múltiple por División de Código Síncrono-División de Tiempo); o la primera norma es TD-SCDMA y la segunda norma es TD-LTE (Time Division Dual-Long Term Evolution, Evolución a Largo Plazo-Dúplex en la División de Tiempo).

5 De conformidad con el método de control de la estación base multimodo dado a conocer en esta forma de realización de la presente invención, el control en tiempo real sobre la potencia transmitida de una estación base puede realizarse ajustando un estado de funcionamiento de una antena activa de la estación base de conformidad con un volumen de tráfico medio de usuario de una célula, lo que mejora la eficiencia energética de la red.

10 Con referencia a la Figura 3, una forma de realización de la presente invención proporciona una estación base, que incluye:

15 una unidad de control de antena 31, configurada para activar una antena pasiva 30a para proporcionar cobertura de servicios en una primera norma para un usuario;

una unidad de detección 32, configurada para detectar un volumen de tráfico medio de una célula en un estado actual; y

20 una unidad de control de cobertura 33, configurada para: cuando la unidad de detección 32 detecta que el volumen de tráfico medio de la célula en el estado actual excede un primer umbral preestablecido, habilitar la cobertura de capacidad que se encuentra en una segunda norma y que se debe proporcionar al usuario;

25 en donde la unidad de control de la antena 31 está configurada, además, para: cuando la unidad de detección 32 detecta que el volumen de tráfico medio de la célula en el estado actual excede el primer umbral preestablecido, conmutar una antena activa 30b de la estación base a un estado de activación.

30 De manera opcional, la unidad de control de cobertura 33 está, además, configurada para: cuando la unidad de detección detecta que el volumen de tráfico medio de la célula en el estado actual es menor que el primer umbral preestablecido, deshabilitar la cobertura de capacidad que está en la segunda norma, y que se proporciona al usuario; y

35 la unidad de control de la antena 31 está configurada, además, para: cuando la unidad de detección 32 detecta que el volumen de tráfico medio de la célula en el estado actual es menor que el primer umbral preestablecido, conmutar la antena activa 30b de la estación base al estado desactivado.

40 Según la estación base proporcionada en esta forma de realización de la presente invención, el control en tiempo real sobre la potencia transmitida de una estación base se puede realizar ajustando un estado de funcionamiento de una antena activa de la estación base de conformidad con un volumen de tráfico medio del usuario de una célula, mejorando así la eficiencia energética de la red.

45 Además, la unidad de control de la antena 31 está configurada específicamente para: cuando la unidad de detección 32 detecta que el volumen de tráfico medio de la célula en el estado actual excede el primer umbral preestablecido, conmutar la antena activa 30b de la estación base a un estado de proyección del haz.

Cuando la antena activa 30b está en el estado de proyección del haz:

50 la unidad de detección 32 está configurada, además, para detectar si el volumen de tráfico medio de la célula en el estado actual es menor que el primer umbral;

la unidad de control de cobertura 33 está configurada, además, para: cuando la unidad de detección 32 detecta que el volumen de tráfico medio de la célula del usuario es menor que el primer umbral, deshabilitar la cobertura de capacidad que se encuentra en la segunda norma, y que se proporciona al usuario;

55 la unidad de control de la antena 31 está configurada, además, para: cuando la unidad de detección 32 detecta que el volumen de tráfico medio de la célula del usuario es menor que el primer umbral, conmutar la antena activa 30b de la estación base a un estado desactivado;

60 la unidad de detección 32 está configurada, además, para: cuando el volumen de tráfico medio de la célula sea mayor que el primer umbral, determinar si el volumen de tráfico medio de la célula es mayor que un tercer umbral;

65 la unidad de control de cobertura 33 está configurada, además, para: cuando la unidad de detección 32 detecta que el volumen de tráfico medio de la célula es menor que el tercer umbral, mantener la habilitación de la cobertura de capacidad que se encuentra en la segunda norma, y que se proporciona al usuario;

la unidad de control de la antena 31 está configurada, además, para: cuando la unidad de detección 32 detecta que

el volumen de tráfico medio de la célula es menor que el tercer umbral, mantener la antena activa 30b de la estación base en el estado de proyección del haz;

5 la unidad de control de cobertura 33 está configurada, además, para: cuando la unidad de detección 32 detecta que el volumen de tráfico medio de la célula para el usuario es mayor que el tercer umbral, mantener habilitada la cobertura de capacidad que se encuentra en la segunda norma, y que se proporciona al usuario; y

10 la unidad de control de la antena 31 está configurada, además, para: cuando la unidad de detección 32 detecta que el volumen de tráfico medio de la célula del usuario es mayor que el tercer umbral, conmutar la antena activa 30b de la estación base a un estado dividido de la antena activa, donde un volumen de tráfico medio correspondiente al tercer umbral excede un volumen de tráfico medio correspondiente al primer umbral.

Cuando la antena activa 30b está en el estado dividido de la antena activa:

15 la unidad de detección 32 está configurada, además, para detectar si el volumen de tráfico medio de la célula en el estado actual es menor que un segundo umbral;

20 la unidad de control de cobertura 33 está, además, configurada para: cuando la unidad de detección 32 detecta que el volumen de tráfico medio de la célula en el estado actual es menor que el segundo umbral preestablecido, mantener la habilitación de la cobertura de capacidad que se encuentra en la segunda norma, y que se proporciona al usuario;

25 la unidad de control de antena 31 está configurada, además, para: cuando la unidad de detección 32 detecta que el volumen de tráfico medio de la célula en el estado actual es menor que el segundo umbral preestablecido, conmutar la antena activa 30b de la estación base al estado de proyección del haz;

30 la unidad de control de cobertura 33 está, además, configurada para: cuando la unidad de detección 32 detecta que el volumen de tráfico medio de usuario de la célula en el estado actual excede el segundo umbral preestablecido, mantener habilitada la cobertura de capacidad que se encuentra en la segunda norma, y que se proporciona para el usuario; y

35 la unidad de control de la antena 31 está configurada, además, para: cuando la unidad de detección 32 detecta que el volumen de tráfico medio del usuario de la célula en el estado actual excede el segundo umbral preestablecido, mantener la antena activa 30b de la estación base en el estado dividido actual de la antena activa;

en donde un volumen de tráfico correspondiente al segundo umbral es mayor que un volumen de tráfico correspondiente al primer umbral, y el volumen de tráfico correspondiente al segundo umbral es menor que un volumen de tráfico correspondiente al tercer umbral.

40 Además, haciendo referencia a la Figura 4, en el estado activado de la antena activa, la estación base incluye, además: una unidad de control de tráfico 34, en donde:

45 la unidad de detección 32 está configurada, además, para detectar un estado de distribución de tráfico de usuario en la célula en el estado actual de conformidad con el volumen de tráfico medio de la célula en el estado actual;

la unidad de control de tráfico 34 está configurada para: cuando la unidad de detección 32 detecta que cambia el volumen de tráfico medio de la célula en el estado actual o el estado de distribución de tráfico de usuario en la célula, actualizar un mapa de distribución de tráfico de usuario;

50 la unidad de control de cobertura 33 está configurada para ajustar la cobertura de capacidad en la segunda norma de conformidad con el mapa de tráfico del usuario actualizado por la unidad de control de tráfico 34; y

55 la unidad de control de antena 31 está configurada para establecer un parámetro de transmisión de la antena activa 30b de conformidad con la cobertura de capacidad que se encuentra en la segunda norma y ajustada por la unidad de control de cobertura 33, donde el parámetro de transmisión incluye al menos uno de los parámetros siguientes: anchura, una dirección, y la potencia de un haz.

60 De conformidad con la estación base proporcionada en esta forma de realización de la presente invención, el control en tiempo real sobre la potencia transmitida de una estación base puede realizarse ajustando un estado de funcionamiento de una antena activa de la estación base de conformidad con un volumen del tráfico medio del usuario de una célula, mejorando así la eficiencia energética de la red.

65 Más concretamente, haciendo referencia a la Figura 5, una estación base proporcionada en la presente invención incluye, además, un receptor/transmisor. En una estación base multimodo, se recibe o envía una señal para un servicio en cada norma mediante el uso de un receptor/transmisor correspondiente, y una unidad de detección detecta un volumen de tráfico medio de una célula en un estado actual mediante el uso de la señal proporcionada

por el receptor/transmisor, o ciertamente puede realizar la detección de otra manera, por ejemplo, realizar la detección en otro enlace de recepción de envío de una señal. Ciertamente, aquí se proporciona una descripción utilizando solo un ejemplo en donde la detección se realiza en el receptor/transmisor.

5 La estación base en la presente invención incluye una antena de transceptor de sistema de antena activa (sistema de antena activa, AAS), donde la antena de transceptor AAS incluye principalmente una antena pasiva y una antena activa en diferentes bandas de frecuencia. Se integran múltiples bandas de frecuencia para poder satisfacer las necesidades, para bandas de frecuencia, de múltiples normas y diferentes países en el sistema. La antena pasiva de la antena de transceptor AAS proporciona una norma básica (2G o 3G) y cobertura de servicios para una zona de servicio y la antena activa proporciona cobertura de capacidad en una norma evolucionada (3G o 4G) y puede ajustar la capacidad de servicios y una zona de cobertura en tiempo real según un estado de cambio de un volumen de tráfico de usuario en una zona de servicio. El receptor/transmisor está conectado a la antena del transceptor AAS y está configurado para recibir y enviar una señal de radiofrecuencia que transmite información, donde un primer receptor/transmisor 35a recibe o envía una señal en una primera norma, es decir, UMTS, un primer receptor/transmisor 35b recibe o envía una señal en una segunda norma, es decir, LTE. Ciertamente, correspondientes a los dos receptores/transmisores anteriores, también se utilizan dos unidades de detección en esta forma de realización, es decir, una primera unidad de detección 32a detecta la señal en la primera norma, esto es, UMTS que es recibido o enviado por el primer receptor/transmisor 35a, y una segunda unidad de detección 32b detecta la señal en la segunda norma, es decir, LTE recibido o enviado por el segundo receptor/transmisor 35b. A continuación se describe simplemente las funciones de las estructuras de composición de la estación base en esta forma de realización; y por supuesto, estas funciones están determinadas por las funciones de la estación base y de las unidades o módulos de la estación base que se proporcionan en el método anterior, y en las formas de realización del dispositivo, y están en correspondencia con las funciones de la estación base y de las unidades o módulos de la estación base que se proporcionan en el método anterior, y en las realizaciones del dispositivo. Más concretamente:

una antena de transceptor AAS 30 incluye una antena pasiva y una antena activa en diferentes bandas de frecuencia y está configurada para recibir y enviar una señal de radiofrecuencia que transmite información;

30 una unidad de control de antena 31 está configurada para controlar que la antena activa AAS se active o desactive, y un parámetro de transmisión de la antena, donde el parámetro de transmisión incluye: anchura, una dirección y potencia de un haz;

35 el primer receptor/transmisor 35a está configurado para realizar un procesamiento de banda base, un procesamiento de radiofrecuencia intermedia y una amplificación de potencia en señales UMTS recibidas y enviadas;

40 el segundo receptor/transmisor 35a está configurado para realizar el procesamiento de banda base, el procesamiento de radiofrecuencia intermedia y la amplificación de potencia en las señales UMTS recibidas y enviadas;

la primera unidad de detección 32a está configurada para detectar un volumen de tráfico de una célula de cobertura primaria, detectar la carga del servicio UMTS y controlar el acceso del usuario;

45 la segunda unidad de detección 32b está configurada para detectar un volumen de tráfico de una célula de cobertura de capacidad, detectar la carga del servicio LTE y controlar el acceso del usuario;

50 una unidad de control de tráfico 34 está configurada para efectuar el conteo de los volúmenes de tráfico de células UMTS y LTE, formar un mapa de tráfico de una célula de cobertura AAS y actualizar el mapa de tráfico de conformidad con un estado de cambio de los volúmenes de tráfico; y

55 una unidad de control de cobertura 33 está configurada para determinar si la antena activa AAS conmuta un modo de funcionamiento de conformidad con un estado de cambio de un volumen de tráfico de una célula o información de mapa de tráfico, para seleccionar una zona de cobertura de la antena activa AAS y para enviar una instrucción de control a la unidad de control de antena 31.

60 La estación base intercambia información de control con una pasarela a través de una interfaz, con el fin de intercambiar, con una red, información sobre la sincronización entre emplazamientos, una demanda de acceso y su respuesta, conteo e informe del volumen de tráfico, control de transmisión de señales de banda base, distribución del tráfico celular e información similar.

65 Lo que antecede solamente es una forma de realización proporcionada en la presente invención. Por supuesto, en esta forma de realización, también puede ser que la primera norma se establezca en GSM y la segunda norma se establezca en LTE; o la primera norma se establezca en GSM y la segunda norma se establezca para UMTS; o la primera norma se establezca en GSM y la segunda norma se establezca para TD-SCDMA; o la primera norma se establezca en TD-SCDMA y la segunda norma se establezca para TD-LTE. En este caso, solo una función de una unidad funcional o módulo correspondiente necesita ajustarse de conformidad con una norma correspondiente. Un

método de puesta en práctica específico no se describe de nuevo.

De conformidad con la estación base anterior y con el método de control de la estación base, una capacidad de servicios y una zona de cobertura pueden ajustarse en tiempo real según un cambio en el volumen de tráfico de un usuario en diferentes segmentos de tiempo y zonas. Por ejemplo, en un caso de un volumen de tráfico bajo, se desactiva una célula de capacidad redundante; en un caso de un volumen de tráfico medio, se proporciona una cobertura precisa sobre una célula de capacidad; y en un caso de alto volumen de tráfico, se proporciona la máxima cobertura sobre una célula de capacidad.

La Figura 6 proporciona un diagrama esquemático de un modo de funcionamiento de una estación base y muestra una zona de cobertura celular de una antena de transceptor AAS de la estación base cuando el volumen de tráfico es bajo.

Cuando un volumen de tráfico de un usuario en una zona de servicios de la estación base está en un estado bajo (por ejemplo, un segmento de tiempo desde la noche hasta la madrugada), una cantidad de usuarios activos y un rendimiento de datos, son más bien pequeños en la zona de servicio. En este caso, solo una célula para proporcionar una norma básica y cobertura de servicios (tal como una Célula A) debe activarse para satisfacer una necesidad de servicio de la zona de servicios; y una célula (tal como una Célula B) que proporciona una capacidad, puede estar inactiva o en estado de latencia, logrando así el objetivo de ahorrar electricidad utilizada por la estación base.

La Figura 7 proporciona un diagrama esquemático de otro modo de funcionamiento de una estación base y muestra una zona de cobertura celular de una antena de transceptor AAS de la estación base cuando un volumen de tráfico es de nivel medio.

Cuando un volumen de tráfico de un usuario en una zona de servicios de la estación base está en un nivel medio (por ejemplo, un segmento de tiempo de trabajo de rutina durante el día), una cantidad media de usuarios activos y un rendimiento de datos medio son de magnitud moderada en la zona de servicios, y un volumen de tráfico en una zona local es ligeramente más alto que un valor medio. En este caso, se activa una célula para proporcionar una norma básica y cobertura de servicios (tal como una Célula A) y ha de activarse una célula (tal como una Célula B) que proporcione una capacidad, también necesita activarse, para satisfacer una necesidad de servicio de un usuario. De conformidad con una diferencia entre los grados de concentración de la distribución del usuario en varias células, en algunas células de capacidad (en las cuales los usuarios están distribuidos uniformemente, por ejemplo, una célula B1, f2), se puede proporcionar una cobertura completa para las zonas de servicios, es decir, se aumenta una capacidad de una célula de cobertura primaria. Sin embargo, en otras células (en las que los usuarios están concentrados, por ejemplo, una célula B2, f3; una célula B3, f3; y una célula Bn, f3), sobre la base de identificar una zona en la que los usuarios están concentrados, una cobertura precisa se proporciona para las áreas de punto de acceso en las células de cobertura primarias mediante el uso de una propiedad de puesta en práctica de proyección precisa por medio de la formación de haz de una antena activa, con el fin de satisfacer una necesidad de una capacidad creciente de las zonas de punto de acceso. Por lo tanto, en un caso en donde una capacidad excede una capacidad de una célula de cobertura primaria, habilitando una célula de capacidad, la capacidad de una red cambia de forma elástica a medida que crece el servicio y la energía se distribuye de manera precisa de conformidad con una zona de distribución del servicio del usuario, con lo que se evita una dispersión no válida de la potencia transmitida y logrando el objetivo de reducir el consumo de energía de la estación base.

La Figura 8 proporciona un diagrama esquemático de otro modo de funcionamiento de una estación base y muestra una zona de cobertura celular de una antena de transceptor AAS de la estación base cuando el volumen de tráfico es de nivel alto.

Cuando un volumen de tráfico de un usuario en una zona de servicios de la estación base está en un nivel máximo (por ejemplo, un segmento temporal comercial de un centro comercial importante en una zona urbana), una cantidad media de usuarios activos y un rendimiento de datos medio son bastante grandes en la zona de servicios. En este caso, se activan una célula para proporcionar una norma básica y una cobertura de servicio (tal como una Célula A) y una célula de capacidad (tal como una Célula B), y para satisfacer una necesidad generada a medida que el volumen de tráfico de usuarios aumenta rápidamente en algunos segmentos temporales y durante un período, se necesita realizar una división de células (que es de manera horizontal o vertical, tal como se muestra en la figura, la célula de capacidad se divide en una Célula B1, f2 y una Célula B2, f2) y además necesita realizarse un control de formación de haz de una antena activa, con el fin de aumentar todavía más un rendimiento proporcionado por la célula de capacidad y proporcionar, para un usuario de la célula, una capacidad de servicio máxima que satisfaga una necesidad de servicio.

Por lo tanto, se puede deducir de los tres estados funcionales anteriores que una estación base basada en un AAS puede ajustar un haz de cobertura de antena en tiempo real de conformidad con un cambio en el volumen de tráfico de una zona de cobertura, que no solo puede lograr que el consumo de energía de la estación base esté conforme con una necesidad de volumen de tráfico de una célula servida por la estación base, sino que también puede evitar un desperdicio de la potencia transmitida de la estación base y lograr un objetivo de reducir el consumo de energía

de la estación base, mejorando así la eficiencia energética de la red.

Con referencia a la Figura 9, una forma de realización de la presente invención proporciona, además, una estación base, configurada para realizar un método de control de estación base multimodo provisto en una forma de realización de la presente invención. Más concretamente, haciendo referencia a la Figura 9, la estación base incluye: al menos un procesador 91, una memoria 92, un receptor 93, un transmisor 94 y un bus de datos 95, donde el bus de datos 95 está configurado para realizar las funciones de conexión y comunicación entre el procesador 91, la memoria 92, el receptor 93 y el transmisor 94, y la memoria 92 está configurada para almacenar el código de programa y los datos que se ejecutan por el procesador 91.

El bus de datos 95 puede ser un bus de arquitectura estándar del sector (Industry Standard Architecture, ISA en forma abreviada), un bus de interconexión de componentes periféricos (Peripheral Component, PCI en forma abreviada), un bus de arquitectura del sector extendido (Extended Industry Standard Architecture, EISA en forma abreviada), o similares. El bus de datos 85 se puede clasificar en un bus de direcciones, un bus de datos, un bus de control y similares, y está representado por una sola línea gruesa en la Figura 9 para facilitar la representación, lo que, sin embargo, no indica que solo haya un bus o un tipo de bus.

La memoria 92 está configurada para almacenar datos o códigos de programa ejecutable, donde el código de programa incluye una instrucción de operación de ordenador, que puede ser específicamente: un sistema operativo, un programa de aplicación, o similar. La memoria 92 puede incluir una memoria RAM de alta velocidad y puede incluir además una memoria no volátil (non-volatile memory), por ejemplo, al menos una memoria de disco magnético.

El procesador 91 puede ser una unidad central de procesamiento (Central Processing Unit, CPU en forma abreviada) o un circuito integrado específico de la aplicación (Application Specific Circuit, ASIC en forma abreviada), o uno o más circuitos integrados configurados para poner en práctica esta forma de realización de la presente invención.

El procesador 91 está configurado para realizar funciones de la unidad de detección, la unidad de control de antena, la unidad de control de cobertura y la unidad de control de tráfico en las formas de realización anteriores, ejecutando el código de programa en la memoria 92, y poniendo en práctica las siguientes funciones.

El procesador 91 está configurado para activar una antena pasiva para proporcionar cobertura de servicios en una primera norma para un usuario; detectar un volumen de tráfico medio de una célula en un estado actual; y cuando el volumen de tráfico medio de la célula en el estado actual excede un primer umbral preestablecido, habilitar la cobertura de capacidad que se encuentra en una segunda norma, y que se debe proporcionar al usuario, y conmutar una antena activa de la estación base a un estado activado.

De manera opcional, el procesador 91 está, además, configurado para: cuando el volumen de tráfico medio de la célula en el estado actual sea menor que el primer umbral preestablecido, deshabilitar la cobertura de capacidad que se encuentra en la segunda norma, y que se proporciona al usuario, y conmutar la antena activa de la estación base a un estado de desactivación.

Además, el procesador 91 está configurado específicamente para: cuando el volumen de tráfico medio de la célula en el estado actual exceda el primer umbral preestablecido, habilitar la cobertura de capacidad que está en la segunda norma, y que debe proporcionarse al usuario, y conmutar la antena activa de la estación base a un estado de proyección de haz.

Cuando la antena activa está en el estado de proyección del haz, el procesador 91 está configurado para detectar si el volumen de tráfico medio de la célula en el estado actual es menor que el primer umbral y cuando el volumen de tráfico medio de la célula del usuario es menor que el primer umbral, deshabilitar la cobertura de capacidad que está en la segunda norma, y que se proporciona al usuario, y conmutar la antena activa de la estación base a un estado desactivado; cuando el volumen de tráfico medio de la célula es mayor que el primer umbral, determinar si el volumen de tráfico medio de la célula es mayor que un tercer umbral y cuando el volumen de tráfico medio de la célula es menor que el tercer umbral, mantener habilitada la cobertura de capacidad que se encuentra en la segunda norma, y que se proporciona al usuario, y mantener la antena activa de la estación base en el estado de proyección del haz; y cuando el volumen de tráfico medio de la célula para el usuario sea mayor que el tercer umbral, mantener la habilitación la cobertura de capacidad que se encuentra en la segunda norma, y que se proporciona al usuario, y conmutar la antena activa de la estación base a un estado dividido de la antena activa, donde un volumen de tráfico medio correspondiente al tercer umbral excede un volumen de tráfico medio correspondiente al primer umbral.

Cuando la antena activa está en el estado dividido de la antena activa, el procesador 91 está configurado para detectar si el volumen de tráfico medio de la célula en el estado actual es menor que el segundo umbral y cuando el volumen de tráfico medio de la célula en el estado actual es menor que el segundo umbral preestablecido, mantener habilitada la cobertura de capacidad que se encuentra en la segunda norma, y que se proporciona al usuario, y conmutar la antena activa de la estación base al estado de proyección del haz; y cuando el volumen de tráfico medio

del usuario de la célula en el estado actual excede el segundo umbral preestablecido, mantener la habilitación de la cobertura de capacidad que está en la segunda norma, y que se proporciona al usuario, y mantener la antena activa de la estación base en el estado dividido actual de la antena activa, en donde un volumen de tráfico correspondiente al segundo umbral es mayor que el volumen de tráfico correspondiente al primer umbral, y el volumen de tráfico correspondiente al segundo umbral es menor que el volumen de tráfico correspondiente al tercer umbral.

En el estado activado de la antena activa, el procesador 91 está configurado, además, para detectar un estado de distribución de tráfico de usuario en la célula en el estado actual de conformidad con el volumen de tráfico medio de la célula en el estado actual; y cuando cambie el volumen de tráfico medio de la célula en el estado actual o el estado de distribución del tráfico del usuario en la célula, actualizar un mapa de distribución del tráfico del usuario; y ajustar la cobertura de capacidad en la segunda norma de conformidad con el mapa de tráfico de usuarios actualizado; y

establecer un parámetro de transmisión de la antena activa de conformidad con la cobertura de capacidad ajustada en la segunda norma, en donde el parámetro de transmisión incluye al menos uno de los parámetros siguientes: anchura, una dirección y la potencia de un haz.

De conformidad con la estación base dada a conocer en esta forma de realización de la presente invención, el control en tiempo real sobre la potencia transmitida de una estación base se puede realizar ajustando un estado de funcionamiento de una antena activa de la estación base de conformidad con un volumen de tráfico medio del usuario de una célula, mejorando así la eficiencia energética de la red.

Con las descripciones de las formas de realización anteriores, un experto en esta técnica puede comprender claramente que la presente invención puede realizarse mediante hardware, firmware o una combinación de ambos. Cuando la presente invención se realiza mediante software, las funciones anteriores pueden almacenarse en un medio legible por ordenador o transmitirse como una o más instrucciones o código en el medio legible por ordenador. El medio legible por ordenador incluye un medio de almacenamiento y un medio de comunicación informáticos, donde el medio de comunicación incluye cualquier medio que permita que un programa de ordenador se transmita de un lugar a otro. El medio de almacenamiento puede ser cualquier medio disponible accesible a un ordenador. A continuación se proporciona un ejemplo, pero no se impone una limitación al respecto: el medio legible por ordenador puede incluir una memoria RAM, una memoria ROM, una memoria EEPROM, un CD-ROM u otro almacenamiento de disco óptico o un medio de almacenamiento de disco, u otro dispositivo de almacenamiento magnético modificado, o cualquier otro medio que pueda transportar o almacenar el código de programa previsto en una forma de una instrucción o una estructura de datos y que pueda ser objeto de acceso desde un ordenador. Además, cualquier conexión puede definirse adecuadamente como un medio legible por ordenador. Por ejemplo, si el software se transmite desde un sitio web, un servidor u otra fuente distante mediante el uso de un cable coaxial, una fibra óptica/cable, un par trenzado, una línea de abonado digital (DSL) o tecnologías inalámbricas como rayos infrarrojos, radio y microondas, el cable coaxial, fibra óptica/cable, par trenzado, DSL o tecnologías inalámbricas tales como rayos infrarrojos, radio y microondas se incluyen en una fijación de un medio al que pertenecen. Por ejemplo, un disco (Disk) y un disquete (disc), utilizados por la presente invención, incluyen un disco compacto (CD), un disco láser, un disco óptico, un disco versátil digital (DVD), un disco flexible y un disco Blu-ray, donde el disco generalmente copia datos mediante un medio magnético, y el disquete copia datos mediante medios ópticos. La combinación anterior también debe incluirse en el alcance de protección del medio legible por ordenador.

En resumen, lo que se describió anteriormente son formas de realización a modo de ejemplo de las soluciones técnicas de la presente invención, pero no pretende limitar el alcance de la protección de la misma. Cualquier modificación, sustitución equivalente o mejora realizada sin desviarse del principio operativo de la presente invención, deberá estar dentro del alcance de protección de la presente invención según como se define en las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un método de control de estación base multimodo, que comprende:

5 activar (101), por una estación base, una antena pasiva para proporcionar una cobertura de servicios en una primera norma para un usuario;

detectar (102), por la estación base, un volumen de tráfico medio de una célula en un estado actual;

10 cuando el volumen de tráfico medio de la célula en el estado actual excede un primer umbral preestablecido, habilitar (103) una cobertura de capacidad que se encuentra en una segunda norma y ha de proporcionarse para el usuario y se conmuta una antena activa de la estación base a un estado de proyección del haz,

en donde cuando la antena activa está en el estado de proyección del haz, el método comprende, además:

15 detectar si el volumen de tráfico medio de la célula en el estado actual es menor que el primer umbral y cuando el volumen de tráfico medio de la célula es menor que el primer umbral, deshabilitar la cobertura de capacidad que está en la segunda norma y que se proporciona al usuario y conmutar la antena activa de la estación base a un estado desactivado;

20 cuando el volumen de tráfico medio de la célula es mayor que el primer umbral, determinar si el volumen de tráfico medio de la célula es mayor que un segundo umbral y cuando el volumen de tráfico medio de la célula es menor que el segundo umbral, mantener la habilitación de la cobertura de capacidad que se encuentra en la segunda norma y que se proporciona al usuario y mantener la antena activa de la estación base en el estado de proyección del haz; y

25 cuando el volumen de tráfico medio de la célula es mayor que el segundo umbral, mantener habilitada la cobertura de capacidad que se encuentra en la segunda norma y que se proporciona al usuario y conmutar la antena activa de la estación base a un estado dividido de la antena activa, en donde el estado dividido de la antena activa corresponde a un estado en el que una célula correspondiente a la cobertura de capacidad se divide controlando la formación de haz de la antena activa y en donde un volumen de tráfico medio correspondiente al segundo umbral excede un volumen de tráfico medio correspondiente al primer umbral.

3. El método según la reivindicación 1, en donde cuando la antena activa está en el estado dividido de la antena activa, el método comprende, además:

35 detectar si el volumen de tráfico medio de la célula en el estado actual es menor que un tercer umbral y cuando el volumen de tráfico medio de la célula en el estado actual es menor que el tercer umbral preestablecido, mantener habilitada la cobertura de capacidad que está en la segunda norma y que se proporciona al usuario y conmutar la antena activa de la estación base al estado de proyección del haz; y

40 cuando el volumen de tráfico medio de la célula en el estado actual excede el tercer umbral preestablecido, mantener habilitada la cobertura de capacidad que se encuentra en la segunda norma y que se proporciona al usuario y mantener la antena activa de la estación base en el estado dividido actual de la antena activa;

45 en donde un volumen de tráfico correspondiente al tercer umbral es mayor que un volumen de tráfico correspondiente al primer umbral y el volumen de tráfico correspondiente al tercer umbral es menor que un volumen de tráfico correspondiente al segundo umbral.

3. El método según una cualquiera de las reivindicaciones 1 o 2, en donde en el estado activado de la antena activa, el método comprende, además:

50 detectar un estado de distribución de tráfico de usuario en la célula en el estado actual de conformidad con el volumen de tráfico medio de la célula en el estado actual;

55 cuando cambia el volumen de tráfico medio de la célula en el estado actual o en el estado de distribución de tráfico de usuario en la célula, actualizar un mapa de distribución de tráfico de usuario;

ajustar la cobertura de capacidad en la segunda norma de conformidad con el mapa de tráfico de usuarios actualizado; y

60 establecer un parámetro de transmisión de la antena activa de conformidad con la cobertura de capacidad ajustada en la segunda norma, en donde el parámetro de transmisión comprende al menos uno entre los parámetros siguientes: una anchura, una dirección y una potencia de un haz.

65 4. El método según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en donde:

ES 2 708 928 T3

la primera norma es la norma de Sistema Universal de Telecomunicación Móvil, UMTS y la segunda norma es la norma de Evolución a Largo Plazo, LTE; o

5 la primera norma es la norma del Sistema Global de Comunicaciones Móviles, GSM y la segunda norma es la norma LTE; o

la primera norma es la norma GSM y la segunda norma es la norma UMTS; o

10 la primera norma es la norma GSM y la segunda norma es la norma de Acceso Múltiple por División en el Tiempo - División en Código Síncrono, TD-SCDMA; o

la primera norma es la norma TD-SCDMA y la segunda norma es la norma de Evolución a Largo Plazo con Duplexión por División en el Tiempo, TD-LTE.

15 5. Una estación base configurada para realizar uno cualquiera de los métodos según las reivindicaciones 1 a 4.

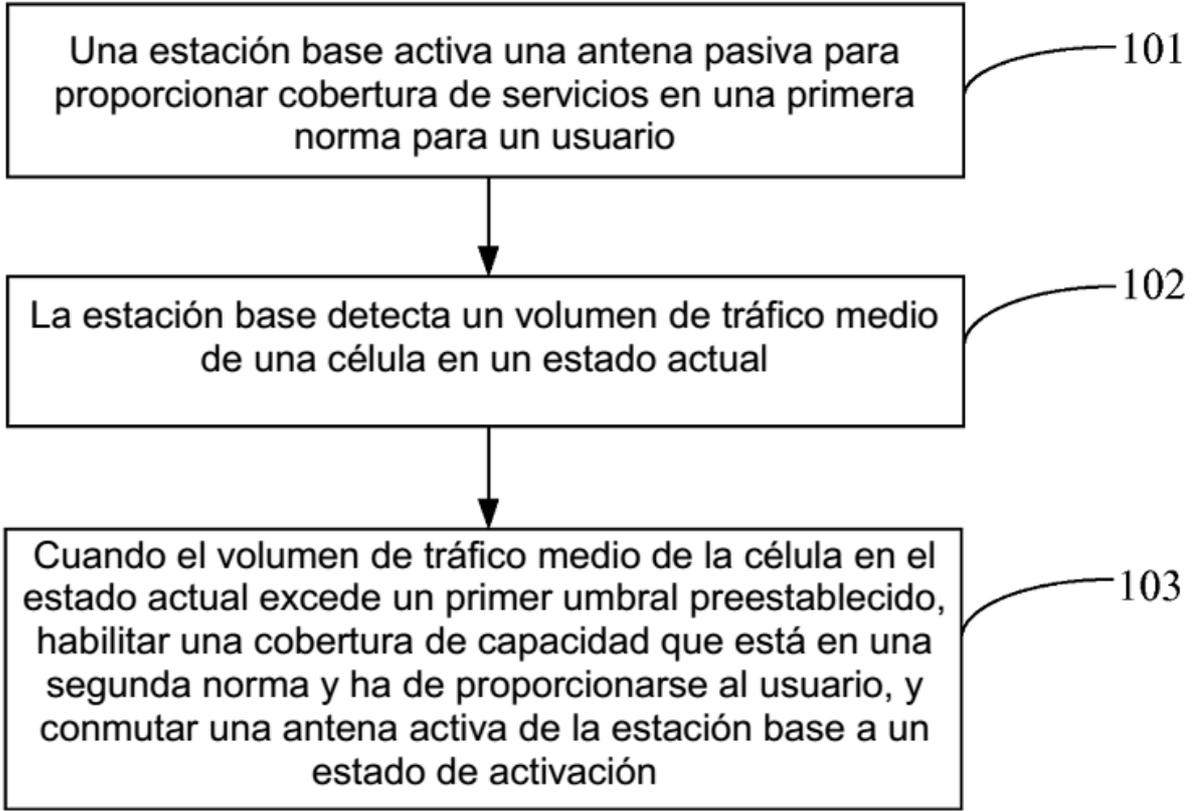


FIG. 1

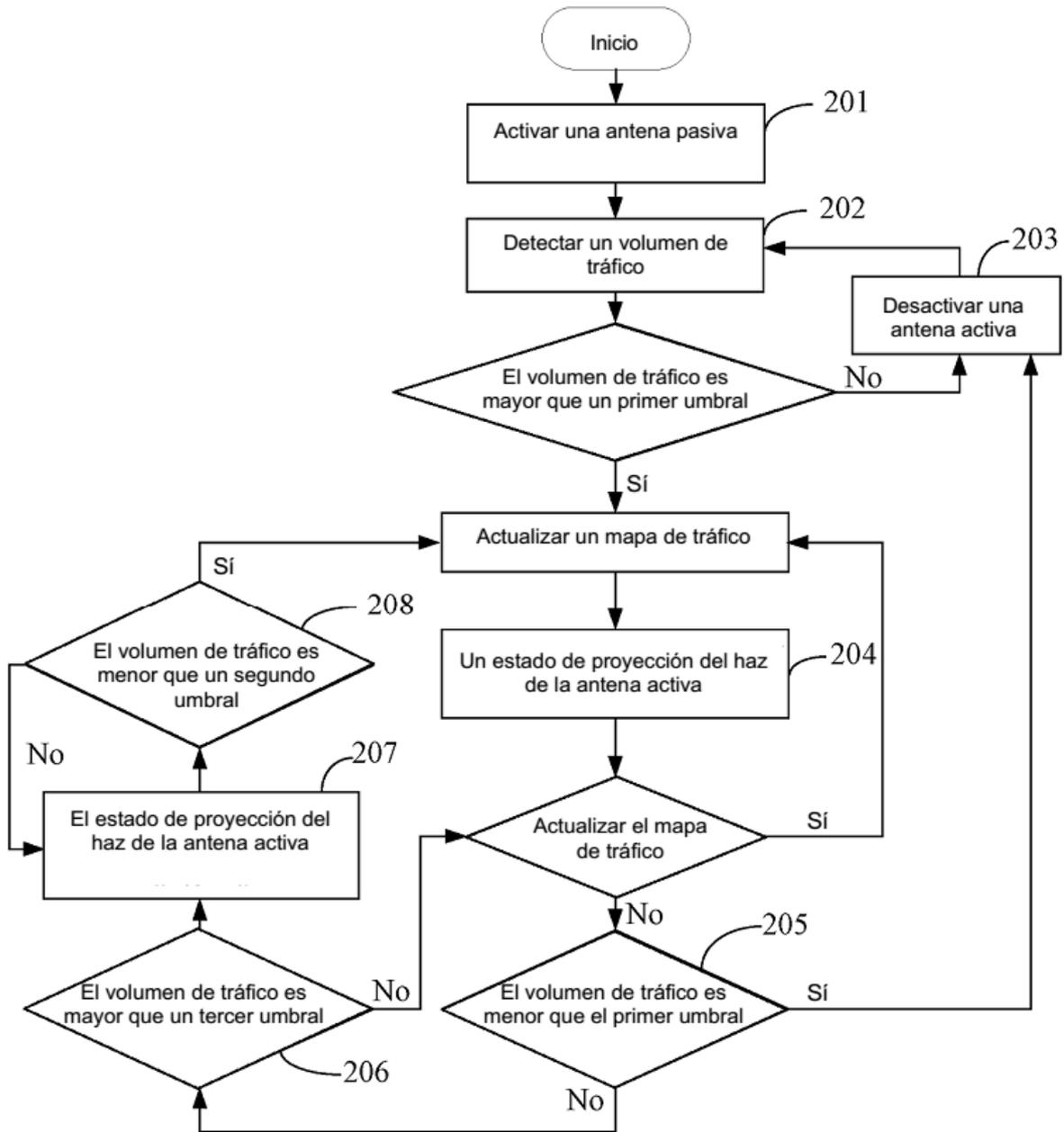


FIG. 2

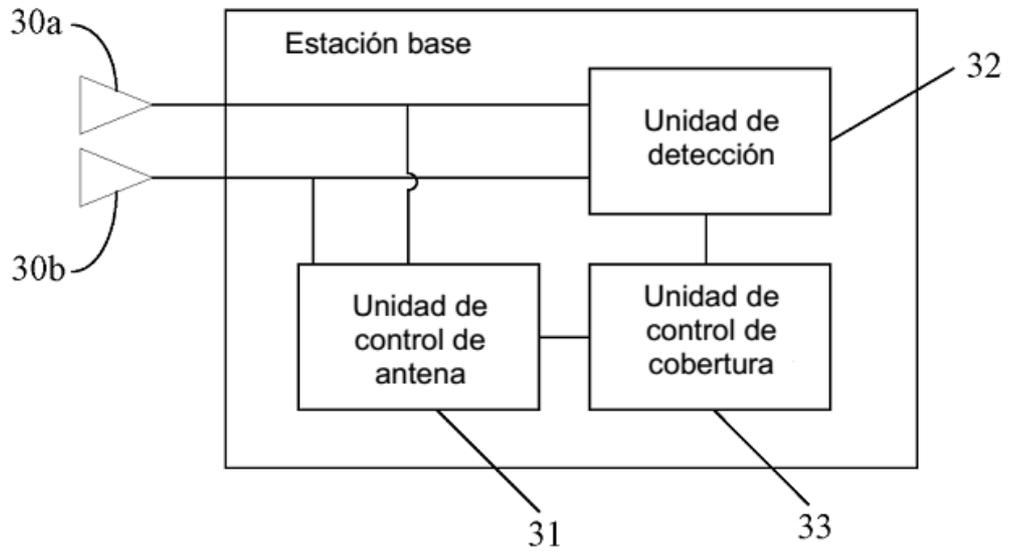


FIG. 3

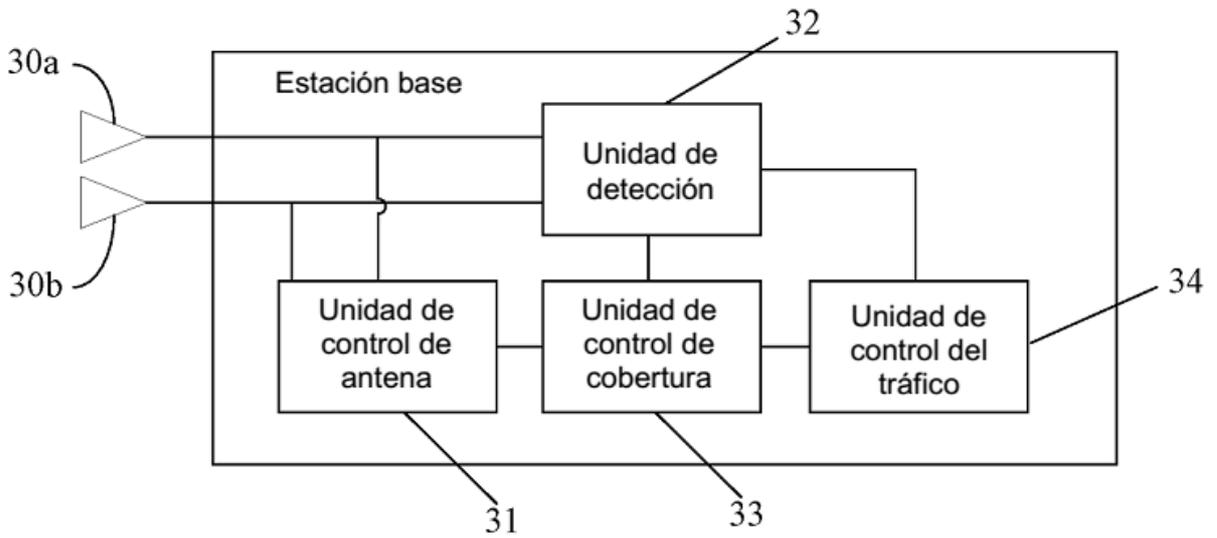


FIG. 4

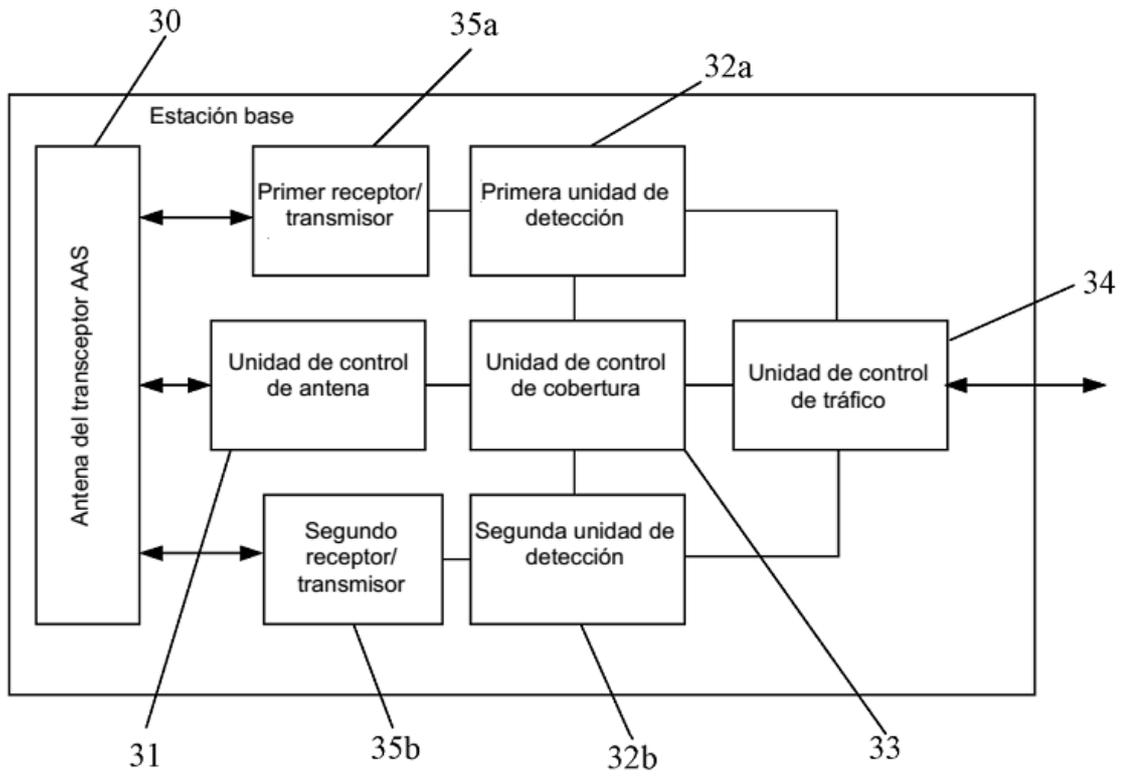


FIG. 5

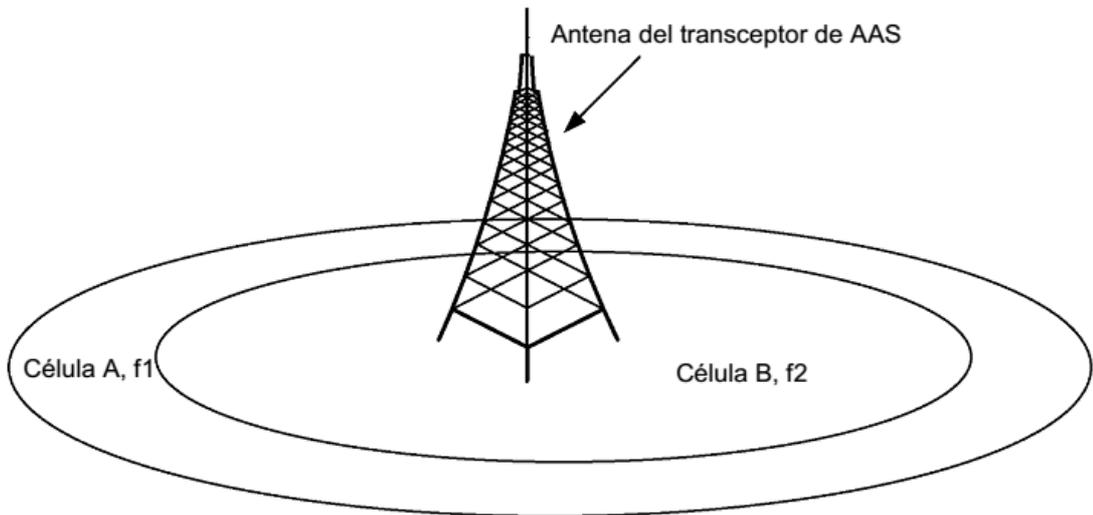


FIG. 6

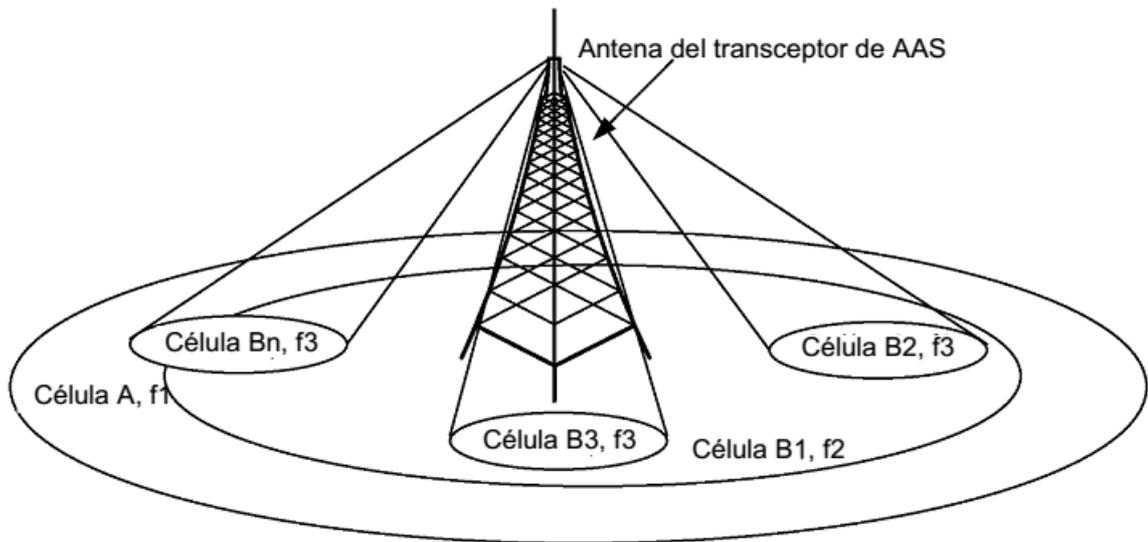


FIG. 7

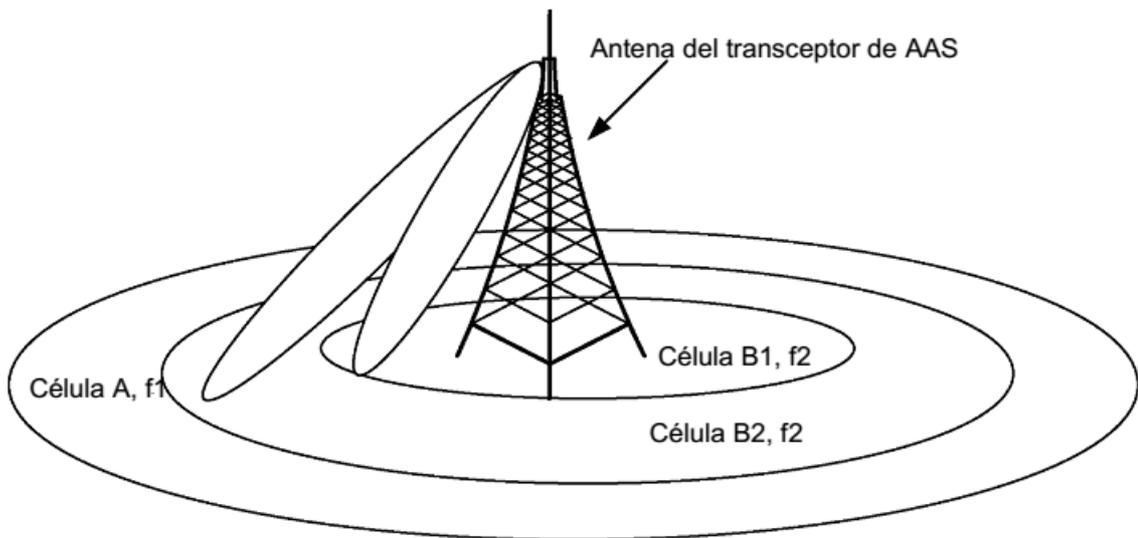


FIG. 8

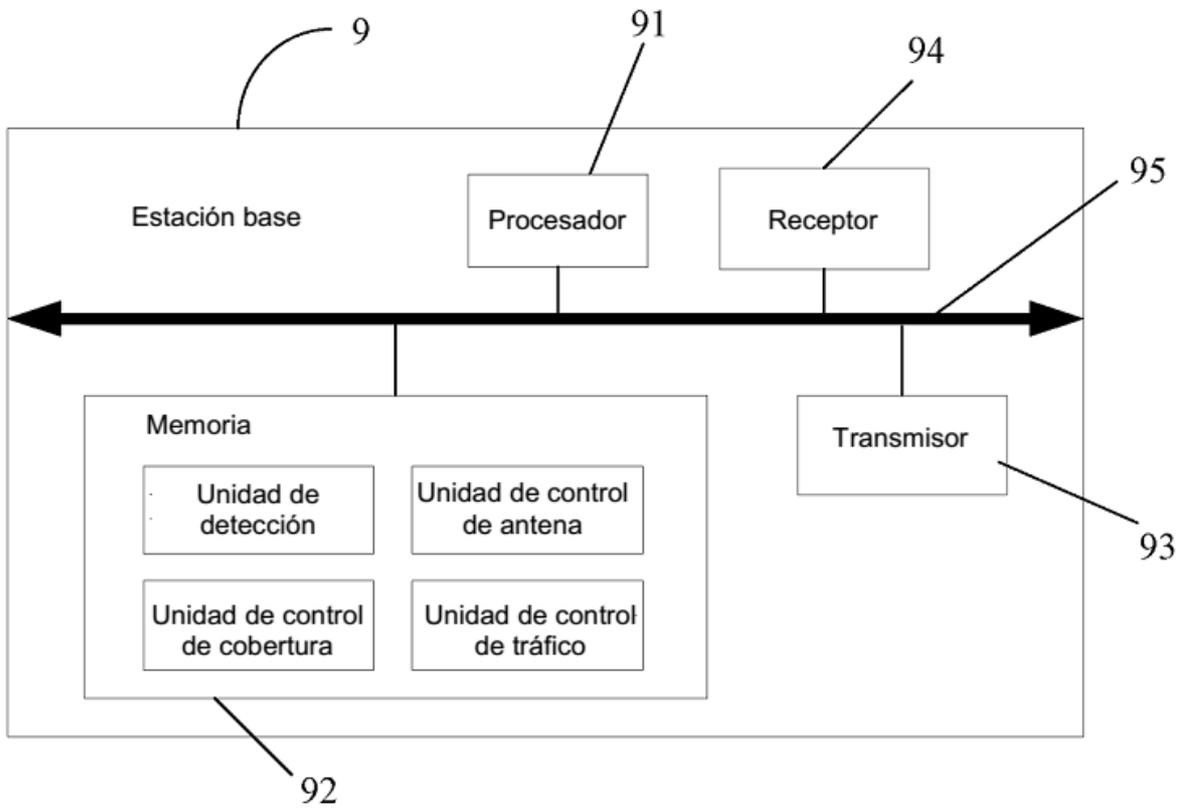


FIG. 9