

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 414 468**

51 Int. Cl.:

**H04B 7/26** (2006.01)

**H04W 88/08** (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.08.2008 E 08783872 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.04.2013 EP 2190234**

54 Título: **Estación base y método para cubrir una pluralidad de zonas por una célula**

30 Prioridad:

**14.08.2007 CN 200710143608**

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

**19.07.2013**

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**WAN, LILONG**

74 Agente/Representante:

**LEHMANN NOVO, María Isabel**

**ES 2 414 468 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**

Estación base y método para cubrir una pluralidad de zonas por una célula

## 5 CAMPO DE LA INVENCION

La presente invención se refiere a la comunicación de redes y en particular, a un método y una estación base para una sola célula para cubrir múltiples zonas.

## 10 ANTECEDENTES DE LA INVENCION

En el sistema de comunicaciones actual, una sola célula puede cubrir múltiples zonas. A continuación se proporcionan dos soluciones para una célula que cubre múltiples zonas.

## 15 Solución 1: Una estación base y un repetidor permiten que una sola célula pueda cubrir múltiples zonas, según se ilustra en la Figura 1 y en la Figura 2.

En la Figura 1, tres zonas, esto es, zona C, edificio A y edificio B pertenecen a la misma célula. Un extremo local 1 y un extremo distante 1 constituyen un repetidor y un extremo local 2 y un extremo distante 2 constituyen otro repetidor. Por lo tanto, una sola estación base y dos repetidores realizan la cobertura para tres zonas (A, B y C) en una célula. Las zonas A, B y C pertenecen a una sola célula y la célula corresponde a un módulo de radiofrecuencias (RF) en la estación base. El extremo distante 1 incluye un módulo de RF y el extremo distante 2 incluye un módulo de RF. Por lo tanto, se requieren tres módulos RF para una sola célula para cubrir múltiples zonas según se ilustra en la Figura 1.

25 En la Figura 2, las plantas 1-10 y las plantas 11-20 pertenecen a la misma célula. Un extremo local 1 y un extremo distante 1 constituyen un repetidor y el repetidor cubre las plantas más altas 11-20. Un extremo local 2 y un extremo distante 2 constituyen otro repetidor y este repetidor proporciona la cobertura de las plantas más bajas 1-10. Por lo tanto, una sola estación base y dos repetidores realizan la cobertura para dos zonas (zona de plantas más altas y zona de plantas más bajas) en una célula. La zona de plantas más altas y la zona de plantas más bajas pertenecen a una sola célula y la célula corresponde a un módulo de RF en la estación base. El extremo distante 1 incluye un módulo de RF y el extremo distante 2 incluye un módulo de RF. Por lo tanto, se necesitan tres módulos de RF para una sola célula para la cobertura de múltiples zonas según se representa en la Figura 2.

## 35 Solución 2: Una Unidad de Banda de Base (BBU) y una Unidad de Radio Remota (RRU) permiten que una sola célula cubra múltiples zonas, según se ilustra en la Figura 3.

En la Figura 3, las plantas más bajas 1-10 y las plantas más altas 11-20 pertenecen a la misma célula. RRU 1 cubre las plantas más altas 11-20, RRU 2 cubre las plantas más bajas 1-10 y RRU 1 y RRU 2 están conectadas con la unidad BBU, en la estación base, a través de una unidad de combinador digital y divisor. Por lo tanto, dos módulos RF distantes y una unidad de combinador digital y divisor realizan la cobertura para las zonas de plantas más altas y las zonas de plantas más bajas en una célula.

45 El documento WO 96/27269 A1 se refiere a una estación base de un sistema de radio que comprende una unidad central de proceso (BTS) con al menos una unidad de trama de banda de base (BBU1-BBU10) para suministrar señales de banda de base a través de un medio de conmutación (8) para una al menos de entre dos unidades de canal de radio (RF1-RF4) y al menos dos unidades de equipos de radio (1-4) dispuestas, separadas entre sí, de las que al menos una está dispuesta a una distancia desde la unidad central de procesos, en donde dichas unidades de equipos de radio (RF1-RF4) están dispuestas en diferentes unidades de equipos de radio (1-4) para transferir señales de banda de base que deben transmitirse desde la unidad de tramas (BBU1-BBU10) a un canal de radio y para el reenvío de las señales de radiofrecuencias a través de un medio de antena (ANT1) de la unidad de equipos de radio (1-4) con el fin de utilizar eficientemente la capacidad de la estación base.

50 El documento CN 1 774 094 A se refiere a un sistema de estación base inalámbrica, que comprende: al menos una unidad de banda de base situada en un concentrador y al menos una unidad distante de RF, con cada una de la al menos una unidad de banda de base y la al menos una unidad distante de RF comprendiendo al menos una interfaz óptica utilizada para la conversión entre una señal óptica y una señal eléctrica, la unidad de banda de base y la unidad distante de RF que se conectan, a través de fibra, utilizando la interfaz óptica.

60 En el proceso de poner en práctica la presente invención, el inventor encuentra al menos los dos problemas siguientes en la solución 1 en la técnica anterior:

Problema 1: Se disminuye la capacidad del sistema. El repetidor eleva el nivel de ruido de la estación base. La elevación del nivel de ruido interfiere con todos los usuarios en la misma célula y aumenta la interferencia con las células próximas. Además, en la dirección de enlace ascendente, el módulo de RF, en la estación base, recibe señales del equipo de usuario (UE) en múltiples zonas de cobertura simultáneamente y las señales de enlace ascendente dan lugar a interferencia entre diferentes zonas; en la dirección de enlace descendente, el equipo UE, en una zona de cobertura,

recibe las señales de enlace descendente enviadas al equipo UE en otras zonas de cobertura, mientras se reciben las señales de enlace descendente enviadas a este equipo UE y las señales de enlace descendente dan lugar a interferencia entre diferentes zonas. Dichos factores afectan a la capacidad del sistema.

5 Problema 2: Si múltiples zonas en una célula necesitan dividirse en células, necesita establecerse módulos de RF adicionales en la estación base y se requiere un nuevo cableado para los módulos de RF y el extremo local en la estación base. Por lo tanto, la división de células es costosa y difícil.

10 En el proceso de desarrollo de la presente invención, el inventor encuentra al menos los dos problemas siguientes en la solución 2 en la técnica anterior:

15 Problema 1: Existe interferencia entre usuarios en una célula. A modo de ejemplo, en la dirección de enlace ascendente, las señales del equipo UE 1 en la zona de plantas más altas se agrupan por el combinador digital para la BBU y dan lugar a interferencia con el equipo UE 2 en la zona de plantas más bajas.

20 Problema 2: Se disminuye la capacidad del enlace descendente. A modo de ejemplo, en la dirección del enlace descendente, si solamente el equipo UE 2, en la zona de plantas más bajas está en una conversación, la potencia de transmisión de RRU 2 es de 1 vatio. Sin embargo, debido a los principios de la unidad de combinador digital y divisor, la potencia de transmisión de RRU 1 es 1 vatio también. Dicha potencia es un desperdicio para RRU 1 y es equivalente a disminuir la capacidad de enlace descendente. Además, si UE 1 y UE 2, en diferentes zonas, establecen una conversación entre sí, en conformidad con la unidad de combinador digital y divisor, RRU 1 envía señales de enlace descendente a UE 1 y a UE 2 simultáneamente. UE 1 recibe no solamente las señales requeridas, sino también las señales de enlace descendente enviadas por RRU 1 a UE 2, que son una interferencia para UE 1 y disminuyen, además, la capacidad de enlace descendente.

## 25 SUMARIO DE LA INVENCION

30 El problema técnico objetivo para resolverse es cómo evitar la interferencia causada por las señales de enlace ascendente/enlace descendente entre diferentes zonas en una sola célula y cómo mejorar la calidad de las señales de enlace ascendente enviadas para su proceso.

Las formas de realización de la presente invención dan a conocer una estación base y un método para una célula para cubrir múltiples zonas.

35 Formas de realización de la invención se proporcionan por las reivindicaciones independientes. Formas de realización opcionales se proporcionan por las reivindicaciones subordinadas.

40 La solución técnica anterior da a conocer que: en las formas de realización de la presente invención, se aplican múltiples canales de datos de la unidad BBU; estando cada canal de datos conectado con un grupo de RF, de modo que el grupo de RF pueda intercambiar señales con la unidad BBU a través del canal de datos correspondiente. Por lo tanto, en la dirección del enlace ascendente, la unidad BBU puede recibir las señales de enlace ascendente en las zonas correspondientes a diferentes grupos de RF a través de múltiples canales de datos, cuando las señales de enlace ascendente, en diferentes zonas, se envían a la BBU a través de diferentes canales de datos, se evita la interferencia causada por las señales de enlace ascendente entre diferentes zonas y se mejora la capacidad de enlace ascendente; en la dirección de enlace descendente, la BBU envía señales de enlace descendente a los equipos UEs en diferentes zonas a través de diferentes canales de datos; cuando las señales de enlace descendente en diferentes zonas se envían a través de diferentes canales de datos, se evita la interferencia causada por las señales de enlace descendente entre diferentes zonas y se mejora la capacidad de enlace descendente. Además, en el caso de que las señales de enlace descendente no necesiten enviarse en la zona correspondiente a un grupo de RF, pero necesiten enviarse en las zonas correspondientes a otros grupos de RF, la transmisión de potencia no se requiere en todos los grupos de RF y se mejora todavía más la capacidad de enlace descendente. Cuando múltiples zonas, en una célula, se dividen en múltiples células, no se requiere ningún nuevo cableado, con lo que se reduce el coste de la división de células y se facilita la puesta en práctica de la división de células.

## 55 BREVE DESCRIPCION DE LOS DIBUJOS

La Figura 1 es el primer diagrama esquemático de una célula que cubre múltiples zonas por intermedio del conjunto de "estación base + repetidor" en la técnica anterior;

60 La Figura 2 es el segundo diagrama esquemático de una célula que cubre múltiples zonas por intermedio del conjunto de "estación base + repetidor" en la técnica anterior;

La Figura 3 es un diagrama esquemático de una célula que cubre múltiples zonas a través de "BBU + RRU" en la técnica anterior;

65

La Figura 4 representa un sistema para una célula que cubre múltiples zonas en una forma de realización de la presente invención;

5 La Figura 5 es el primer diagrama esquemático de un escenario operativo de aplicación de un sistema para una célula para cubrir múltiples zonas en una forma de realización de la presente invención y

La Figura 6 es el segundo diagrama esquemático de un escenario operativo de aplicación de un sistema para una célula para cubrir múltiples zonas en una forma de realización de la presente invención.

## 10 DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

Un sistema para una célula para cubrir múltiples zonas en una forma de realización de la presente invención incluye múltiples grupos de RF y al menos una unidad BBU. La BBU está conectada con múltiples grupos de RF por intermedio de múltiples canales de datos. Es decir, una sola unidad BBU corresponde a múltiples canales de datos y está conectada con un grupo de RF a través de un canal de datos. El canal de datos está configurado para intercambiar información entre el grupo de RF y la unidad BBU. El canal de datos puede incluir una interfaz de antena de la unidad BBU o incluir un módulo de conversión digital-analógico entre el grupo de RF y la BBU. Esta forma de realización de la presente invención no restringe el tipo del canal de datos.

20 En las formas de realización de la presente invención, un solo grupo de RF corresponde a una zona en una célula. Es decir, un grupo de RF cubre una zona en una célula. La zona, en las formas de realización de la presente invención, es específica para un grupo de RF, esto es, el alcance cubierto por un grupo de RF se considera como una zona. A modo de ejemplo, la zona C en la Figura 1 sirve como una zona y corresponde a un grupo de RF y edificio A y edificio B sirven como otra zona y corresponden a un grupo de RF. Es decir, un grupo de RF cubre la zona C y el otro grupo de RF cubre el edificio A y el edificio B.

En las formas de realización de la presente invención, la cantidad de los grupos de RF depende de la cantidad de canales de datos. Es decir, la cantidad de los grupos de RF puede mantenerse operativamente coherente con la cantidad de los canales de datos. A modo de ejemplo, si una unidad BBU corresponde a  $n$  canales de datos, la cantidad de los grupos de RF puede ser  $n$ . En este caso, un grupo de RF puede corresponder a un canal de datos. En las formas de realización de la presente invención, la cantidad de los grupos de RF puede ser también menor que la cantidad de canales de datos. A modo de ejemplo, si una unidad BBU corresponde a 5 canales de datos, la cantidad de los grupos de RF puede ser un número entero comprendido entre 1 y 5. En este caso, algunos canales de datos pueden corresponder a ningún grupo de RF.

El grupo de RF está configurado para enviar señales de enlace ascendente a la unidad BBU a través de un canal de datos y para enviar señales de enlace descendente desde el canal de datos. Las señales de enlace ascendente, recibidas por el grupo de RF, se envían por el equipo UE en la zona de cobertura del grupo de RF. Después de recibir las señales de enlace ascendente procedentes del equipo UE, el grupo de RF envía las señales de enlace ascendente a la unidad BBU a través del canal de datos correspondiente. Después de recibir las señales de enlace descendente en el canal de datos, el grupo de RF envía las señales de enlace descendente al equipo UE en la zona de cobertura del grupo de RF.

La unidad BBU está configurada para recibir señales de enlace ascendente y para enviar señales de enlace descendente a través de múltiples canales de datos. La unidad BBU puede recibir señales de enlace ascendente de los equipos de usuario UEs en diferentes zonas en una célula desde múltiples canales de datos. La unidad BBU puede enviar señales de enlace descendente a través del canal de datos correspondiente. A modo de ejemplo, cuando la señal de enlace descendente se envía a un equipo UE en una zona, la unidad BBU puede enviar la señal de enlace descendente a través de un canal de datos correspondiente a un grupo de RF que cubre el equipo UE. De este modo, otros grupos de RF no realizan operaciones de transmisión para esta señal de enlace descendente, con lo que se evita la disminución de la capacidad de la enlace descendente mencionada en la segunda solución en la técnica anterior.

Cuando la unidad BBU recibe la señal de enlace ascendente, la unidad BBU puede buscar cada canal de datos, respectivamente. Después de que una señal de enlace ascendente se encuentre en el canal de datos, la unidad BBU realiza un procesamiento posterior para la señal de enlace ascendente encontrada en el canal de datos. El procesamiento de señales puede ser una demodulación digital, estimación de canal, combinación de relaciones máximas o decodificación o cualquiera de sus combinaciones. Esta forma de realización de la presente invención no restringe el proceso de tratamiento de las señales de enlace ascendente. Si la unidad BBU no encuentra ninguna señal de enlace ascendente en un canal de datos, las señales tales como ruido en el canal de datos no están implicadas en el procesamiento de señal posterior, con lo que se evita la interferencia causada por el ruido a las señales de enlace ascendente.

Cuando se envían las señales de enlace descendente, la unidad BBU puede enviar las señales de enlace descendente a través del canal de datos correspondiente en función del control del RNC o enviar las señales de enlace descendente, a través del canal de datos correspondiente, en función de su propio control. El proceso de control en el envío de las señales de enlace descendente, a través del canal de datos correspondiente, se puede poner en práctica seleccionando

el canal de datos correspondiente a las señales de enlace descendente, de forma inteligente, en función de la información sobre las señales de enlace ascendente recibidas. A modo de ejemplo, en el proceso de recepción de las señales de enlace ascendente a través del canal de datos, la unidad BBU puede determinar el canal de datos que soporta las señales de enlace ascendente recibidas. La BBU puede enviar la información de identificador del canal de datos que soporta las señales de enlace ascendente al RNC y el RNC puede determinar el canal de datos correspondiente a las señales de enlace descendente, en función de la información de identificador del canal de datos que soporta las señales de enlace ascendente recibidas y en función de la información en las señales de enlace descendente. Por lo tanto, la unidad BBU puede enviar las señales de enlace descendente en función del canal de datos determinado por el RNC. La unidad BBU puede registrar la información de identificador del canal de datos que soporta las señales de enlace ascendente. De este modo, la unidad BBU puede determinar el canal de datos correspondiente a las señales de enlace descendente en función de la información de identificador registrada del canal de datos que soporta las señales de enlace ascendente y en función de la información en las señales de enlace descendente y enviar las señales de enlace descendente a través del canal de datos determinado. La información de identificador del canal de datos, que soporta las señales de enlace ascendente, puede incluir la información de identificador de las señales de enlace ascendente y la información de identificador del canal de datos.

En esta forma de realización, la unidad BBU incluye: múltiples unidades de búsqueda, una unidad de procesamiento de señal y un módulo de envío de enlace descendente.

Cada unidad de búsqueda corresponde a un canal de datos, esto es, una unidad de búsqueda corresponde a un grupo de RF. La unidad de búsqueda realiza la búsqueda del canal de datos correspondiente para comprobar si existe cualquier señal de enlace ascendente en el canal de datos. Cuando se encuentra cualquier señal de enlace ascendente en el canal de datos, la unidad de búsqueda envía la señal de enlace ascendente a la unidad de procesamiento de señal. Si la unidad de búsqueda no encuentra ninguna señal de enlace ascendente en el canal de datos correspondiente, las señales, tales como ruido en el canal de datos, no se envían a la unidad de procesamiento de señal, con lo que se evita la interferencia causada por el ruido en las señales de enlace ascendente. Después de la búsqueda de cualquier señal de enlace ascendente en el canal de datos, la unidad de búsqueda puede proporcionar, a la salida, la información de identificador del canal de datos que soporta las señales de enlace ascendente.

La unidad de procesamiento de señal está configurada para procesar las señales de enlace ascendente transmitidas por la unidad de búsqueda. El procesamiento puede ser una demodulación digital, estimación de señal, combinación de relación máxima o decodificación, o cualquiera de sus combinaciones. En consecuencia, la unidad de procesamiento de señal incluye, sin limitación a: un demodulador digital, un módulo de estimación de canal, un módulo de combinación de relación máxima (MRC) o un decodificador o cualquiera de sus combinaciones. El procesamiento realizado por la unidad de procesamiento de señal, para las señales de enlace ascendente, puede establecerse en conformidad con los requisitos en la red real. El proceso de las señales de enlace ascendente de procesamiento de la estación base, en la técnica anterior, es aplicable en este caso operativo. Esta forma de realización de la presente invención no restringe cómo la unidad de procesamiento de señal procesa las señales de enlace ascendente.

El módulo de envío de enlace descendente está configurado para enviar las señales de enlace descendente a través del canal de datos correspondiente, en función de la información de control recibida. La información de control recibida por el módulo de envío de enlace descendente puede transmitirse desde otros módulos en la unidad BBU o desde RNC.

Si la información de control recibida por el módulo de envío de enlace descendente se transmite desde otros módulos en la unidad BBU, la BBU incluye, además, un módulo de memorización y un módulo de control de enlace descendente.

El módulo de memorización está configurado para registrar información de identificador del canal de datos que soporta las señales de enlace ascendente en función de las señales de enlace ascendente encontradas por la unidad de búsqueda. A modo de ejemplo, el módulo de memorización recibe y memoriza la información de identificador del canal de datos que soporta las señales de enlace ascendente proporcionadas por la unidad de búsqueda. La información de identificador del canal de datos que soporta las señales de enlace ascendente puede incluir la relación de mapeado de correspondencia entre la señal de enlace ascendente y el canal de datos.

El módulo de control de enlace descendente está configurado para determinar el canal de datos correspondiente a las señales de enlace descendente que deben enviarse en función de la información en las señales de enlace descendente y de la información de identificador del canal de datos que soporta las señales de enlace ascendente guardadas en el módulo de memorización y proporciona información de control al módulo de envío de enlace descendente.

El módulo de memorización y el módulo de control de enlace descendente pueden establecerse también en RNC.

El grupo de RF, en esta forma de realización, es adecuado solamente si puede recibir señales de enlace descendente y enviar las señales de enlace descendente al equipo UE y puede recibir señales de enlace ascendente del equipo UE y enviar las señales de enlace ascendente a la unidad BBU. El grupo de RF puede ser cualquier tipo de aparato de recepción y de envío en la técnica anterior. A modo de ejemplo, el grupo de RF puede ser una combinación de un módulo RF distante, un módulo de RF y un combinador o una combinación de múltiples módulos de RF distantes y un concentrador de módulos de RF distantes (RHUB) o una combinación de un repetidor, un acoplador y un módulo de RF

o una combinación de un denominado amplificador troncal, un acoplador y un módulo de RF. Esta forma de realización de la presente invención no restringe la forma operativa del grupo de RF.

Un sistema para una célula para cubrir múltiples zonas, en una forma de realización de la presente invención, se describe a continuación haciendo referencia a un dibujo adjunto.

La Figura 4 representa un sistema para una célula para cubrir múltiples zonas en una forma de realización de la presente invención. En la Figura 4, el sistema para una célula para cubrir múltiples zonas incluye  $n$  ( $n \geq 1$ ) grupos de RF y una unidad BBU.

La Figura 4 ilustra solamente tres tipos de grupos de RF. En el grupo de RF 1 (RGroup-1), una unidad RRU y un módulo de RF se conectan con el combinador. Las señales de enlace ascendente se envían a la unidad BBU a través del canal de datos correspondiente por intermedio de una RRU/RF y un combinador y las señales de enlace descendente se envían al equipo UE en la zona cubierta por el RGroup-1 a través del canal de datos correspondiente por intermedio de un combinador, una RRU y un módulo de RF. Dos unidades RRUs en el grupo de RF 2 (RGroup-2) se conectan con un concentrador RHUB. No obstante, RGroup-2 puede incluir más unidades RRUs. Las señales de enlace ascendente se envían a la unidad BBU a través del canal de datos correspondiente, por intermedio de una RRU y un RHUB y las señales de enlace descendente se envían al equipo UE en la zona cubierta por RGroup-2 a través del canal de datos correspondiente, por intermedio de un concentrador RHUB y una unidad RRU. Un repetidor en el grupo de RF  $n$  (RGroup- $n$ ) está conectado con el módulo de RF a través de un acoplador. El repetidor en RGroup- $n$  puede ser también un amplificador troncal, las señales de enlace ascendente se envían a la unidad BBU, a través del canal de datos correspondiente, por intermedio de un repetidor, un acoplador y un grupo de RF o se envían a la unidad BBU a través del canal de datos correspondiente, por intermedio de un grupo de RF directamente y las señales de enlace descendente se envían al equipo UE en la zona cubierta por RGroup- $n$  a través del canal de datos correspondiente por intermedio de un grupo de RF o se envían al equipo UE en la zona cubierta por RGroup- $n$  a través del canal de datos correspondiente por intermedio de un grupo de RF, un acoplador y un repetidor. Otros modos de puesta en práctica del grupo de RF no se enumeran en esta descripción.

La unidad BBU, representada en la Figura 4, incluye  $n$  ( $n \geq 1$ ) unidades de búsqueda, un demodulador digital, un módulo de estimador de canales, un módulo de MRC y un decodificador. El demodulador digital, el módulo de estimador de canales, el módulo MRC y el decodificador constituyen una unidad de procesamiento de señal. La unidad de procesamiento de señal puede establecerse también en función de las condiciones de la red. Otros modos de la unidad de procesamiento de señal no se citan en esta descripción. La Figura 4 no ilustra el módulo de envío de enlace descendente en la unidad BBU, el módulo de memorización o el módulo de control de enlace descendente en el sistema.

Cada unidad de búsqueda realiza la búsqueda del grupo de RF (RGroup) correspondiente como una antena de la célula 1 (BBU1).

En la dirección de enlace ascendente, cada unidad de búsqueda efectúa la búsqueda del elemento digital del RGroup correspondiente. La búsqueda de un elemento digital es equivalente a buscar una señal de enlace ascendente. Si ningún elemento digital del RGroup se encuentra, los datos, tales como ruido en el canal de datos correspondiente, no están implicados en la demodulación digital y el posterior procesamiento de la señal. Es decir, dichos datos (ruido) no causan ninguna interferencia con las señales de enlace ascendente del equipo UE actual, comenzando desde la unidad de búsqueda. Ello mejora la capacidad de enlace ascendente de la célula. En función del resultado de la búsqueda de la unidad de búsqueda, dicha unidad de búsqueda puede proporcionar la información sobre el grupo RGroup que envía las señales de enlace ascendente del equipo UE. Es decir, la unidad de búsqueda puede proporcionar la información de identificador del canal de datos que soporta las señales de enlace ascendente.

En la dirección de enlace descendente, la unidad BBU o RNC puede determinar el canal de datos correspondiente a las señales de enlace descendente en función de los resultados de la búsqueda de las señales de enlace ascendente. A modo de ejemplo, la unidad BBU o RNC puede determinar el canal de datos correspondiente a las señales de enlace descendente, en función de la salida de la unidad de búsqueda que da a conocer el grupo RGroup que envía las señales de enlace ascendente. Por lo tanto, la unidad BBU puede transmitir las señales de enlace descendente al grupo RGroup en la zona que cubre el equipo UE a través del canal de datos correspondiente, sin la necesidad de transmitir señales de enlace descendente a todos los grupos RGroup en la célula.

En la técnica anterior, cualquier equipo UE, en la misma célula, puede recibir las señales de enlace descendente de todos los equipos de usuario UE en la célula. En esta forma de realización, aunque múltiples grupos RGroup pertenecen a la misma célula, la unidad BBU puede hacer que se transmitan señales de enlace descendente en solamente la zona que cubre el equipo UE en función del grupo de RF seleccionado, de forma inteligente. De este modo, el equipo UE recibe solamente las señales de enlace descendente de todos los equipos de usuario UE en la zona cubierta por el grupo RGroup de este equipo UE en lugar de recibir las señales de enlace descendente de todos los equipos UE en la zona cubierta por otro grupo RGroup en esta célula, con lo que se reduce la interferencia entre señales de enlace descendente, ahorrando la potencia de transmisión de enlace descendente, aumentando la capacidad de enlace descendente y disminuyendo el coste de la operación.

El sistema, en esta forma de realización, puede seleccionar una zona, de forma inteligente, para transmitir señales de enlace descendente. Por lo tanto, el sistema, en esta forma de realización, es conocido como un sistema inteligente multi-RRU/RF de una sola célula (SMROC).

5 Según se representa en las Figuras 5 y 6, el sistema dado a conocer en una forma de realización de la presente invención se describe a continuación haciendo referencia a escenarios operativos de aplicación específicos. El escenario operativo de aplicación de la Figura 5 y la Figura 6 es el mismo que el escenario operativo de aplicación de la Figura 1 y de la Figura 2.

10 En la Figura 5, tres zonas, esto es, zona C, edificio A y edificio B, pertenecen a la misma célula. El grupo RGroup-1 cubre la zona del edificio A, el grupo RGroup-2 cubre la zona del edificio B y el módulo de RF en la estación base cubre la zona C. El módulo de RF, en la estación base, RGroup-1 y RGroup-2 están conectados con la unidad BBU en la estación base. Al principio de la construcción de la red, la zona A, la zona B y la zona C pueden ser una sola célula y las tres zonas, en la célula, pueden compartir los recursos de banda de base en la estación base. Tres zonas A, B y C pueden intercambiar señales con la unidad BBU a través de tres canales de datos. De este modo, el equipo UE en cualquiera de las zonas A, B y C nunca recibe las señales de enlace descendente del equipo UE en otras zonas, con lo que se evita la interferencia de la señal de enlace descendente entre la zona A, zona B y zona C y se aumenta la capacidad de enlace descendente. En la dirección de enlace ascendente, la zona A, la zona B y la zona C envían señales de enlace ascendente a la unidad BBU a través de diferentes canales de datos, evitando así la interferencia de la señal de enlace ascendente entre la zona A, la zona B y la zona C y se aumenta la capacidad de enlace ascendente. Además, en las posteriores funciones de evolución, actualización y expansión de la red, si tres zonas en una célula necesitan dividirse en tres células, el objetivo puede conseguirse sin ajuste de cable, evitando así altos costes y la dificultad de división de la célula causados por un nuevo cableado. Si tres zonas en una célula necesitan dividirse en tres células y el grupo RGroup-1 y RGroup-2 incluyen una RRU, no se necesita añadir ningún módulo de RF para RGroup-1 y RGroup-2 en la estación base.

En la Figura 6, las plantas 1-10 y las plantas 11-20 pertenecen a la misma célula. RGroup-1 cubre la zona de las plantas más altas y RGroup-2 cubre la zona de las plantas más bajas. Por lo tanto, dos zonas (zona de plantas más altas y zona de plantas más bajas) en una célula están cubiertas mediante dos grupos de RF. Al principio de la construcción de la red, la zona de plantas más altas y la zona de plantas más bajas pueden ser una sola célula y dos zonas en la célula pueden compartir los recursos de banda de base en la estación base. La zona de plantas más altas y la zona de plantas más bajas pueden intercambiar señales con la unidad BBU a través de dos canales de datos. De este modo, el equipo UE, en ninguna zona de plantas más altas ni la zona de plantas más bajas recibe las señales de enlace descendente del equipo UE en otras zonas, con lo que se evita la interferencia de señales de enlace descendente entre la zona de plantas más altas y la zona de plantas más bajas y se aumenta la capacidad de enlace descendente. En la dirección de enlace ascendente, la zona de plantas más altas y la zona de plantas más bajas envían señales de enlace ascendente a la unidad BBU a través de diferentes canales de datos, con lo que se evita la interferencia de señales de enlace ascendente entre la zona de plantas más altas y la zona de plantas más bajas y se aumenta la capacidad de enlace ascendente. Además, en el escenario operativo de aplicación representado en la Figura 6, solamente dos módulos de RF necesitan establecerse para el grupo de RF en esta forma de realización. Según se ilustra en la Figura 6, en comparación con la Figura 2, un módulo de RF se memoriza en el sistema en esta forma de realización y se reduce el coste de la gestión de redes. Además, en las posteriores funciones de evolución, actualización y expansión de la red, si dos zonas en una célula necesitan dividirse en dos células, ese objetivo puede conseguirse sin ajuste del cable, con lo que se evitan los altos costes y dificultades de la división de células causadas por el nuevo cableado. Si dos zonas en una célula necesitan dividirse en dos células y los grupos RGroup-1 y RGroup-2 incluyen una RRU, no se necesita añadir ningún módulo de RF para RGroup-1 y RGroup-2 en la estación base.

La estación base y el RNC, en esta forma de realización, son los mismos que se describieron en la forma de realización del sistema anterior y por ello, no se repiten a continuación.

50 Un método para una célula para cubrir múltiples zonas en una forma de realización de la presente invención se describe a continuación.

El método implica a múltiples grupos de RF y al menos una unidad BBU. Una BBU corresponde a múltiples canales de datos, una unidad BBU está conectada con un grupo de RF a través de un canal de datos y un grupo de RF cubre una zona en una célula. La zona, la cantidad de grupos de RF y el modo de puesta en práctica del grupo de RF son los mismos que se describen en la forma de realización del sistema anterior.

60 El método en esta forma de realización implica un proceso para transmitir señales de enlace ascendente y señales de enlace descendente.

En la dirección de enlace ascendente, el grupo de RF recibe las señales de enlace ascendente desde el equipo UE y envía las señales de enlace ascendente a la unidad BBU a través del canal de datos correspondiente. Cuando la unidad BBU busca múltiples canales de datos para señales de enlace ascendente, la unidad BBU procesa las señales de enlace ascendente encontradas. Si la unidad BBU no encuentra ninguna señal de enlace ascendente, en un canal de datos, la unidad BBU no necesita procesar las señales, tales como el ruido en el canal de datos, con lo que se evita la

interferencia causada por el ruido a las señales de enlace ascendente. Después de encontrar una señal de enlace ascendente, la unidad BBU puede registrar la información de identificador del canal de datos que soporta la señal de enlace ascendente y puede enviar la información de identificador del canal de datos a RNC. El procesamiento de la señal y el registro de la información de identificador del canal de datos, que soporta las señales de enlace ascendente, son las mismas que las del procesamiento de contrapartida en la forma de realización del sistema anteriormente descrita.

En la dirección de enlace descendente, la unidad BBU utiliza el canal de datos correspondiente a las señales de enlace descendente para enviar las señales de enlace descendente al grupo de RF correspondiente y el grupo de RF envía las señales de enlace descendente al equipo de usuario UE en su zona de cobertura después de recibir las señales de enlace descendente en el canal de datos. La unidad BBU puede enviar señales de enlace descendente de un equipo de usuario UE a través de un canal de datos. En algunos escenarios operativos de aplicación, sin embargo, la unidad BBU puede enviar las señales de enlace descendente de un equipo UE a través de múltiples canales de datos. Cuando se envían las señales de enlace descendente, la unidad BBU puede enviar las señales de enlace descendente a través del correspondiente canal de datos en función del control de RNC o enviar las señales de enlace descendente a través del canal de datos correspondiente según su propio control. El proceso de control sobre el envío de las señales de enlace descendente a través del canal de datos correspondiente, se puede poner en práctica seleccionando el canal de datos correspondiente a las señales de enlace descendente, de forma inteligente, en función de la información sobre las señales de enlace ascendente recibidas. El proceso de determinar el canal de datos correspondiente a las señales de enlace descendente, en función de las señales de enlace ascendente, es el mismo que el proceso de contrapartida en la forma de realización del sistema anteriormente descrita.

En las formas de realización de la presente invención, en la dirección de enlace ascendente, la unidad BBU puede recibir las señales de enlace ascendente en las zonas correspondientes a diferentes grupos de RF a través de múltiples canales de datos. Por lo tanto, cuando las señales de enlace ascendente, en diferentes zonas se envían a la unidad BBU a través de diferentes canales de datos, se evita la interferencia de la señal de enlace ascendente entre diferentes zonas y se aumenta la capacidad de enlace ascendente. Además, si la unidad de BBU no encuentra ninguna señal de enlace ascendente desde un canal de datos, la unidad BBU no realiza un posterior procesamiento para las señales, tales como ruido en el canal de datos, y se evita la interferencia causada por las señales, tales como ruido, a las señales de enlace ascendente. En la dirección de enlace descendente, la unidad BBU o RNC puede seleccionar el canal de datos correspondiente a las señales de enlace descendente, de forma inteligente, en función de las señales de enlace ascendente. De este modo, la unidad BBU puede enviar las señales de enlace descendente a los equipos de usuario UE en diferentes zonas a través de diferentes canales de datos. Cuando las señales de enlace descendente, en diferentes zonas, se envían a través de diferentes canales de datos, se evita la interferencia de la señal de enlace descendente entre diferentes zonas y se aumenta la capacidad de enlace descendente. Además, en el caso de que la zona correspondiente a un grupo de RF no tenga ninguna señal de enlace descendente preparada para su envío, pero la zona correspondiente a otros grupos de RF tiene señales de enlace descendente preparadas para el envío, se evita la situación de que todos los grupos de RF necesiten transmisión de potencia y se aumenta todavía más la capacidad de enlace descendente. Cuando múltiples zonas, en la célula, se dividen en múltiples células, no se requiere ningún nuevo cableado, con lo que se reduce el coste de la división de células y se facilita la puesta en práctica de la división de células. Además, cuando múltiples zonas, en una célula, se dividen en múltiples células, si el grupo de RF incluye una unidad RRU, el sistema, en esta forma de realización, necesita añadir un módulo de RF en la estación base, con lo que se reduce el coste de la gestión de redes y se facilita la división de células, es decir, se facilita la ampliación y expansión en la evolución de la red.

**REIVINDICACIONES**

1. Una estación base que comprende:

5 una unidad de banda de base, BBU, configurada para recibir señales de enlace ascendente procedentes de un equipo de usuario, UE, enviadas desde al menos un grupo de radiofrecuencia, RF, entre múltiples grupos de RF por intermedio de al menos un canal de datos de entre múltiples canales de datos y para enviar señales de enlace descendente a por lo menos un grupo de RF entre los múltiples grupos de RF por intermedio del canal de datos correspondiente a las señales de enlace descendente;

10 en donde la unidad BBU está conectada con los múltiples grupos de RF por intermedio de los múltiples canales de datos, perteneciendo los múltiples grupos de RF a una misma célula, con cada uno de los múltiples grupos de RF correspondiendo a una zona en la célula y cada uno de los múltiples canales de datos correspondiendo a uno de entre los múltiples grupos de RF;

15 en donde la unidad BBU comprende:

múltiples unidades de búsqueda, correspondiendo cada unidad de búsqueda a un canal de datos, configuradas para buscar señales de enlace ascendente en el canal de datos correspondiente y para enviar las señales de enlace ascendente a una unidad de procesamiento de señal cuando se encuentran las señales de enlace ascendente en el canal de datos y

20 la unidad de procesamiento de señal, configurada para procesar las señales de enlace ascendente enviadas desde las unidades de búsqueda.

25 2. La estación base según la reivindicación 1, en donde la unidad BBU comprende, además:

un módulo de memorización, configurado para registrar información del identificador de un canal de datos que soporta señales de enlace ascendente en función de las señales de enlace ascendente encontradas por las unidades de búsqueda y

30 un módulo de control de enlace descendente, configurado para determinar el canal de datos correspondiente a las señales de enlace descendente, que han de enviarse, en función de la información en las señales de enlace descendente y en función de la información de identificador registrada procedente del canal de datos que soporta las señales de enlace ascendente y para enviar una información de control del canal de datos correspondiente a las señales de enlace descendente a un módulo de envío de enlace descendente;

35 un módulo de envío de enlace descendente, configurado para enviar las señales de enlace descendente a través del canal de datos correspondiente en función de la información de control recibida.

40 3. La estación base según la reivindicación 1, en donde la unidad BBU comprende, además:

un módulo de envío de enlace descendente, configurado para recibir una información de control que indica el canal de datos correspondientes a las señales de enlace descendente desde un controlador de red de radio y para enviar las señales de enlace descendente, a través del canal de datos correspondiente, en función de la información de control.

45 4. Un sistema que permite cubrir múltiples zonas de una célula, que comprende:

una estación base según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, un equipo de usuario UE, situado en una zona correspondiente de entre uno de los múltiples grupos de RF, en donde

50 los múltiples grupos de RF está configurados, además, para: recibir señales de enlace ascendente enviadas a partir del equipo UE situado en la zona correspondiente, enviar las señales de enlace ascendente a la unidad BBU por intermedio del canal de datos correspondiente al grupo de RF, recibir señales de enlace descendente por intermedio del canal de datos correspondiente y enviar las señales de enlace descendente al equipo UE situado en la zona correspondiente.

55 5. El sistema según la reivindicación 4, en donde el sistema comprende, además: un controlador de red de radio que incluye:

60 un módulo de memorización, independiente de los grupos de RF y de la unidad BBU, y configurado para registrar información de identificador de un canal de datos que soporta señales de enlace ascendente en función de las señales de enlace ascendente encontradas por las unidades de búsqueda;

65 un módulo de control de enlace descendente, independiente de los grupos de RF y de la unidad BBU y configurado para determinar el canal de datos correspondiente a las señales de enlace descendente, que han de enviarse, en función de la información en las señales de enlace descendente y en función de la información de identificador registrada del canal

de datos que soporta las señales de enlace ascendente y para enviar una información de control del canal de datos correspondiente a las señales de enlace descendente a un módulo de envío de enlace descendente de la unidad BBU;

en donde la unidad BBU comprende, además:

5 un módulo de envío de enlace descendente, configurado para enviar las señales de enlace descendente por intermedio del canal de datos correspondiente en función de la información de control recibida.

10 **6.** Un método que permite a una célula cubrir múltiples zonas, caracterizado por que cada uno de los múltiples grupos de RF corresponde a una zona en la célula, cada uno de los múltiples canales de datos corresponde a un grupo de RF y el método comprende:

15 recibir, por un grupo de RF entre los múltiples grupos de RF, señales de enlace ascendente en la zona correspondiente y enviar las señales de enlace ascendente a una unidad BBU por intermedio del canal de datos correspondiente al grupo de RF;

20 recibir, por la unidad BBU, las señales de enlace ascendente por intermedio del canal de datos y enviar las señales de enlace descendente al grupo de RF correspondiente por intermedio del canal de datos que corresponde a las señales de enlace descendente y

recibir, por el grupo de RF, las señales de enlace descendente por intermedio del canal de datos correspondiente a las señales de enlace descendente y enviar las señales de enlace descendente a la zona correspondiente al grupo de RF;

25 en donde la unidad BBU está conectada a los múltiples grupos de RF por intermedio de los múltiples canales de datos y los múltiples grupos de RF que pertenecen a la célula y

en donde la etapa de recibir, por la unidad BBU, las señales de enlace ascendente por intermedio del canal de datos, comprende:

30 buscar, por la unidad BBU, señales de enlace ascendente en cada canal de datos y

procesar, por la unidad BBU, las señales de enlace ascendente cuando las señales de enlace ascendente se encuentran en el canal de datos.

35 **7.** El método según la reivindicación 6, en donde el método comprende, además:

registrar, por la unidad BBU o un controlador de red de radio, información de identificador de un canal de datos que soporta las señales de enlace ascendente cuando se encuentran las señales de enlace ascendente en el canal de datos.

40 **8.** El método según la reivindicación 7, en donde la etapa de enviar, por la unidad BBU, señales de enlace descendente comprende:

45 la determinación, por la unidad BBU o el controlador de red de radio, del canal de datos correspondiente a las señales de enlace descendente, que han de enviarse, en función de la información en las señales de enlace descendente y en conformidad con la información de identificador registrada del canal de datos que soporta las señales de enlace ascendente;

el envío, por la unidad BBU, de las señales de enlace descendente por intermedio del canal de datos determinado.

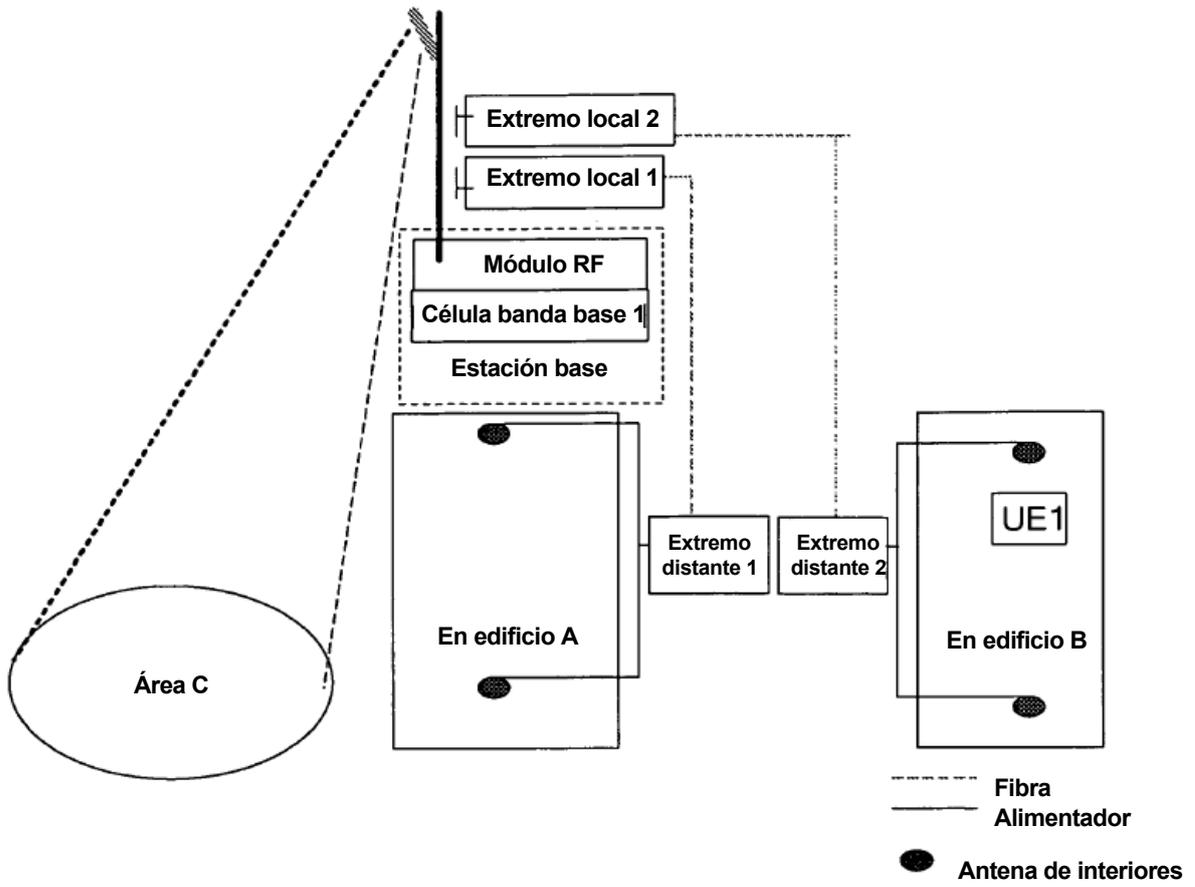


FIG. 1

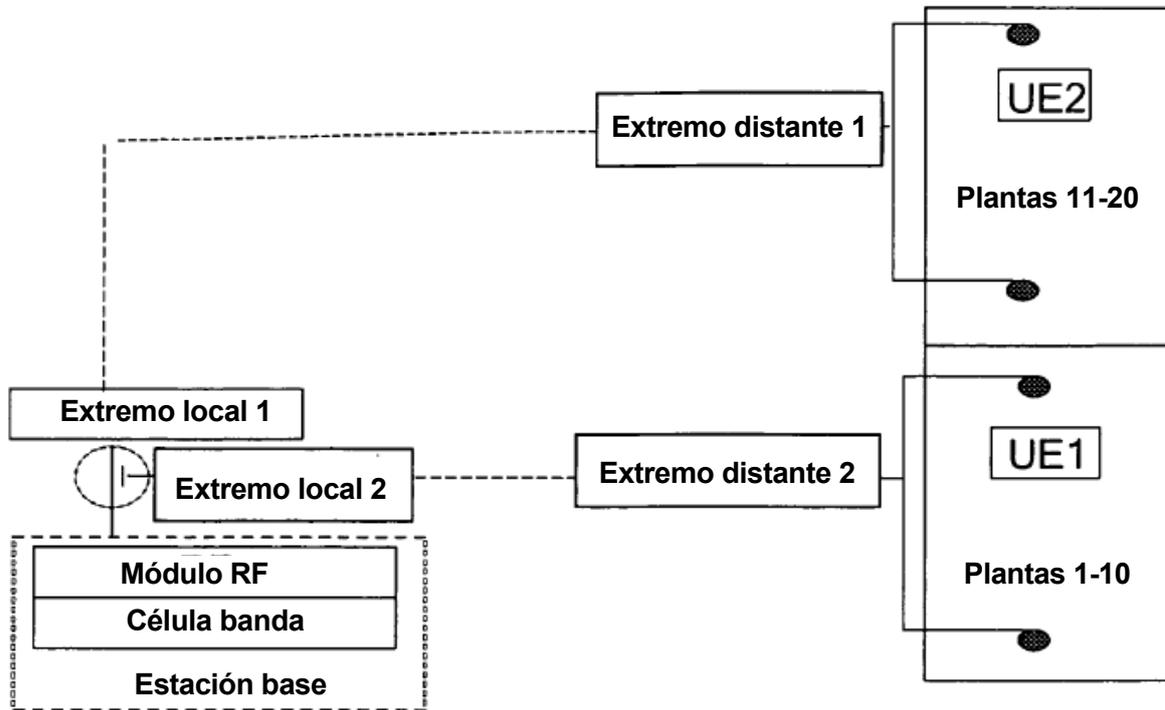


FIG. 2

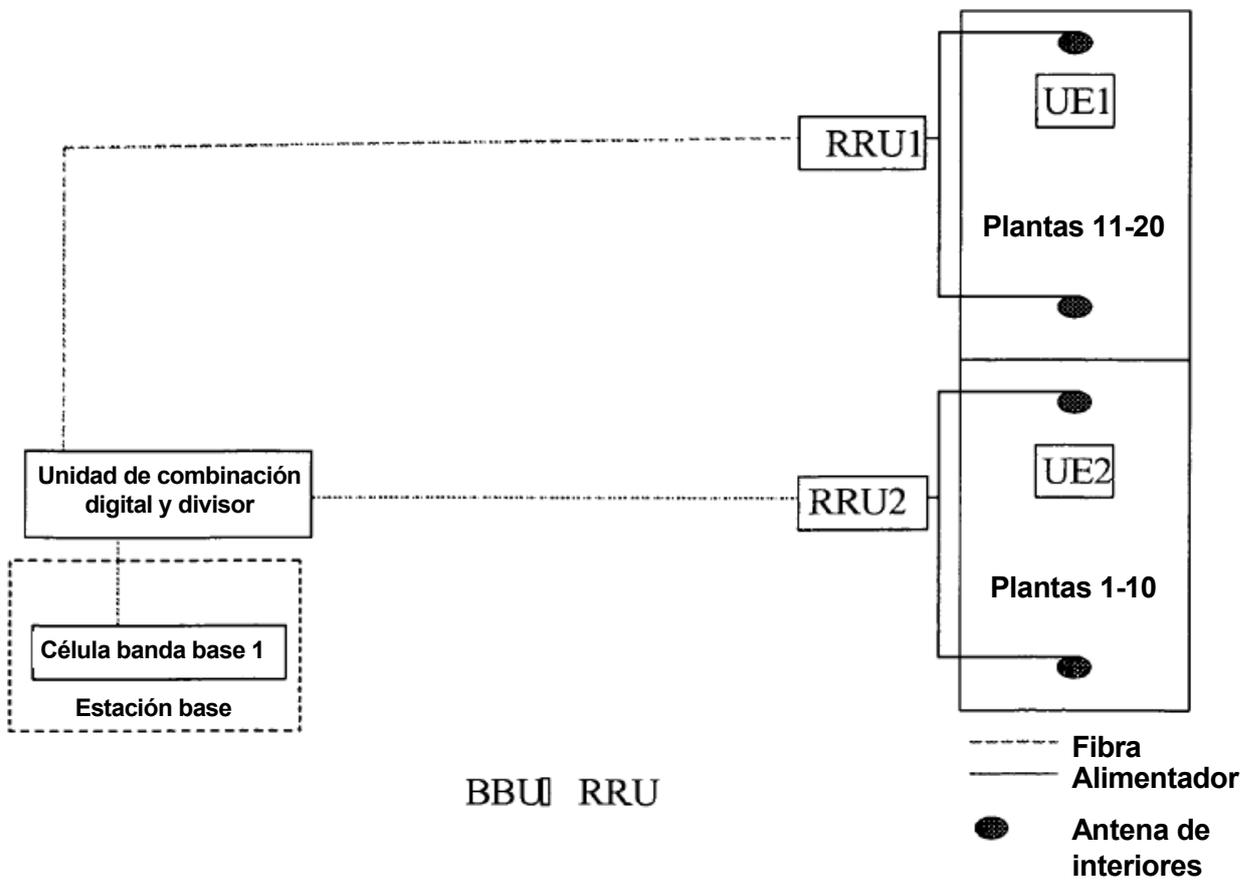


FIG. 3

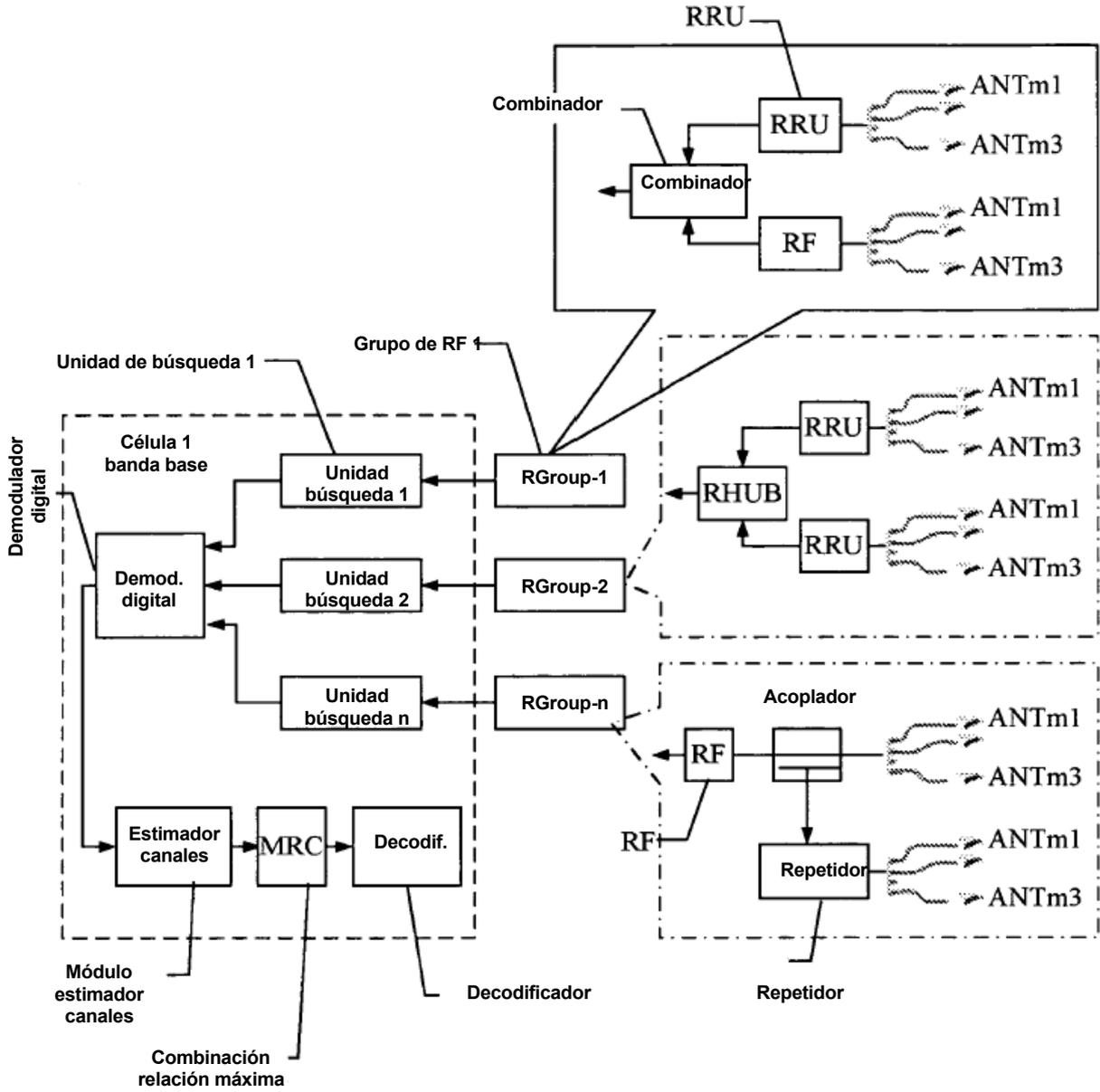


FIG. 4

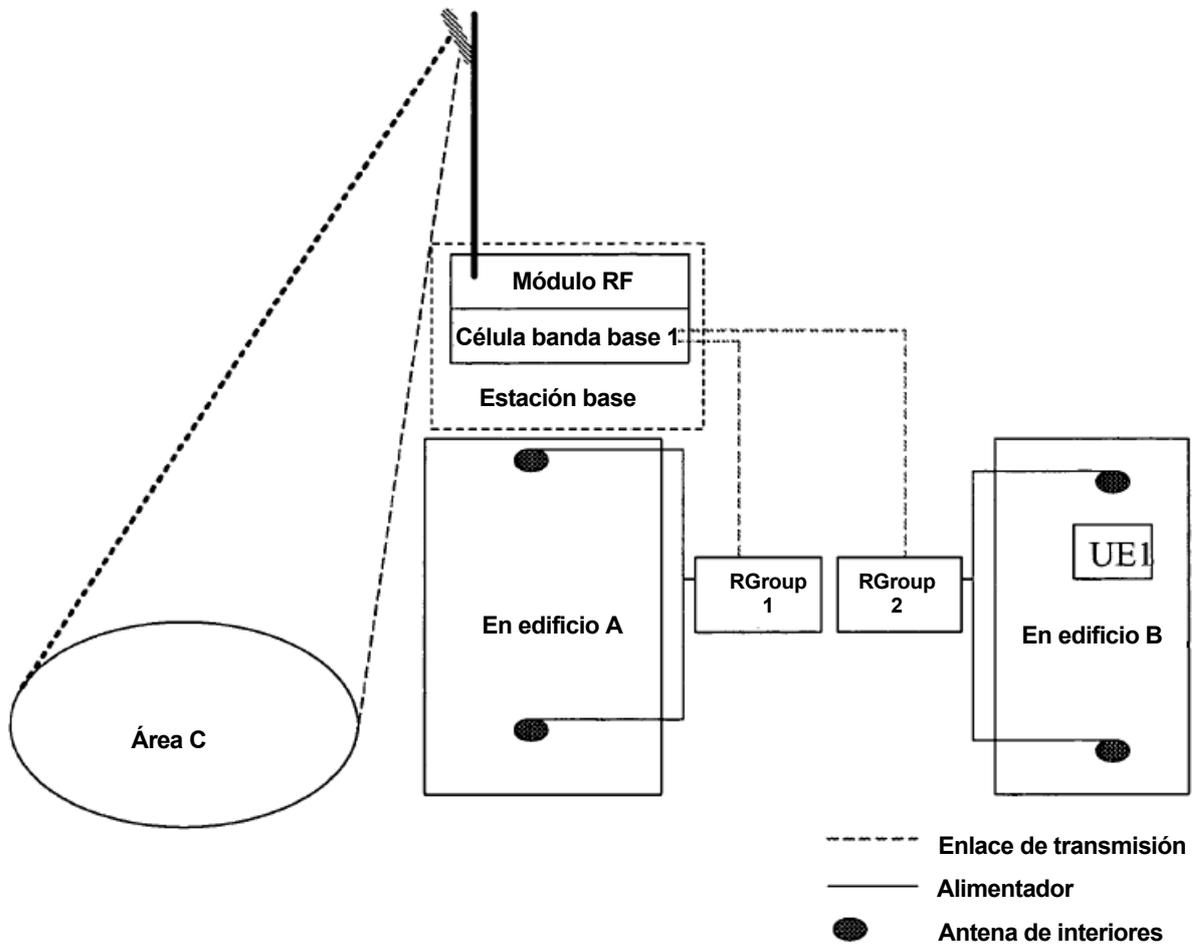


FIG. 5

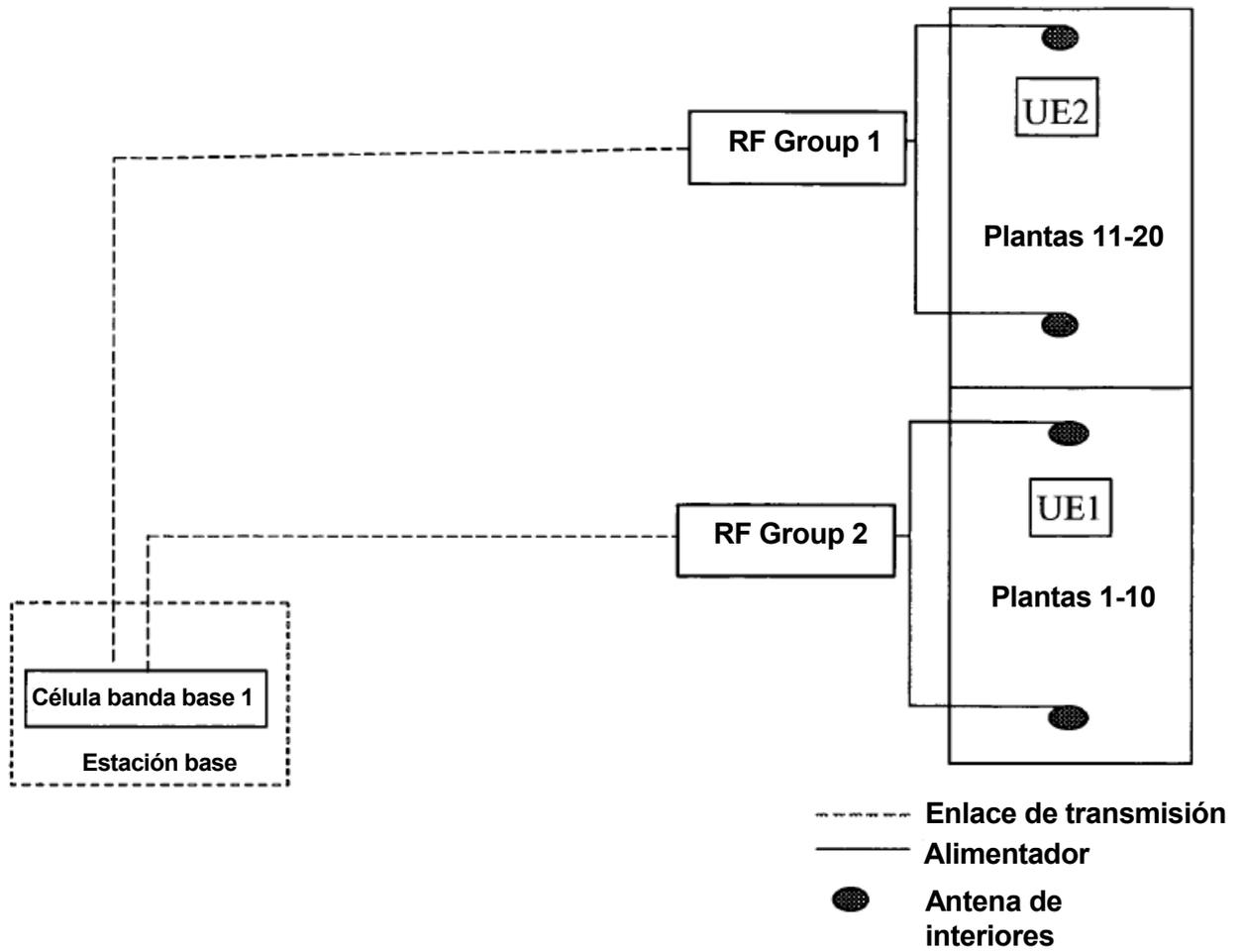


FIG. 6