

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 445 754**

51 Int. Cl.:

**H04W 16/00** (2009.01)

**H04J 11/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.02.2007** **E 07711716 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.11.2013** **EP 2119287**

54 Título: **Autoconfiguración y optimización de células vecinas en redes de telecomunicaciones inalámbricas**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**05.03.2014**

73 Titular/es:

**UNWIRED PLANET, LLC (100.0%)**  
**170 South Virginia Street, Suite 201**  
**Reno, NV 89501, US**

72 Inventor/es:

**MOE, JOHAN y**  
**KALLIN, HARALD**

74 Agente/Representante:

**PÉREZ BARQUÍN, Eliana**

**ES 2 445 754 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

Autoconfiguración y optimización de células vecinas en redes de telecomunicaciones inalámbricas

- 5 La presente invención se refiere a autoconfiguración y optimización de células vecinas en redes de telecomunicaciones inalámbricas.

**Antecedentes de la invención**

- 10 La figura 1 de los dibujos que se acompañan ilustra una red de telecomunicaciones inalámbricas, la cual define un número de células de comunicaciones (A, B, C, D), cada una de las cuales está atendida por una estación de base 2 de radio. Cada célula de comunicación cubre un área geográfica, y combinando un número de células, se puede cubrir una amplia área. Un terminal 4 móvil ha sido ilustrado comunicando en la célula A, y está capacitado para moverse en torno al sistema 1.

- 15 Una estación de base 2 contiene un número de receptores y transmisores para dar cobertura de radio a una o más células. Cada estación de base 2 está conectada a la "columna vertebral" de la red, o infraestructura de red troncal (no representada), la cual habilita comunicaciones entre estaciones de base y otras redes. El ejemplo de sistema de la figura 1 muestra una estación de base por célula.

- 20 Un concepto importante en una red de ese tipo es la célula y sus vecinas. Durante una llamada, un terminal 4 móvil se mueve típicamente entre células, moviéndose desde una célula a una de sus vecinas repetidamente. Una lista de las vecinas conocidas, el llamado "conjunto de células vecinas", es importante tanto para la red 1 como para el terminal 4 móvil, para permitir una transferencia fiable entre células. La red 1 puede almacenar información relativa a un conjunto vecino para cada terminal móvil. El conjunto vecino se utiliza para la evaluación y transferencia de un terminal de una célula a otra según cruza el terminal móvil el límite de una célula. Se apreciará fácilmente que los límites de la célula no están claramente definidos, sino que en la práctica estarán algo confusos dado que la gama de estaciones de base se solapan entre sí.

- 30 En los sistemas existentes, el terminal 4 móvil detecta y mide parámetros operativos de célula para células vecinas mediante recepción de señales desde la vecina. Los parámetros operativos medidos son típicamente un identificador de capa física tal como un código aleatorio que no está asignado unívocamente a la célula, intensidad de señal, calidad de señal e información de temporización. El terminal móvil mide los parámetros operativos de cada célula vecina e informa de estos a la red 1. Cuando se considera que la calidad de una célula vecina es mejor que la calidad de la célula servidora actual, la red ejecuta una transferencia desde la célula servidora hasta la célula vecina elegida. La célula vecina se convierte entonces en la célula servidora para el terminal móvil.

- 40 Típicamente, en un sistema WCDMA (acceso múltiple por división de código de banda ancha), el terminal móvil detecta transmisiones de Canal Piloto Común (CPICH) desde células circundantes, con el fin de determinar información de id (código aleatorio) y de temporización.

- 45 Cuando el móvil informa a la red sobre las mediciones de calidad de señal de la célula vecina, las identidades respectivas de las células se vuelven importantes. Normalmente, las identidades de célula (código aleatorio) se reutilizan para más de una célula. La reutilización de identidades significa que las células pueden ser confundidas entre sí, puesto que la célula servidora puede tener células vecinas que tengan la misma información de identidad.

- 50 El documento WO 96/38014 es un ejemplo en el que códigos de identificación de célula que no son únicos, son difundidos en las células y sirven para identificar la célula, por ejemplo cuando se realizan mediciones de células vecinas por medio de un terminal móvil. A pesar del hecho de que el documento WO 96/38014 expone que la identidad de célula es única por cada célula, se puede entender que la identidad de célula usada no sea única. El nombre de la identidad de célula usada en el documento WO 96/38014 es BSIC (Código de Identificación de Estación de Base) y está estandarizado para el sistema GSM. El sistema divulgado en el documento WO 96/38014 parece corresponder al GSM.

- 55 De acuerdo con el estándar GSM, el BSIC está compuesto por un Código de Color de Red (NCC) de 3 bits y por un Código de Color de estación de Base (BCC) de 3 bits, y de modo que se puede producir un total de 6 códigos únicos binarios de 64 bits. Puesto que una red celular comprende muchas más de 64 células, se entiende que los códigos BSIC deben ser reducidos. El GSM es un sistema TDMA y a las células vecinas se asignan diferentes conjuntos de canales de frecuencia. A un terminal GSM se le dan instrucciones sobre los canales en los que realizará mediciones de células vecinas y esto reduce el riesgo de que una medición de la que se informa con su BSIC se confunda con la que se hace en otra célula distinta de la que se ha medido realmente. Es importante realizar una identificación correcta de células informadas por los terminales móviles, dado que en otro caso se puede iniciar una transferencia a otra célula distinta de la que sea la más adecuada.

- 65 Puesto que los identificadores de capa física de las células son conjuntos no únicos, que pueblan y mantienen las células vecinas, nunca pueden ser totalmente automáticos. Se necesitan esfuerzos humanos para resolver conflictos

en los que la célula servidora tiene múltiples vecinas que usan el mismo identificador no único. Resulta engorroso planificar la red de tal modo que una célula medida e informada por un terminal móvil no pueda ser confundida con otra célula.

## 5 Sumario de la presente invención

La presente invención tiene como objetivo reducir el coste de la planificación y el mantenimiento de conjuntos de células vecinas. Ésta se basa en una etapa extra que se realiza cuando se requieren terminales móviles para hacer un esfuerzo adicional para identificar células vecinas unívocamente en la red de radio y que las identidades sean informadas desde el terminal de radio a la red. El método puede ser implementado como parte de un sistema de soporte de operación y de una estación de base, o solamente en la RBS. El método es válido para tecnologías de telecomunicaciones inalámbricas tal como GSM, WCDMA y LTE.

Una realización se refiere a un método para un terminal móvil, y comprende poner en comunicación el terminal móvil con una estación de base de radio que da servicio a una primera célula de comunicaciones, determinar un parámetro operativo de una segunda célula que detecta información de identificador no único de la segunda célula, e informar del parámetro operativo y de la información de identificador no único a la estación de base de radio. El terminal móvil recibe además una instrucción desde la estación de base de radio y detecta información de identificador único de la célula tras la recepción de la instrucción e informa de la información de identificador único de célula a la estación de base de radio.

Otra realización se refiere a un terminal móvil para su uso en un sistema de telecomunicaciones inalámbricas que define una pluralidad de células, y el terminal comprende también un controlador que es operable para controlar el terminal para llevar a cabo las etapas del método descrito en el párrafo anterior.

Otra realización más se refiere a un método para controlar recursos en un sistema de comunicaciones inalámbricas que define una pluralidad de células de comunicaciones, y cuyo método comprende comunicar con un terminal móvil que opera en una primera célula de comunicaciones. Información de identificador no único e información de parámetro en relación con al menos un parámetro operativo para una segunda célula de comunicación, se reciben desde el terminal móvil. Se define una lista de células vecinas que incluye la segunda célula de comunicación. Se determina además si se requiere información de identidad de célula única para la segunda célula de comunicaciones, y se transmite una instrucción al terminal móvil. La información de identificador de célula única es recibida desde el terminal móvil y se define la lista de célula candidata de transferencia para el terminal móvil.

Una realización adicional se refiere a una red que comprende recursos de red que son operables para llevar a cabo el método descrito en la sección anterior.

### Breve descripción de los dibujos

La figura 1 ilustra una red de telecomunicaciones inalámbricas celulares;

la figura 2 ilustra un terminal móvil y una estación de base; y

las figuras 3 a 6 ilustran etapas de un método que materializa un aspecto de la presente invención.

### Descripción detallada de las realizaciones preferidas

Con el fin de abordar los inconvenientes de las soluciones de la técnica anterior, la presente invención proporciona un método y una arquitectura para mantener conjuntos de células vecinas dentro de una red celular móvil.

La figura 2 es un diagrama esquemático que muestra un terminal móvil 4 y una estación de base 2 que comunica a través de una interfaz de aire 6. La estación de base 2 incluye un controlador 22, una interfaz 24 de entrada/salida (I/O), un transceptor de radio 26 y una antena 28. El controlador comunica con terminales móviles a través del transceptor 26 y de la antena 28 por medio de la interfaz de aire 6. El controlador 22 comunica también con el resto de la red de telecomunicaciones a través de la interfaz 24 de I/O.

El terminal móvil 4 comprende un controlador 42, una interfaz hombre-máquina (MMI) 44, un transceptor de radio 46, y una antena 48. El controlador del terminal 4 sirve para controlar comunicaciones con la estación de base 2 a través del transceptor 46 y de la antena 48, por la interfaz de aire 6. Las interacciones del dispositivo con el usuario tienen lugar usando la interfaz máquina-hombre 44, la cual puede incluir teclado, micrófono, altavoz y dispositivo de visualización, por ejemplo. El terminal móvil puede ser también un equipo de comunicación con sólo una interfaz hombre-máquina. Estos aspectos de la estación de base y del terminal móvil están diseñados para que operen según la práctica habitual.

Sin embargo, las estaciones de base 2 y los terminales móviles 4 que operan según la presente invención están adaptados para llevar a cabo el método de la invención según se describe en lo que sigue con referencia a las

figuras 3 a 6. Se apreciará que las diversas unidades funcionales pueden ser proporcionadas por el controlador o por otras unidades específicas, en los dispositivos o en la red 1.

5 Un método que utiliza la presente invención va a ser descrito ahora con referencia a los diagramas de flujo de las figuras 3 y 6, así como a la figura 2. La figura 3 ilustra etapas que van a ser ejecutadas por el terminal móvil 4. La primera etapa del método es la etapa 101 en la que el terminal móvil 4 determina mediciones de parámetros para células circundantes. A continuación, el terminal móvil informa de la medición a la estación de base (etapa 103).

10 Volviendo a la figura 4, la estación de base 2 recibe la información de la medición desde el terminal móvil 4 (etapa 107), con cada información de medición ligada a las identidades de célula (no única) que el terminal móvil 4 haya detectado. Si la información procedente del terminal móvil 4 contiene mediciones de una identidad de célula que no es previamente un miembro del conjunto de células vecinas, se puede necesitar que el terminal móvil recupere también la identidad de célula única (etapa 113). La identidad de célula única es transmitida desde estaciones de base con un intervalo mucho menos frecuente que la identidad de capa física. Con el fin de recibir y descodificar esta información, el terminal móvil 4 puede tener que interrumpir momentáneamente su comunicación con la célula servidora. Cuando la identidad de célula única ha sido recuperada (etapa 115), esta información es transmitida a la célula servidora (etapa 117). Cuando la célula servidora recibe la identidad de célula única (etapa 119), ésta puede añadir ahora la célula vecina recién descubierta a su conjunto de células vecinas (etapa 121) y establecer una conexión de transporte hasta la misma. Resulta obvio que la red celular puede desear algún filtraje de los datos de medición incluyendo varios terminales móviles para identificar la nueva vecina, evitando con ello añadir una célula alejada que se haya detectada bajo condiciones de propagación excepcionales, por ejemplo desde un terminal móvil 4 situado en un avión.

25 El terminal móvil 4, en otro ejemplo, puede proporcionar la información de identidad única a la estación de base 2, sin necesidad de recibir ninguna instrucción de que lo haga desde la estación de base 2.

30 Volviendo a la figura 6, la estación de base 2 recibe la información de identidad única (etapa 119), y a continuación actualiza el conjunto de células vecinas. De esta forma, el conjunto de células vecinas incluye información de identidad única para aquellas células que han de ser consideradas como células vecinas que sean células candidatas para transferencia del terminal móvil 4.

35 Hacer uso de identificadores de célula única (UCID) significa que existe información no ambigua en relación con la identidad de las células vecinas, y por tanto se elimina la confusión relativa a esas células vecinas. El uso de identidad de célula no única que demanda recursos rápidos y lentos para la mayor parte de las mediciones, facilita un uso eficiente de los recursos dentro de los terminales móviles 4 y una rápida transferencia a las células vecinas. El terminal móvil se necesitada solamente para recuperar el identificador de célula única más engorroso cuando se detecta una nueva vecina, o cuando parece apropiada una revisión de la relación entre la identidad de célula no única y única.

40 Todas las relaciones de célula pueden ser evaluadas continuamente. Las entradas a esa evaluación son informes y eventos de terminal móvil, eventos de red y entrada de operador. El resultado de la evaluación es que la célula (o las relaciones de células) conservarán diferentes propiedades. Esto puede interpretarse también como que la célula está en diferentes estados.

45 La principal ventaja de las realizaciones de la presente invención consiste en que elimina la necesidad de participación manual dentro del proceso de mantenimiento de conjuntos vecinos. El operador puede decidir despreocuparse por completo de las vecinas y permitir que el sistema cuide de las definiciones de células vecinas.

50 La búsqueda de célula mapea la identidad de célula única (UCID) en la dirección del nodo que se hace cargo de esa célula. Por ejemplo, en LTE, esto puede ser un DNS ordinario, que mapea la identidad de célula respecto a una dirección de IP. La dirección de IP, a su vez, señala a la RBS que se hace cargo de la célula.

**REIVINDICACIONES**

- 1.- Un método para operar un terminal móvil en un sistema de telecomunicaciones inalámbricas que define una pluralidad de células de comunicaciones, comprendiendo el método:
- 5 comunicar con una estación de base de radio que da servicio a una primera célula de comunicaciones, determinar (101) al menos un parámetro operativo para una segunda célula de comunicaciones,
- 10 detectar información de identificador no único para la segunda célula de comunicaciones, informar (103) sobre información de parámetro en relación con el, o con cada uno de los, parámetro(s) para la segunda célula de comunicaciones e informar sobre la información de identificador no único detectado a la estación de base de radio de la primera célula de comunicaciones;
- 15 en el que el método comprende además:
- recibir (113) una instrucción desde la estación de base de radio de la primera célula de comunicaciones,
- 20 detectar (115) información de identificador de célula única para la segunda célula de comunicaciones con la recepción de la instrucción, e informar (117) sobre la información de identificador de célula única detectada para la segunda célula de comunicaciones a la estación de base de radio de la primera célula de comunicaciones.
- 25 2.- Un método según la reivindicación 1, en el que el al menos un parámetro operativo comprende uno o más códigos de encriptación, una medición de intensidad de señal, una medición de calidad de señal, e información de temporización.
- 30 3.- Un método según la reivindicación 1, que comprende además recibir una lista de células de comunicaciones desde la estación de base de radio de la primera célula de comunicaciones, incluyendo la lista la segunda célula de comunicaciones y una pluralidad de células de comunicaciones adicionales.
- 35 4.- Un método según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la segunda célula de comunicaciones es vecina de la primera célula de comunicaciones.
- 5.- Un método según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende además detectar información de identificador de célula no única para una pluralidad de células de comunicaciones adicionales.
- 40 6.- Un terminal móvil (4) para su uso en un sistema de telecomunicaciones inalámbricas que define una pluralidad de células de comunicaciones, comprendiendo el terminal medios para llevar a cabo las etapas de un método según se reivindica en una cualquiera de las reivindicaciones anteriores.
- 45 7.- Un terminal móvil (4) según la reivindicación 6, que comprende un controlador para comunicar con una estación de base de radio que da servicio a una célula de comunicaciones, en el que el controlador es operable para:
- determinar (101) al menos un parámetro operativo para una segunda célula de comunicaciones:
- 50 detectar información de identificador no único para la segunda célula de comunicaciones;
- informar (103) sobre la información de parámetro en relación con el, o con cada uno de los, parámetro(s) operativo(s) para la segunda célula de comunicaciones e informar sobre la información de identificador no único a la estación de base de radio de la primera célula de comunicaciones;
- 55 recibir (113) una instrucción desde la estación de base de radio de la primera célula de comunicaciones si la información de identificador no único detectado no está incluida en un conjunto de célula vecina de la primera célula de comunicaciones;
- 60 detectar (115) información de identificador de célula única para la segunda célula de comunicaciones tras la recepción de la instrucción, e informar (117) sobre la información de identificador de célula única detectada para la segunda célula de comunicaciones a la estación de base de radio de la primera célula de comunicaciones.
- 65 8.- Un terminal móvil (4) según la reivindicación 7, en el que el al menos un parámetro operativo comprende uno o más códigos aleatorios, una medición de intensidad de señal, una medición de calidad de señal, e información de

temporización.

5 9.- Un terminal móvil (4) según la reivindicación 7, en el que el controlador es operable para recibir una lista de células de comunicaciones desde la estación de base de radio de la primera célula de comunicaciones, incluyendo la lista la segunda célula de comunicaciones y una pluralidad de células de comunicaciones adicionales.

10.- Un terminal móvil (4) según una cualquiera de las reivindicaciones 7 a 9, en el que la segunda célula de comunicaciones es vecina de la primera célula de comunicaciones.

10 11.- Un terminal móvil (4) según una cualquiera de las reivindicaciones 7 a 10, en el que el controlador es operable para:

15 detectar información de identificador de célula no única para una pluralidad de células de comunicaciones adicionales;

informar sobre información de parámetro en relación con el, o con cada uno de los, parámetro(s) operativo(s) para la pluralidad de células de comunicaciones adicionales, e informar sobre la información de identificador no único a la estación de base de radio de la primera célula de comunicaciones;

20 recibir una instrucción desde la estación de base de radio de la primera célula de comunicaciones si la información de identificador no único detectada no está incluida en un conjunto de células vecinas de la primera célula de comunicaciones;

25 detectar información de identificador de célula única para la pluralidad de células de comunicaciones adicionales tras la recepción de la instrucción, e

informar de la información de identificador de célula única detectada para la pluralidad de células de comunicaciones adicionales a la estación de base de radio de la primera célula de comunicaciones.

30 12.- Un método para controlar recursos en un sistema de telecomunicaciones inalámbricas que define una pluralidad de células de comunicaciones, comprendiendo el método:

comunicar con un terminal móvil que opera en una primera célula de comunicaciones,

35 recibir (107) información de identificador no único e información de parámetro en relación con al menos un parámetro operativo para una segunda célula de comunicaciones desde el terminal móvil, y

40 definir (109) una lista de células vecinas para el terminal móvil, incluyendo la lista de células vecinas la segunda célula de comunicaciones;

en el que el método comprende además determinar (111), a partir de la información de identificador no único, si se requiere la información de identidad de célula única para la segunda célula de comunicaciones, y, si se requiere tal información de identidad única:

45 transmitir (111) una instrucción al terminal móvil,

recibir (119) información de identificador de célula única en relación con la segunda célula de comunicaciones desde el terminal móvil, y

50 definir (121) una lista de células candidatas de transferencia para el terminal móvil, incluyendo la lista de células candidatas de transferencia la segunda célula de comunicaciones.

55 13.- Un método según la reivindicación 12, en el que el al menos un parámetro operativo comprende uno o más de entre un código aleatorio, una medición de intensidad de señal, una medición de calidad de señal, e información de temporización.

14.- Un método según la reivindicación 12 ó 14, en el que la segunda célula de comunicaciones es vecina de la primera célula de comunicaciones.

60 15.- Un método según una cualquiera de las reivindicaciones 12 a 14, que comprende además:

recibir información de identificador de célula no única para una pluralidad de células de comunicaciones adicionales desde el terminal móvil,

65 determinar, a partir de la información de identificador no único, si se requiere la información de identidad de célula única para la pluralidad de células de comunicaciones, y, si se requiere tal información de identidad única:

- transmitir una instrucción al terminal móvil,
- 5 recibir información de identificador de célula única en relación con la pluralidad de células de comunicaciones adicionales desde el terminal móvil, y
- definir una lista de células candidatas de transferencia para el terminal móvil, incluyendo la lista de células candidatas de transferencia la pluralidad de células de comunicaciones adicionales.
- 10 16.- Una red de telecomunicaciones inalámbricas que define una pluralidad de células de comunicaciones, comprendiendo la red recursos de red operables para:
- comunicar con un terminal móvil que opera en una primera célula de comunicaciones,
- 15 recibir (107) información de identificador no único e información de parámetro en relación con al menos un parámetro operativo para la segunda célula de comunicaciones desde el terminal móvil,
- definir (109) una lista de células vecinas para el terminal móvil, incluyendo la lista de células vecinas la segunda célula de comunicaciones,
- 20 determinar (111), a partir de la información de identificador no único, si se requiere información de identidad de célula única para la segunda célula de comunicaciones; y, si se requiere tal información de identidad única,
- transmitir (111) una instrucción al terminal móvil,
- 25 recibir (119) información de identificador de célula única en relación con la segunda célula de comunicaciones desde el terminal móvil, y
- definir (121) una lista de células candidatas de transferencia para el terminal móvil, incluyendo la lista de células candidatas de transferencia la segunda célula de comunicaciones.
- 30
- 17.- Una red según la reivindicación 16, en la que el al menos un parámetro operativo comprende uno o más de entre un código aleatorio, una medición de intensidad de señal, una medición de calidad de señal, e información de temporización.
- 35
- 18.- Una red según la reivindicación 16 ó 17, en la que la segunda célula de comunicaciones es vecina de la primera célula de comunicaciones.
- 19.- Una red según una de las reivindicaciones 16 a 17, en la que los recursos de red son operables para:
- 40 recibir información de identificador de célula no única para una pluralidad de células de comunicaciones adicionales desde el terminal móvil,
- determinar, a partir de la información de identificador no único, si se requiere información de identidad de célula única para la pluralidad de células de comunicaciones adicionales, y, si se requiere tal información de identidad única:
- 45
- transmitir una instrucción al terminal móvil,
- 50 recibir información de identificador de célula única en relación con la pluralidad de células de comunicaciones desde el terminal móvil, y
- definir una lista de células candidatas de transferencia para el terminal móvil, incluyendo la lista de células candidatas de transferencia la pluralidad de células de comunicaciones adicionales.
- 55
- 20.- Una red según una cualquiera de las reivindicaciones 16 a 19, en la que los recursos de red son proporcionados por una estación de base de radio.
- 21.- Una red de telecomunicaciones inalámbricas según se reivindica en una cualquiera de las reivindicaciones 16 a 20, que comprende además un terminal móvil según se reivindica en una cualquiera de las reivindicaciones 12 a 15.
- 60

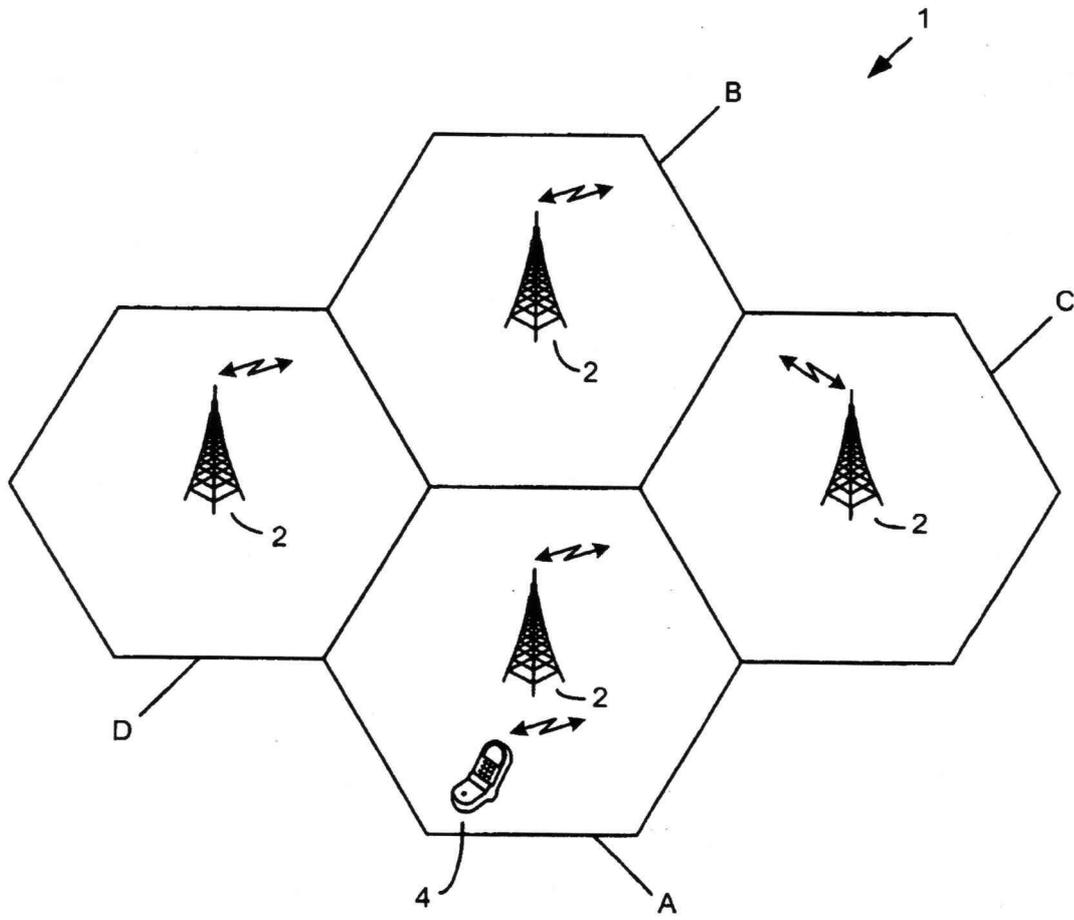


Figura 1

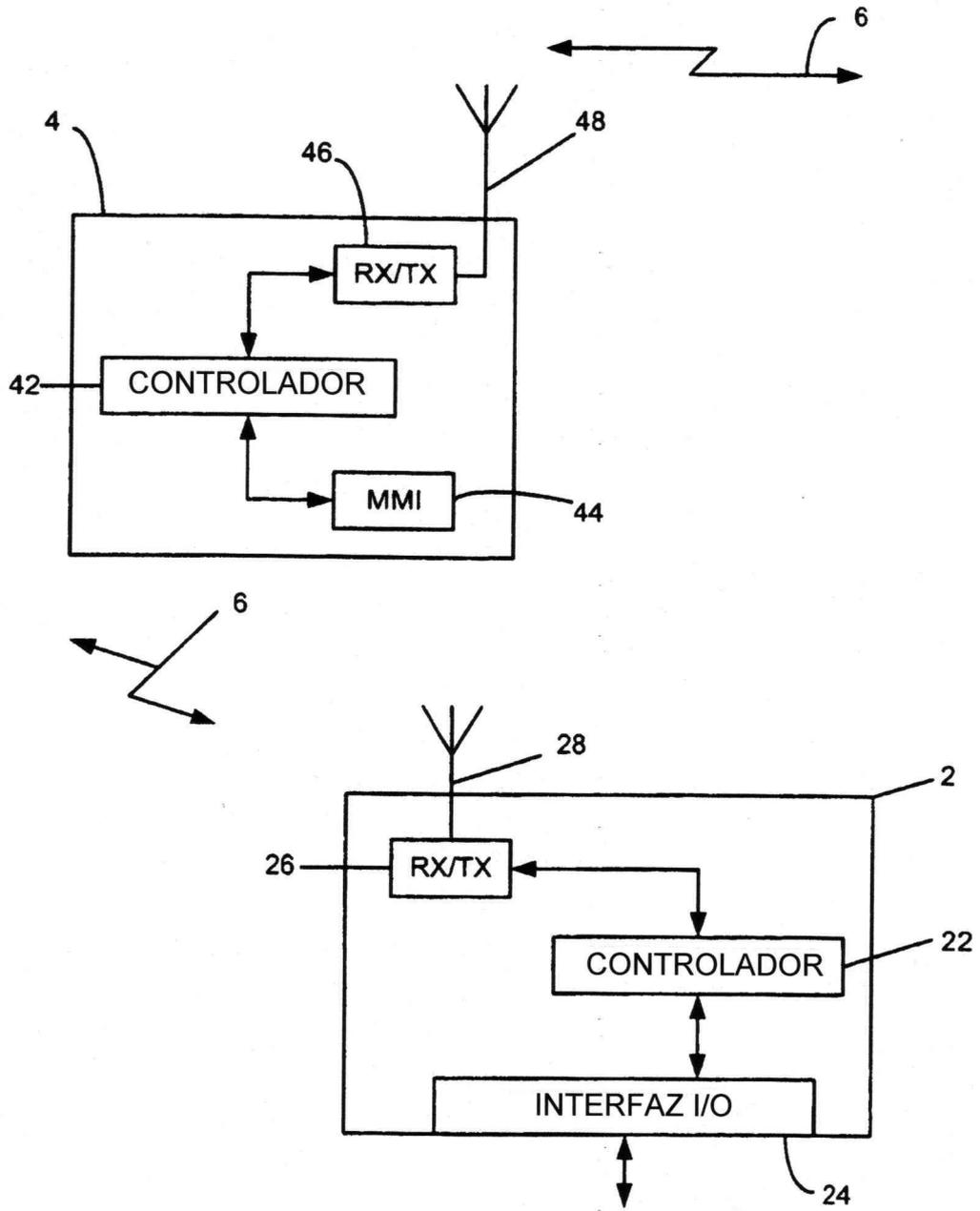


Figura 2

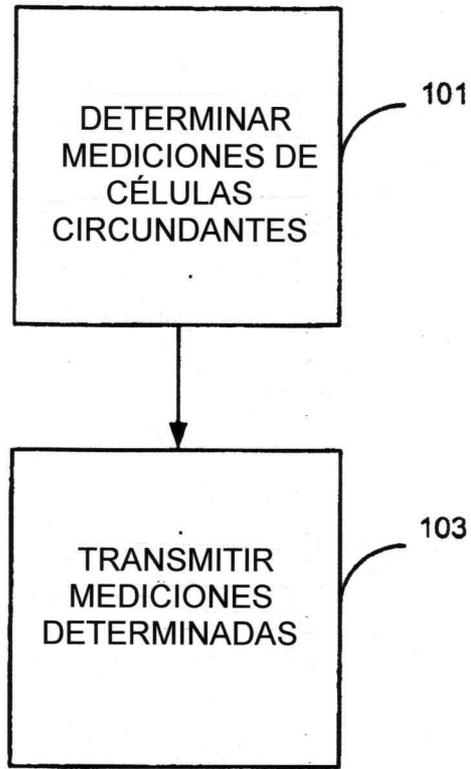


Figura 3

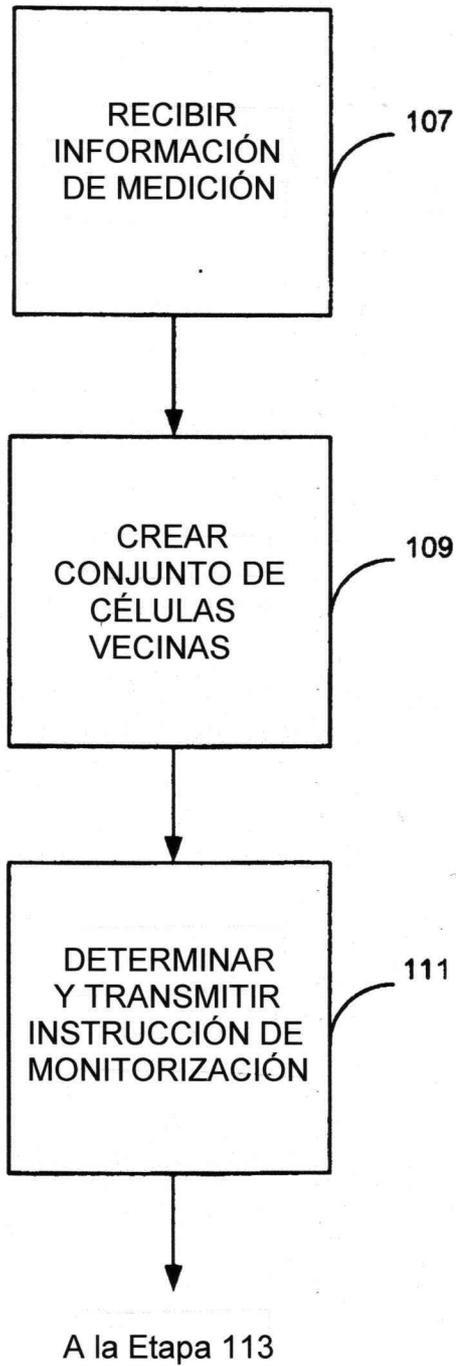


Figura 4

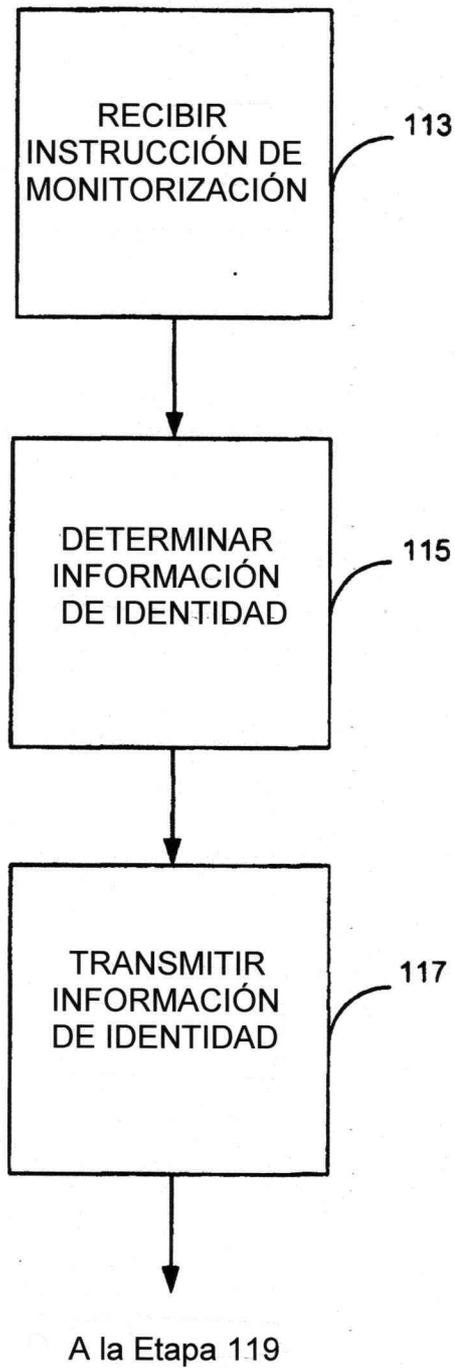


Figura 5

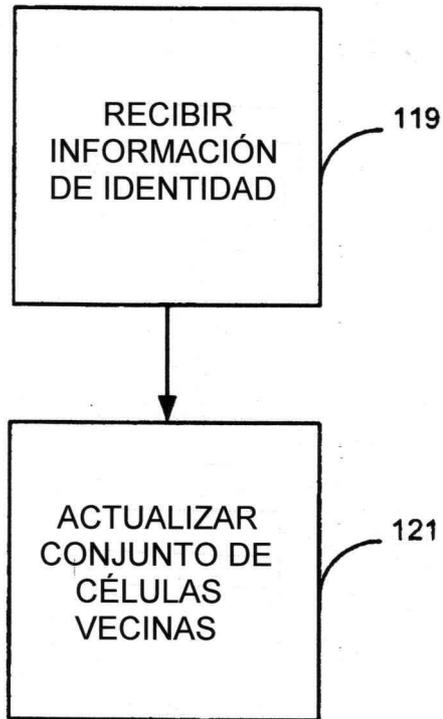


Figura 6