



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 267 187**

51 Int. Cl.:
H04B 7/10 (2006.01)
H04Q 7/20 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **98922830 .9**
86 Fecha de presentación : **27.05.1998**
87 Número de publicación de la solicitud: **0934634**
87 Fecha de publicación de la solicitud: **11.08.1999**

54 Título: **Sistema de radio y método para establecimiento de llamadas.**

30 Prioridad: **30.05.1997 US 866154**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.03.2007

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.03.2007

73 Titular/es: **Nokia Corporation**
Keilalahdentie 4
02150 Espoo, FI

72 Inventor/es: **Siira, Mikko**

74 Agente: **Arpe Fernández, Manuel**

ES 2 267 187 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

Sistema de radio y método para establecimiento de llamadas.

Ámbito de la invención

La invención se refiere a un sistema de radio que comprende un subsistema de red y al menos un terminal de abonado que tiene con un emplazamiento fijo y una conexión radio bidireccional con el subsistema de red, utilizando la conexión radio utilizando haces orientados de antena.

Antecedentes de la invención

En los últimos años se ha hecho muy popular una configuración en la cual se lleva a cabo una conexión de transmisión de datos entre un centro de conmutación y un terminal de abonado de la red telefónica pública conmutada (PSTN) de forma inalámbrica mediante una conexión radio. Esta configuración evita la instalación de cables en los locales de un cliente. Dado que los aparatos, por ejemplo, las estaciones base, que pertenecen a un subsistema de red utilizado en redes celulares de radio y los terminales de abonado que operan a través de una conexión radio, son cada vez más asequibles, esta configuración resulta muy competitiva. No obstante, el elevado coste de la infraestructura de la red puede constituir un problema, debido a que en regiones escasamente habitadas, por ejemplo, el número de estaciones base normales requeridas es bastante grande si se quiere prestar cobertura a amplias áreas.

Se han desarrollado diferentes configuraciones de antena inteligente en redes celulares, para aumentar la cobertura de la estación base y la capacidad de tráfico del sistema. Dichas configuraciones se denominan Acceso Múltiple por División de Espacio (SDMA). Una configuración típica es una agrupación de antenas. Por ejemplo, en una estación base es posible medir de alguna manera la dirección en la que se encuentra situado un terminal de abonado con respecto a la estación base, y utilizar un haz de antena orientado hacia el terminal de abonado durante la transmisión. En el caso de la recepción, los componentes deseados de la señal propagada a través de múltiples trayectorias pueden combinarse constructivamente mediante una configuración de antena inteligente, minimizándose el efecto de las posibles señales de interferencia. Con la configuración que se acaba de describir es posible, por ejemplo, mejorar la relación portadora/interferencia de la señal, aumentar la capacidad de la célula, mejorar la calidad de la conexión, prolongar la vida de la batería del terminal de abonado y aumentar la cobertura.

El documento GB 2281012 describe una configuración de antena de estación base para su uso en sistemas de comunicaciones celulares por radio para usuarios móviles. Se dirige hacia el móvil deseado un haz estrecho, que efectúa el seguimiento de los movimientos del móvil. La utilización de antenas direccionales en los sistemas celulares de radio se basa en el principio de sectorización.

La combinación de las tecnologías WLL y SDMA que se acaban de describir crea tales costes generales que la configuración no es competitiva en comparación con una conexión telefónica fija ordinaria implementada mediante un cable. Esto se debe al hecho de que el receptor requiere buscadores de haces multidimensionales y rastreadores para cada canal de trá-

fico. También es necesaria la medida de la respuesta a impulsos multidimensionales. Si el sistema utiliza también la tecnología de Acceso Múltiple por División de Código (CDMA) se requiere la adquisición de código multidimensional en el momento de la recepción.

Características de la invención

La finalidad de la presente invención consiste en proporcionar un sistema de radio en el que puedan combinarse a un bajo coste las tecnologías WLL y SDMA descritas anteriormente.

Esto se logra mediante un sistema en el que el subsistema de red incluye medios para almacenar los parámetros de la conexión bidireccional de radio.

De acuerdo con un aspecto de la invención, se proporciona un sistema de radio que comprende medios para establecer una conexión radio entre el subsistema de red y un nuevo terminal de abonado que cuenta con un emplazamiento fijo; el subsistema de red incluye medios para medir los parámetros de la conexión radio de prueba; el subsistema de red incluye medios para almacenar los parámetros; y el subsistema de red incluye medios (220, 230, 240, 250) para utilizar los parámetros cuando se establece una conexión radio bidireccional entre el subsistema de red y el terminal del nuevo abonado.

De acuerdo con otro aspecto de la invención, se proporciona un método para establecer una conexión en un sistema de radio que comprende un subsistema de red, utilizando dicho sistema de radio haces orientados de antena, caracterizado porque el método incluye las siguientes etapas:

- establecer una conexión radio bidireccional de prueba entre el subsistema de red y (al menos uno) un nuevo terminal de abonado que cuenta con un emplazamiento fijo;
- medir los parámetros de la conexión radio de prueba;
- almacenar los parámetros medidos; y
- utilizar los parámetros cuando se establece una conexión radio bidireccional entre el subsistema de red y el nuevo terminal de abonado.

De acuerdo con otro aspecto de la invención, se proporciona un subsistema de red que comprende medios para establecer una conexión de prueba por radio entre el subsistema de red y un nuevo terminal de abonado que tiene un emplazamiento fijo; el subsistema de red incluye medios para medir los parámetros de la conexión de prueba por radio; el subsistema de red incluye medios para almacenar los parámetros; y el subsistema de red incluye medios para utilizar los parámetros cuando se establece una conexión radio bidireccional entre el subsistema de red y el terminal del nuevo abonado.

La mayor ventaja del proceso de acuerdo con la invención es que permite llevar a cabo una conexión entre un terminal de abonado y la red telefónica pública conmutada a precios competitivos.

Descripción de las figuras

En los siguientes párrafos se describirá la invención en mayor detalle haciendo referencia a los ejemplos a tenor de las figuras adjuntas, en las cuales

La figura 1 muestra el principio de funcionamiento de la tecnología SDMA,

La figura 2 es un diagrama de bloques que muestra una estación base de un subsistema de red de acuerdo con la invención, y

La figura 3 es un organigrama que muestra el método de acuerdo con la invención.

Descripción de las realizaciones preferidas

La presente invención es aplicable para su uso con la totalidad de dichos sistemas de radio que pueden operar con mayor eficacia mediante la tecnología SDMA. La presente solicitud utiliza como ejemplos sistemas TDMA y CDMA sin que, no obstante, ello limite la invención.

La figura 1 muestra el funcionamiento de acuerdo con la invención. Un subsistema de red 100 utiliza haces orientados de antena. En la presente solicitud, el subsistema de red 100 hace referencia a aparatos fijos que suelen estar controlados por el operador de la red, por ejemplo, estaciones base, controladores de estación base, sistemas de gestión de redes, dispositivos de transmisión y centros de conmutación. La unidad formada por un controlador de estación base y la estación base controlada por este se denomina sistema de estación base.

Los usuarios que poseen un terminal de abonado 120, 122, con un emplazamiento fijo, tal como un domicilio particular, pueden establecer una conexión con otro usuario a través del subsistema de red 100, si así lo desean. Del mismo modo, otro usuario puede efectuar una llamada al terminal del abonado 120, 122. Un haz de antena orientado 110 del terminal de abonado 120 del primer usuario no interfiere con un haz de antena orientado 112 del terminal de abonado 122 del segundo usuario. La idea consiste en que la orientación del haz de la antena se utiliza en lugar de, o además de, una antena omnidireccional ordinaria o una célula sectorizada en tres partes, por ejemplo. Cuanto más estrecho sea el haz de la antena, mayor será la capacidad de la célula. La dirección del haz de antena orientado puede indicarse, por ejemplo, de tal forma que se determine una dirección este-oeste 140 para el emplazamiento geográfico de la estación base. A continuación se indica el ángulo del haz de la antena en grados a partir de esta dirección. Por ejemplo, el ángulo 130 del primer haz de antena 110 es de unos 20 grados en la figura. Del mismo modo, el ángulo 132 del segundo haz de antena 112 es de unos 110 grados. Los ángulos de los haces de antena de transmisión y recepción pueden tener diferentes magnitudes si se dispone de antenas independientes para la transmisión y la recepción, por ejemplo.

El terminal de abonado 120 puede también utilizar un haz de antena orientado en su propia transmisión. En la forma más simple, se conecta una antena direccional ordinaria al terminal de abonado 120, y se orienta hacia la agrupación de antenas receptoras de la estación base del subsistema de red 100.

La figura 2 es un diagrama de bloques simplificado de una estación base de acuerdo con la invención. La figura 2 muestra únicamente los bloques que resultan esenciales para ilustrar la invención, pero es evidente para cualquier persona versada en la materia que una estación base convencional incluye también otras diversas funciones y estructuras que no van a describirse aquí en mayor detalle. En la práctica, una estación base puede ser, por ejemplo, una estación base ordinaria de un sistema GSM que utiliza la tecnología SDMA y que ha sido modificada de la forma requerida por la invención.

Una estación base se conecta a la red telefónica pública conmutada 200 a través de unos codificadores-decodificadores de canal 210, 212, 214. Los co-

dificadores-decodificadores de canal llevan a cabo el procesamiento de una señal de banda base. Una agrupación 220 de formadores de haz de transmisión y recepción se conecta a los codificadores-decodificadores de canal 210, 212, 214. Cada formador de haz 222, 224, 226 se conecta a un codificador-decodificador de canal 210, 212, 214. La función del formador de haz 222, 224, 226 consiste en generar información acerca de la dirección, procesando el haz de antena orientado tanto en la transmisión como en la recepción. A través de una agrupación de antenas 230, la estación base transmite y recibe un haz de antena orientado. La agrupación de formadores de haz 220 está controlada por una unidad de control 240 que es responsable del control, de la operación y del mantenimiento de las llamadas. La unidad de control 240 utiliza una base de datos de abonados 250, en la que se encuentra almacenada la información acerca de las propiedades del abonado.

De acuerdo con la invención, el subsistema de red 100 incluye medios para almacenar parámetros de una conexión radio bidireccional. Los parámetros pueden almacenarse preferiblemente en la base de datos de abonados 250 del sistema de estación base.

El subsistema de red incluye al menos una unidad de medida común que está configurada para medir los parámetros de la conexión de radio bidireccional de prueba del nuevo usuario. En la estación base mostrada en la figura 2, esta operación se lleva a cabo preferiblemente de manera que uno de los formadores de la agrupación de formadores de haz 220, por ejemplo, el formador de haz 222, tenga una estructura más complicada que los otros formadores de haz e incluya un buscador de haces. El formador de haz 222 puede ser llamado, por tanto, una unidad de medida común.

Cuando un nuevo usuario accede al sistema, se establece en primer lugar una conexión radio bidireccional de prueba entre el subsistema de red 100 y el terminal de abonado 120. A continuación, la unidad de medida común 222 mide los parámetros de la conexión radio de prueba. Los parámetros incluyen, por ejemplo, el ángulo del haz de transmisión, el ángulo del haz de recepción, el perfil de canal de interfaz hertziano y la respuesta de impulso, sin que la invención se limite a ello, no obstante. Los ángulos de los haces de transmisión y recepción se muestran en la parte superior de la figura 1. El perfil del canal de interfaz hertziano significa que un número fijo que siempre permanece invariable puede medirse para comprobar el tiempo transcurrido entre la transmisión y la recepción, ya que el terminal de abonado no se desplaza. Los parámetros se almacenan en la base de datos de abonado 250. De acuerdo con la invención, también es posible almacenar en la base de datos de abonado la potencia de transmisión del subsistema de red 100 y/o la potencia de transmisión del terminal de abonado 120. Preferiblemente, se informa al subsistema de red 100 acerca de la potencia de transmisión del terminal de abonado 120, de forma que el terminal de abonado 120 lo notifique al subsistema de red 100 durante la conexión de radio de prueba. Naturalmente, el subsistema de red 100 conoce su propia potencia de transmisión, por lo que no tiene que medirse esta.

Cuando la invención se utiliza en un sistema CDMA, el receptor es un receptor RAKE (receptor de rastrillo). En la tecnología CDMA, los usuarios se distinguen entre sí mediante un código de distribución característico de cada conexión. La información que

va a transmitirse se multiplica en la transmisión con un código de distribución que tiene una banda considerablemente más ancha y que normalmente es pseudo-aleatorio. En la recepción, la señal de banda ancha se multiplica con el mismo código de distribución, de forma que se restaura a la señal de información de banda estrecha que se transmitió originalmente. El receptor RAKE incluye ramales en los que se demodulan los componentes de la señal recibida multi-propagada. De acuerdo con la invención, además del resto de parámetros, el número óptimo de ramales del receptor RAKE puede también medirse y almacenarse en la base de datos de abonados 250.

El subsistema de red está configurado para utilizar los parámetros de la conexión de radio bidireccional almacenados en el subsistema de red cuando se establece una conexión de radio bidireccional entre el subsistema de red y un terminal de abonado. En la estación base mostrada en la figura 2, esto se lleva a cabo de tal forma que cuando la unidad de control 240 recibe una petición de establecimiento de llamada recupera los parámetros de la conexión radio en cuestión desde la base de datos de abonados 250. La unidad de control 240 facilita a continuación los parámetros a un formador de haz común 224, 226 y le ordena generar, mediante los parámetros, un haz de antena orientado que se transmita a través de la agrupación de antenas 230 al terminal de abonado. De igual modo, en la recepción, una señal recibida a través de la agrupación de antenas 230 se utiliza para formar un haz mediante el ángulo del haz de la antena de recepción. Durante la configuración de la conexión, también se informa al terminal de abonado del perfil de retardo del interfaz hertziano, de forma que el terminal de abonado sepa el momento en el que puede transmitir. También se puede indicar al terminal de abonado la potencia de transmisión. Alternativamen-

te, el terminal de abonado almacena estos parámetros en su propia memoria, de forma que el subsistema de red no tenga que notificarlos al establecer la llamada con el terminal de abonado.

En su forma más simple, la invención se lleva a cabo mediante software, en cuyo caso la unidad de control 240 es un procesador digital de señales o un procesador general, y las etapas del método consisten en operaciones llevadas a cabo mediante software. La invención puede también llevarse a cabo, por ejemplo, mediante una lógica independiente formada por componentes de hardware o mediante un ASIC (circuito integrado específico de la aplicación).

La figura 3 muestra las etapas del método en forma de organigrama:

Etapas 300: en primer lugar se comprueba si se trata de un nuevo usuario, es decir, si el usuario establece una conexión radio con el subsistema de red o viceversa por vez primera, o si el usuario ya dispone de una conexión radio, en cuyo caso ya se encuentran almacenados los parámetros.

Etapas 302: el usuario es nuevo, por lo que se establece una conexión de radio bidireccional de prueba.

Etapas 304: se miden los parámetros de la conexión radio de prueba.

Etapas 306: se almacenan los parámetros medidos.

Etapas 308: el usuario no es nuevo, y por lo tanto, se recuperan los parámetros de usuario almacenados.

Etapas 310: se establece una conexión radio bidireccional mediante los parámetros almacenados.

Aun cuando la invención se ha descrito haciendo referencia al ejemplo de acuerdo con las figuras adjuntas, es evidente que la invención no se limita a ello, sino que puede modificarse de varias formas dentro del ámbito de la idea de la invención que se describe en las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Sistema radio que comprende un subsistema de red, utilizando dicho sistema de radio haces orientados de antena en una conexión radio, **caracterizado** porque:

el subsistema de red incluye medios (220, 230, 240) para establecer una conexión radio de prueba entre el subsistema de red y un nuevo terminal de usuario que se encuentra en un emplazamiento fijo;

el subsistema de red incluye medios (222) para medir parámetros de la conexión radio de prueba;

el subsistema de red incluye medios (250) para almacenar dichos parámetros; y

el subsistema de red comprende medios (220, 230, 240, 250) para utilizar los parámetros cuando se establece una conexión radio bidireccional entre el subsistema de la red y el nuevo terminal de abonado.

2. Sistema de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el subsistema de red comprende al menos una unidad de medida común que está dispuesta para medir parámetros de una conexión radio bidireccional de prueba de un nuevo usuario.

3. Sistema de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el subsistema de red está configurado para utilizar los parámetros de la conexión radio bidireccional de prueba, almacenados en el subsistema de red cuando se establece una conexión radio bidireccional entre el subsistema de red y el terminal de abonado.

4. Sistema de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que los parámetros incluyen el ángulo del haz de transmisión.

5. Sistema de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que los parámetros incluyen el ángulo del haz de recepción.

6. Sistema de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que los parámetros incluyen el perfil de retardo del interfaz hertziano.

7. Sistema de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que los parámetros incluyen la respuesta de impulso del interfaz hertziano.

8. Sistema de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que los parámetros incluyen la potencia de transmisión del subsistema de red.

9. Sistema de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que los parámetros incluyen la potencia de transmisión del terminal de abonado con emplazamiento fijo.

10. Sistema de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que se utilizan la tecnología CDMA y un receptor RAKE, y los parámetros incluyen el número de los ramales RAKE.

11. Método para establecer una conexión en un sistema de radio que comprende un subsistema de red,

utilizando el sistema de radio antenas de haz orientado, **caracterizado** porque el método incluye las siguientes etapas:

- establecer (302) una conexión radio bidireccional de prueba entre el subsistema de red y un nuevo terminal de abonado que tiene un emplazamiento fijo;

- medir (304) los parámetros de la conexión radio de prueba;

- almacenar (306) los parámetros medidos; y

- utilizar (308, 310) los parámetros cuando se establece una conexión radio bidireccional entre el subsistema de red y el nuevo terminal de abonado.

12. Método de acuerdo con la reivindicación 11, que comprende adicionalmente las siguientes etapas:

- recuperar los parámetros de usuario almacenados;

- establecer una conexión radio bidireccional mediante los parámetros recuperados.

13. Método de acuerdo con una de las reivindicaciones 11 y 12, en el que los parámetros incluyen el ángulo del haz de transmisión.

14. Método de acuerdo con una de las reivindicaciones 11 y 12, en el que los parámetros incluyen el ángulo del haz de recepción.

15. Método de acuerdo con una de las reivindicaciones 11 y 12, en el que los parámetros incluyen el perfil de retardo del interfaz hertziano.

16. Método de acuerdo con una de las reivindicaciones 11 y 12, en el que los parámetros incluyen la respuesta de impulso del interfaz hertziano.

17. Método de acuerdo con una de las reivindicaciones 11 y 12, en el que los parámetros incluyen la potencia de transmisión del subsistema de red.

18. Método de acuerdo con una de las reivindicaciones 11 y 12, en el que los parámetros incluyen la potencia de transmisión del terminal de abonado con emplazamiento fijo.

19. Método de acuerdo con una de las reivindicaciones 11 y 12, en el que el sistema de radio utiliza la tecnología CDMA y un receptor RAKE, y los parámetros incluyen el número de los ramales RAKE.

20. Subsistema de red, **caracterizado** porque:

- el subsistema de red incluye medios (220, 230, 240) para establecer una conexión radio de prueba entre el subsistema de red y un nuevo terminal de usuario que se encuentra en un emplazamiento fijo;

- el subsistema de red incluye medios (222) para medir los parámetros de la conexión radio de prueba;

- el subsistema de red incluye medios (250) para almacenar los parámetros; y

el subsistema de red incluye medios (220, 230, 240, 250) para utilizar los parámetros cuando se establece una conexión radio bidireccional entre el subsistema de la red y el nuevo terminal de abonado.

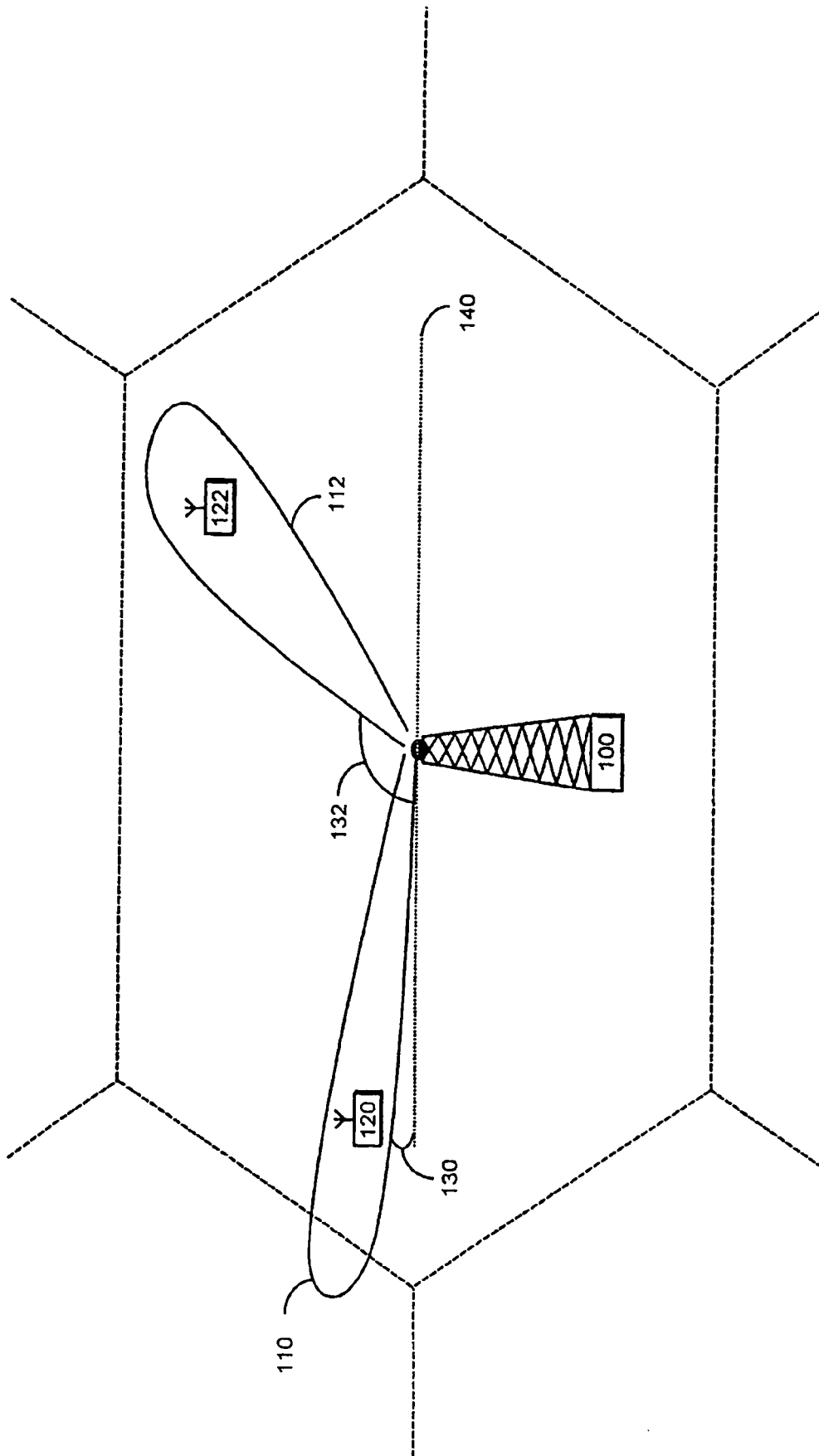


Fig 1

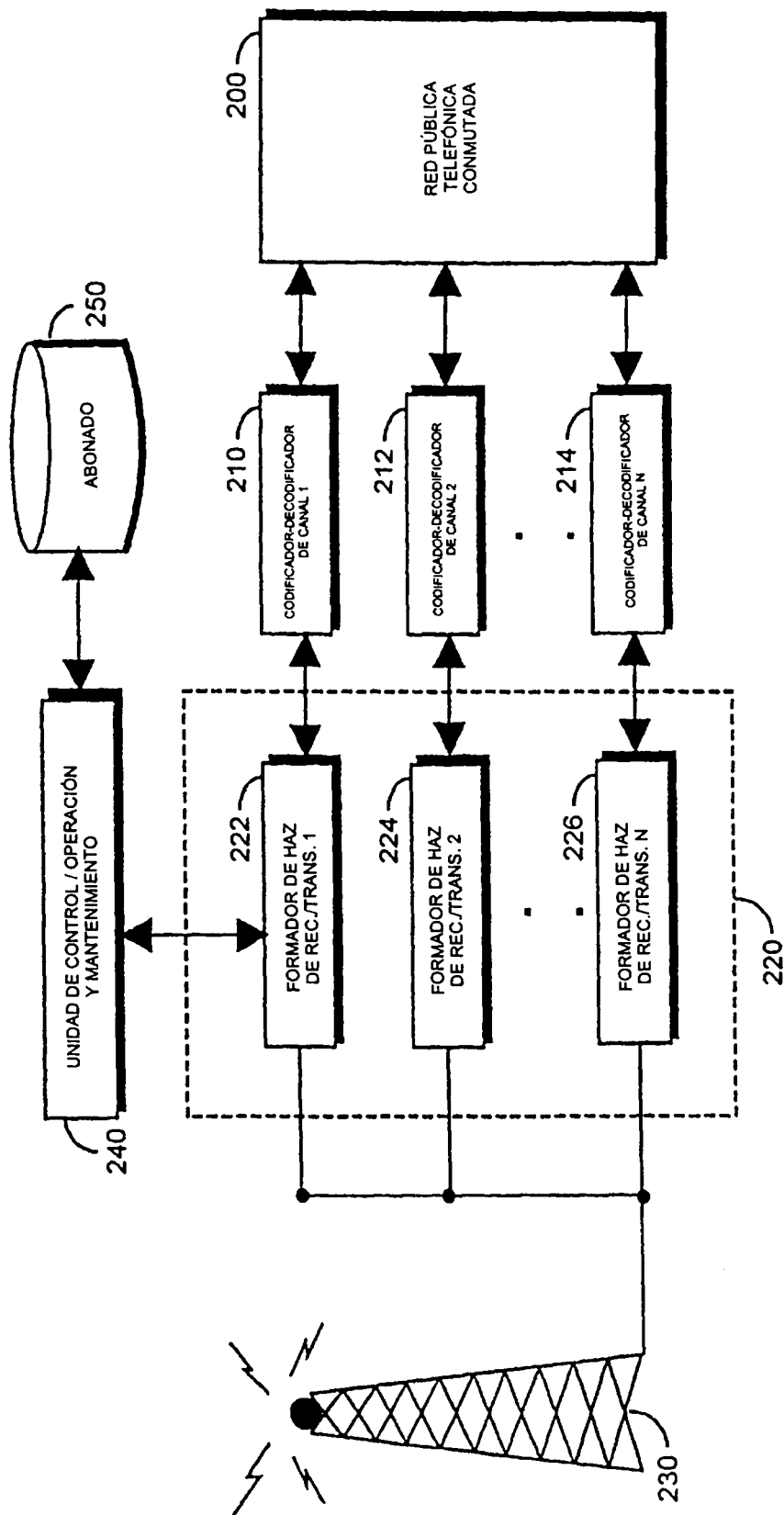


Fig 2

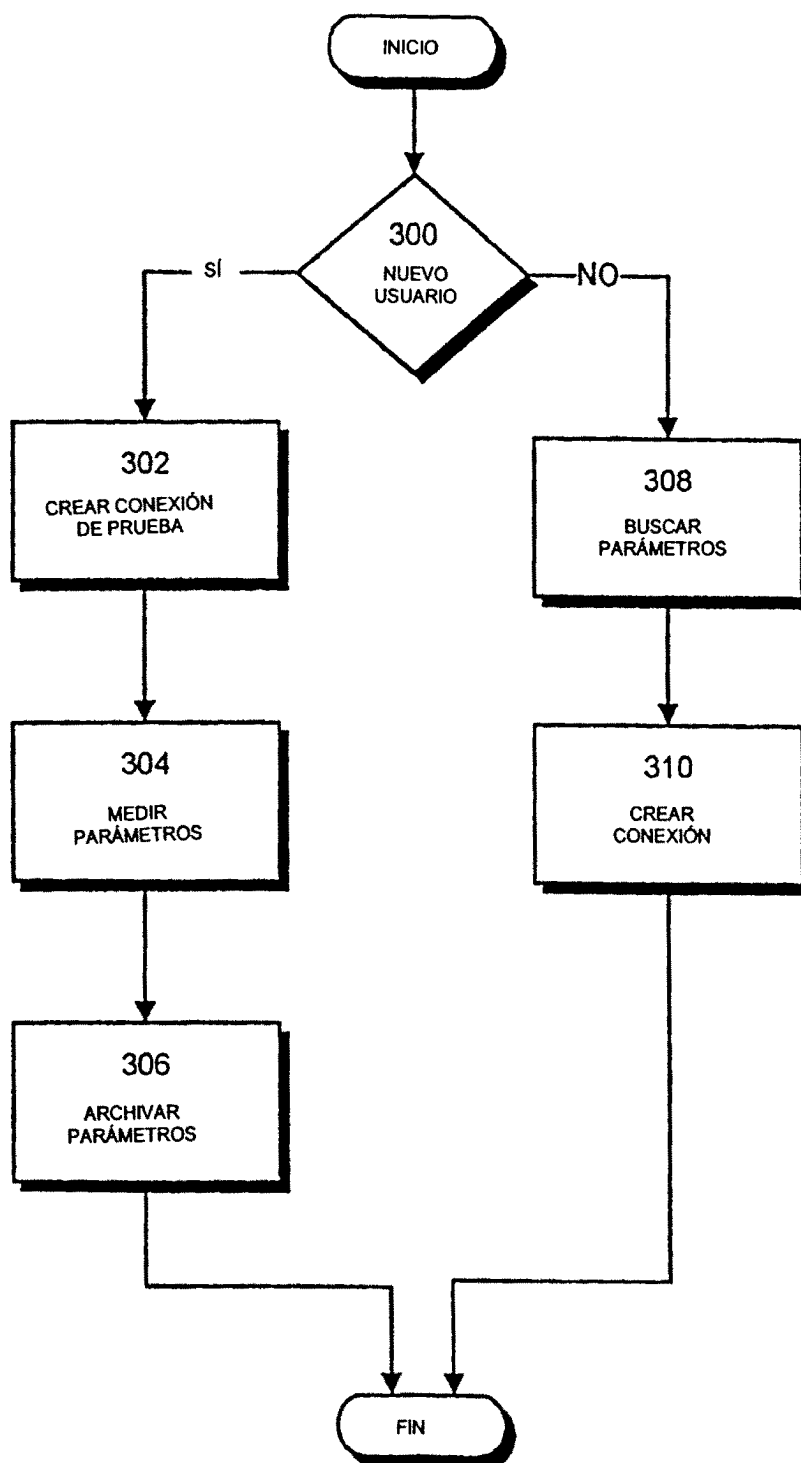


Fig 3