

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 406 738**

51 Int. Cl.:

H04L 1/20 (2006.01)

H04L 27/26 (2006.01)

H04W 24/02 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.04.2007 E 07008435 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.03.2013 EP 1855412**

54 Título: **Aparato de medición de la calidad de la señal para un sistema wibro y el procedimiento para el mismo**

30 Prioridad:

08.05.2006 KR 20060040975

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

07.06.2013

73 Titular/es:

**INNOWIRELESS CO., LTD. (100.0%)
Innowireless Building 274-5 Seohyeon-dong
Bundang-gu
Seongnam-city, Gyeonggi-do 463-824 , KR**

72 Inventor/es:

**JOUNG, JINSOUP;
LEE, JAESUNG y
JI, SEUNGHWAN**

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 406 738 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

Aparato de medición de la calidad de la señal para un sistema WiBro y el procedimiento para el mismo

Antecedentes de la invención

Campo de la invención

- 5 La presente revelación se refiere, en general, a un aparato de medición de la calidad de señal para un sistema WiBro (Banda Ancha Inalámbrica) y un procedimiento para el mismo y, más particularmente, a un aparato de medición de la calidad de la señal para un sistema WiBro y un procedimiento para el mismo, que es capaz de medir la calidad de una señal WiBro recibida desde cada estación base del sistema Wibro.

Descripción de la técnica relacionada

- 10 En un sistema de comunicaciones basado en estaciones base de los sistemas de comunicaciones inalámbricos actuales, tales como un sistema celular, la necesidad de un aparato de medición de la calidad de la señal, usado en el mantenimiento y reparación de la estación base, es urgente porque está directamente relacionada con la calidad de servicio. Sin embargo, en el caso de un sistema de Acceso Múltiple por División de Código (CDMA), que pertenece a varios sistemas celulares y que ya se ha comercializado satisfactoriamente, también se ha
15 comercializado un aparato de medición capaz de medir la calidad de la señal de las estaciones base vecinas en un entorno inalámbrico. Además, para un sistema de Acceso Múltiple por División de Código de Banda Ancha y un sistema CDMA 2000, los aparatos de medición de la calidad de la señal ya se han desplegado de acuerdo con las normativas CDMA.

- 20 Por el contrario, en el caso de un sistema de Multiplexación por División de Frecuencias Ortogonales (OFDM), que es una técnica de comunicación inalámbrica que se ha vuelto tan ampliamente conocida como el sistema CDMA, la implementación del sistema OFDM en un sistema celular se ha retrasado algo en comparación con el sistema CDMA. Recientemente, el sistema coreano WiBro ha dado los primeros pasos hacia la comercialización del sistema WiBro.

- 25 Un ejemplo de un aparato y procedimiento para la adquisición de célula y sincronización del enlace descendente en un sistema de comunicaciones inalámbricas OFDMA se proporciona en el documento US2006/0078040 A1, que forma parte de los sistemas WiBro de las normativas de IEEE 802.16.

- 30 Por lo tanto, para planificar eficientemente las células del sistema WiBro, es necesario desarrollar un aparato de medición de la calidad de la señal capaz de medir la calidad de una señal WiBro recibida desde cada estación base del sistema WiBro. Sin embargo, tal aparato de medición de la calidad de la señal no se ha desarrollado hasta la fecha.

Sumario de la invención

- 35 Por consiguiente, la presente invención se ha realizado teniendo en mente los problemas anteriores que ocurrían en la técnica anterior, y un objeto de la presente invención es proporcionar un aparato de medición de la calidad de la señal para un sistema WiBro y un procedimiento para el mismo, que es capaz de medir la calidad de la señal WiBro recibida desde cada estación base del sistema WiBro, posibilitando por lo tanto una planificación eficiente de células del sistema WiBro.

- 40 Para cumplir el objeto anterior, la presente invención proporciona un aparato de medición de la calidad de la señal de acuerdo con la reivindicación 1 para un sistema WiBro, que comprende una unidad de recepción de la señal WiBro para la recepción de una señal WiBro desde cada estación base; una unidad de correlación del código de preámbulo para la búsqueda de la señal WiBro para un número de códigos de preámbulo igual al número de
45 estaciones base para las cuales se requiere la medición de calidad de la señal, una unidad de compensación / demodulación de canal para la adquisición de la información de una sección de Cabecera de Control de Trama (FCH) y una sección de MAPA del enlace Descendente (DL-MAP) con referencia a los códigos de preámbulo encontrados por la unidad de correlación de códigos de preámbulo, y una información de demodulación de un número único de la estación base; y una unidad de control para la recogida y procesamiento de la información
acerca del número único de la estación base, demodulada por la unidad de compensación / demodulación de canal, y la información acerca de la calidad de señal de los códigos de preámbulo encontrados por la unidad de correlación de códigos de preámbulo.

- 50 Además, la presente invención proporciona un procedimiento de medición de la calidad de señal A de acuerdo con la reivindicación 5 para un sistema WiBro, que comprende las etapas de (a) recibir una señal WiBro desde cada estación base y adquirir un número de códigos de preámbulo igual al número de estaciones base respectivas; (b) búsqueda de un orden descendente del valor de correlación entre los códigos de preámbulo adquiridos a través de todos los segmentos; (c) adquisición de la información FCH en base a los segmentos de los códigos de preámbulo
55 adquiridos; (d) adquisición de información acerca de un número único de la estación base incluido en los datos dentro de un DL-MAP accediendo a una información de número único de la estación base correspondiente usando

la información de FCH adquirida y (e) disponer y sacar la información acerca de los números únicos adquiridos de las estaciones base respectivas y la calidad de señal de las mismas en orden descendente del valor de correlación.

Breve descripción de los dibujos

5 El objeto anterior y otros objetos, características y ventajas de la presente invención se entenderán con más claridad a partir de la siguiente descripción detallada tomada en conjunción con los dibujos adjuntos, en los que:

la FIG. 1 es un diagrama que ilustra la configuración de una trama de transmisión en un sistema WiBro basado en OFDM;

la FIG. 2 es una vista que ilustra el estado en el que cada estación base se divide en tres sectores en el sistema WiBro;

10 la FIG. 3 es una vista que ilustra las posiciones de datos en una región de frecuencia de acuerdo con cada segmento en el sistema WiBro;

la FIG. 4 es un diagrama de bloques funcional de un aparato de medición de la calidad de la señal para un sistema WiBro de acuerdo con la presente invención; y

15 la FIG. 5 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento de medición de la calidad de la señal para un sistema WiBro de acuerdo con la presente invención.

Descripción de las realizaciones preferidas

Se describirán en detalle un aparato para la medición de la calidad de la señal para un sistema WiBro y un procedimiento del mismo de acuerdo con una realización preferida de la presente invención con referencia a los dibujos adjuntos.

20 La FIG. 1 es un diagrama que ilustra la configuración de una trama de transmisión en un sistema WiBro basado en OFDM. Como se ilustra en la FIG. 1, la información de los datos en el sistema WiBro basado en OFDM, se representa a través de una región temporal (un eje lateral) y una región de frecuencias (un eje vertical). Se clasifican un enlace descendente y un enlace ascendente de acuerdo con el tiempo como la región izquierda y la región derecha, respectivamente, como se ilustra en el dibujo.

25 En la configuración anterior, la sección del enlace descendente se puede dividir en una sección de preámbulo, una sección de Cabecera de Control de Trama (FCH), una sección de MAPA del Enlace Descendente (DL-MAP), una sección de MAPA del Enlace Ascendente (UL-MAP), y una sección de transmisión de datos. En este caso, los datos transmitidos durante la sección de preámbulo incluyen una señal para la sincronización y una señal para la demarcación de célula, y es una información que se debe examinar en primer lugar cuando un terminal WiBro recibe datos. De acuerdo con las normativas, el número de tipos de códigos transmitidos durante la sección de preámbulo es de 114. El terminal WiBro selecciona la que tiene el mayor grado de correlación, de entre los 114 códigos de preámbulo, y se hace posible acceder a la sección de FCH usando la información del código de preámbulo seleccionado.

35 Los datos dentro de la sección FCH incluyen información para la decodificación de los datos del DL-MAP, que incluye información acerca de un procedimiento de modulación por el que se han modulado los datos del DL-MAP y la información acerca de un procedimiento de codificación por el que se han codificado los datos de DL-MAP. En contraste, los datos dentro de la sección DL-MAP indican una sección de datos y un procedimiento de modulación asignado a cada terminal WiBro en la sección UL-MAP y la sección de transmisión de datos, y también incluye información acerca del número único de una estación base seleccionada por el terminal WiBro.

40 La FIG. 2 es una vista que ilustra el estado en el que cada estación base se divide en tres sectores en el sistema WiBro. La FIG. 3 es una vista que ilustra las posiciones de los datos en una región de frecuencia de acuerdo con cada segmento en el sistema WiBro. Como se ha descrito anteriormente, los 114 tipos de códigos de preámbulo diferentes se pueden clasificar de acuerdo con los tres tipos de valores de segmentos. Los tres tipos de segmentos indican las regiones 1, 2 y 3 respectivamente, cuando se divide una estación base (célula) de acuerdo con el sector, como se ilustra en la FIG. 2. La razón para esto es minimizar la interferencia en la región de frecuencia de tal modo que los códigos de preámbulo de los diferentes segmentos se realizan para que existan en sectores adyacentes a la posición del usuario ya que las posiciones de los datos en la región de frecuencia se determinan de acuerdo con cada segmento, como se ilustra en la FIG. 3.

45 La FIG. 4 es un diagrama de bloques funcional de un aparato de medición de la calidad de señal para un sistema WiBro de acuerdo con la presente invención. El aparato de medición de la calidad de la señal para un sistema WiBro de acuerdo con la presente invención como se ilustra en la FIG. 4, puede incluir una unidad de recepción de la señal WiBro 10 para recibir una señal WiBro desde cada estación base, una unidad de entrada de teclas 50 para recibir información acerca de diversas selecciones y/o configuraciones necesarias para la medición, incluyendo la entrada del número N_{BS} de estaciones base para las que se requiere la medición de la calidad de señal, una unidad de correlación de códigos de preámbulo 20 para búsqueda de la señal WiBro recibida para un número de códigos de preámbulo igual al número N_{BS} de estaciones base para las que se requiere la medición de la señal de calidad, una unidad de compensación / demodulación de canal 30 para adquirir la información de la sección de FCH y la sección de DL-MAP con referencia a los códigos de preámbulo encontrados por la unidad de correlación de códigos de

preámbulo 20, y la decodificación de la información acerca del número único ID_M de cada estación base, una unidad de pantalla 60 para representar los diversos estados de operación del aparato de medición y/o los resultados de la medición de la calidad de señal, una unidad de recepción de la señal del Sistema de Posicionamiento Global (GPS) 70 para recibir información acerca de la posición actual del aparato de medición a partir de los satélites de GPS, una
 5 unidad de almacenamiento de la información de calidad de señal / posición 80 para almacenar la calidad de señal medida con el aparato de medición y la información acerca de la posición de medición de la misma, y una unidad de control 40 para la recepción de la información acerca del número, N_{BS} de estaciones base para las cuales se requiere la medición de la calidad de la señal desde la unidad de entrada de teclas 50, transfiriéndolo a la unidad de correlación de códigos de preámbulo 20, recogiendo la información acerca del número único ID_M de cada estación
 10 base y la calidad de señal para un código de preámbulo, almacenando la información recogida y la calidad de la señal en la unidad de almacenamiento de la información de calidad / posición 80 junto con la información acerca de la posición actual del aparato de medición, recibida desde la unidad de recepción de la señal de GPS 70 y sacándola a través de la unidad de representación de pantalla 60.

La operación del aparato de medición de la calidad de la señal para el sistema WiBro de acuerdo con la presente invención se describe con detalle a continuación, junto con el procedimiento del mismo.

La FIG. 5 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento de medición de la calidad de la señal para un sistema WiBro de acuerdo con la presente invención. Debería observarse que la unidad de control 40 realiza todas las operaciones, salvo lo descrito en contra. En el procedimiento de medición de la calidad de la señal para el sistema WiBro de acuerdo con la presente invención, la calidad de las señales recibidas desde las estaciones base vecinas
 20 se puede medir a través de los siguientes tres procedimientos. El primer procedimiento se basa en la medición de los tamaños de las señales de las estaciones base vecinas a través del grado de correlación entre códigos de preámbulo.

Para dicho fin, en la etapa S10 de la FIG. 5, la información acerca del número de estaciones base para las que se requiere la medición de la calidad de la señal se recibe desde un usuario a través de la unidad de entrada de teclas 50, En adelante en este documento, se asume que el número de estaciones base, introducido como se describe, es N_{BS}. En la etapa S12, se recibe una salida de la señal WiBro desde una estación base a través de la unidad de recepción de la señal WiBro 10. En la etapa S14, los N_{BS} códigos de preámbulo para la señal WiBro recibida se adquieren a través de la unidad de correlación de códigos de preámbulo 20.

En las etapas S16 a S26, los N_{BS} códigos de preámbulo, que se han adquirido en la etapa S14, se buscan en orden descendente del valor de correlación, a través de todos los segmentos. Con más detalle, en la etapa S16, una cuenta M que indica el número de estaciones base se fija a 1. En la etapa S18, la calidad de señal de un código de preámbulo de orden M se mide y se adquiere. En la etapa S20, se adquiere la información de FCH en base al segmento del código de preámbulo recibido. En la etapa S22, se adquiere la información acerca del número único ID_M de una estación base, incluido en los datos dentro de la sección DL-MAP, (un tercer procedimiento) accediendo a los datos dentro de la sección DL-MAP en la que existe la información acerca del número único ID_M de una estación base correspondiente, usando la información de FCH adquirida (un segundo procedimiento).

En la etapa S24, se determina si la cuenta M ha alcanzado la entrada N_{BS} del número de estaciones base en la etapa S10. Si la cuenta M no ha alcanzado el número de estaciones base N_{BS}, el procedimiento procede a la etapa S26 en la cual se aumenta el valor de la cuenta actual en 1, y a continuación el procedimiento vuelve a la etapa S18. Por el contrario, si la cuenta M ha alcanzado el número de estaciones base N_{BS}, el procedimiento procede a la etapa S28 en la cual se dispone la información acerca del número único ID_M de las estaciones base respectivas y la calidad de señal de las mismas y se representan en orden descendente del orden de correlación.

A continuación, la unidad de recepción de la señal GPS 70 adquiere información acerca de la posición actual del aparato de medición en la etapa S32. En la etapa S30, el número único ID_M de una estación base correspondiente y la calidad de la señal recibida de la misma en base a la información adquirida acerca de la posición actual del aparato de medición se representan sobre la unidad de representación de pantalla 60, y también se almacenan en la unidad de almacenamiento de la información de calidad de señal / posición 80.

En resumen, asumiendo que el número de estaciones base de entrada es N_{BS}, uno de los códigos de preámbulo encontrado se representa por C_M (1 ≤ M ≤ N_{BS}), uno de los 113 códigos de preámbulo restantes se representa por C_{M̄} (1 ≤ M̄ ≤ 113, M̄ ≠ M), y los valores de correlación de los mismos son R_{C_M} y R_{C_{M̄}}, la calidad de la señal Q_{C_M} para el código de preámbulo C_M se puede expresar en la siguiente ecuación:

$$Q_{C_M} = \frac{R_{C_M}}{\sum_{\substack{\bar{M} \neq M, \\ \bar{M}=1}}^{114} R_{C_{\bar{M}}}}$$

(1)

5 Como se ha descrito anteriormente, de acuerdo con el aparato de medición de la calidad de la señal para el sistema WiBro y el procedimiento del mismo de acuerdo con la presente invención, el operador del aparato de medición puede conocer la calidad de la señal que varía dependiendo de la localización, mediante el aparato de medición, puede buscar áreas de sombra usando la calidad de la señal, y puede determinar si reparar e instalar una estación base. Como resultado, la calidad del sistema WiBro se puede mejorar.

Aunque las realizaciones preferidas de la presente invención se han desvelado para propósitos ilustrativos, los expertos en la materia apreciarán que son posibles diversas modificaciones, adiciones y sustituciones, sin apartarse del alcance de la invención como se desvela en las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un aparato de medición de la calidad de la señal para un sistema de acceso inalámbrico de banda ancha basado en OFDM, comprendiendo dicho aparato:

- 5 una unidad de recepción(10) de señal de banda ancha inalámbrica dispuesto para recibir una señal de banda ancha inalámbrica desde cada una de una pluralidad de estaciones base del sistema de acceso inalámbrico de banda ancha;
- 10 una unidad de correlación de códigos de preámbulo (20) dispuesta para buscar la señal de banda ancha inalámbrica para un número de códigos de preámbulo igual al número de estaciones base para las que se requiere la medición de la calidad de la señal, en el que los códigos de preámbulo buscados representan códigos de preámbulo transmitidos durante una sección de preámbulo de la señal de banda ancha inalámbrica y clasificados de acuerdo con cada uno de los segmentos de estación base en el sistema de acceso inalámbrico de banda ancha, e incluye la sincronización y la información de demarcación de estaciones base que tienen un valor de correlación que indica un grado de correlación con las estaciones base de acuerdo con un orden descendente de los valores de correlación;
- 15 una unidad de compensación / demodulación de canal (30) dispuesta para adquirir la información de una sección de cabecera de control de trama, FCH, y una sección del mapa del enlace descendente, DL-MAP, con referencia a los códigos de preámbulo encontrados por la unidad de correlación de códigos de preámbulo, e información de demodulación de un número único de cada estación base; y
- 20 una unidad de control (40) dispuesta para recoger y procesar la información acerca del número único de cada estación base demodulada por la unidad de compensación / demodulación de canal, y la información acerca de la calidad de la señal de cada estación base para los códigos de preámbulo encontrados por la unidad de correlación de códigos de preámbulos en orden descendente de los valores de correlación.

2. El aparato de medición de la calidad de la señal según la reivindicación 1, que comprende además:

- 25 una unidad de entrada de teclas (50) dispuesta para recibir las diversas selecciones o configuraciones necesarias para la medición, incluyendo la entrada de información acerca del número de estaciones base para las que se requiere la medición de la calidad de la señal;
- una unidad de representación de pantalla (60) dispuesta para representar diversos estados operativos o los resultados de la medición de la calidad de la señal del aparato de medición;
- 30 una unidad de recepción de la señal del sistema de posicionamiento global, GPS, (70) dispuesta para recibir información acerca de la posición actual del aparato de medición a partir de los satélites del sistema de posicionamiento global; y
- un almacenamiento (80) de la información de la calidad de la señal / posición dispuesto para almacenar la calidad de la señal medida con el aparato y la información acerca de la posición de medición de la misma;
- 35 en el que la unidad de control recibe información acerca del número de estaciones base para las que se requiere la medición de la calidad de la señal desde la unidad de entrada de teclas, transfiere la información acerca del número de estaciones base a la unidad de correlación de códigos de preámbulo, recoge la información acerca de los números únicos de cada estación base, que se ha demodulado por la unidad de compensación / demodulación de canal y la calidad de la señal del código de preámbulo, que se ha encontrado por la unidad de correlación de códigos de preámbulo, almacena la información del número único y la calidad de la señal en la
- 40 unidad de almacenamiento de la información de la calidad de señal / posición, junto con la información acerca de la posición actual del aparato de medición, que se recibe desde la unidad de recepción de la señal del sistema de posicionamiento global, y saca la información acerca del número único y la calidad de la señal a través de la unidad de representación de pantalla.

3. El aparato de medición de la calidad de la señal según una de las reivindicaciones anteriores, en el que una calidad de la señal para un código de preámbulo es determinada por

$$Q_{C_M} = \frac{R_{C_M}}{\sum_{\substack{\bar{M} \neq M, \\ \bar{M}=1}}^{114} R_{C_{\bar{M}}}} \tag{1}$$

50 en el que, N_{BS} es el número de estaciones base de entrada, 114 es el número de tipos de códigos transmitidos durante la sección de preámbulo, uno de los códigos de preámbulo encontrados se representa por C_M , $1 \leq M \leq N_{BS}$, uno de los restantes 113 códigos de preámbulo se representa por $C_{\bar{M}}$, $1 \leq \bar{M} \leq 113$, $M \neq \bar{M}$, los valores de correlación de los mismos son R_{C_M} y $R_{C_{\bar{M}}}$ respectivamente, y Q_{C_M} representa la calidad de la señal para un código de preámbulo encontrado C_M .

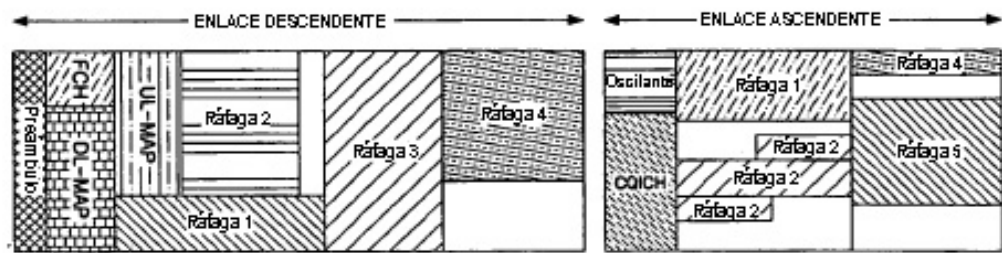
4. Un procedimiento de medición de la calidad de la señal para un sistema de acceso inalámbrico de banda ancha basado en OFDM, que comprende las etapas de:

- 5 (a) recibir una señal de banda ancha inalámbrica desde cada una de una pluralidad de estaciones base del sistema de acceso inalámbrico de banda ancha y adquirir un número de códigos de preámbulo igual al número de estaciones base respectivas, en el que los códigos de preámbulo adquiridos representan los códigos de preámbulo transmitidos durante la sección de preámbulo de la señal de banda ancha inalámbrica y clasificada de acuerdo con cada uno de los segmentos de la estación base en el sistema de acceso inalámbrico de banda ancha, e incluir la sincronización y la información de demarcación de la estación base que tiene un valor de correlación que indica un grado de correlación con las estaciones base de acuerdo con un orden descendente de valores de correlación;
- 10 (b) buscar en orden descendente de los valores de correlación entre los códigos de preámbulo adquiridos a través de todos los segmentos;
- (c) adquirir la información de la cabecera de control de trama, FCH, en base a los segmentos de los códigos de preámbulo adquiridos;
- 15 (d) adquirir información acerca de un número único de cada estación base incluida en los datos dentro de un mapa del enlace descendente, DL-MAP, accediendo a la información del número único de la estación base correspondiente usando la información de la cabecera de control de trama adquirida; y
- (e) disponer y emitir la información acerca de los números únicos adquiridos de las estaciones base respectivas y la calidad de señal de las mismas en orden descendente de los valores de correlación.
5. El procedimiento de medición de la calidad de la señal según la reivindicación 5, que comprende además las etapas de:
- 20 (f) recibir una señal del sistema de posicionamiento global, GPS, y adquirir información acerca de la posición actual del aparato de medición; y
- (g) representar y almacenar un número único de una estación base correspondiente y la calidad de la señal recibida de la misma en base a la información adquirida acerca de la posición actual del aparato de medición.
- 25 6. Un procedimiento de medición de la calidad de la señal según una de las reivindicaciones 5 a 6, en el que una calidad de la señal para un código de preámbulo es determinada por

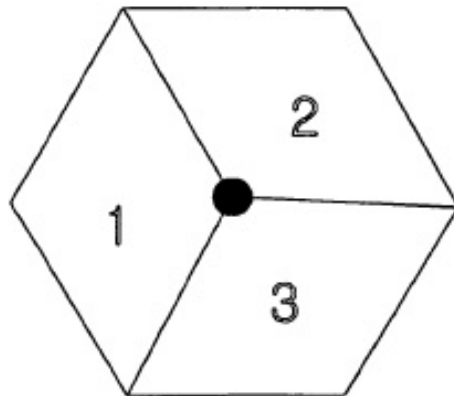
$$Q_{C_M} = \frac{R_{C_M}}{\sum_{\bar{M} \neq M, \bar{M}=1}^{114} R_{C_{\bar{M}}}} \quad (1),$$

- 30 en el que, N_{BS} es un número de estaciones base de entrada, 114 es un número de tipos de códigos transmitidos durante la sección de preámbulo, uno de los códigos de preámbulo encontrados se representa por C_M , $1 \leq M \leq N_{BS}$, uno de los restantes 113 códigos de preámbulo se representa por $C_{\bar{M}}$, $1 \leq \bar{M} \leq 113$, $M \neq \bar{M}$, los valores de correlación de los mismos son R_{C_M} y $R_{C_{\bar{M}}}$ respectivamente, y Q_{C_M} representa la calidad de la señal para un código de preámbulo encontrado C_M .

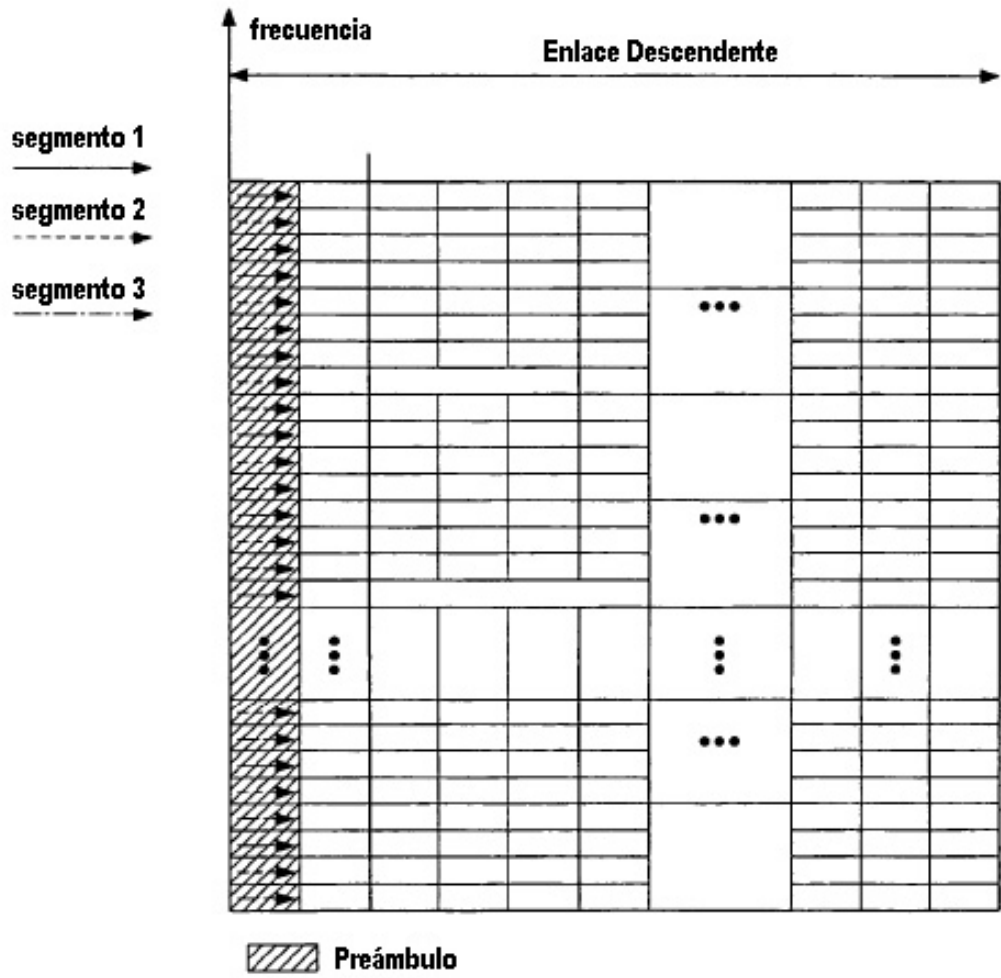
[Fig. 1]



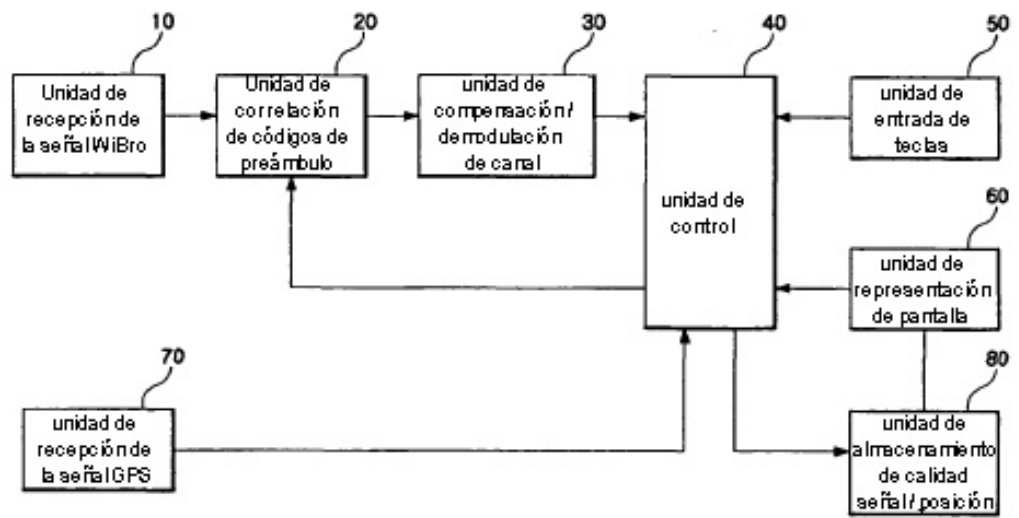
[Fig. 2]



[Fig. 3]



[Fig. 4]



[Fig. 5]

