

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 371 438**

51 Int. Cl.:
H04W 56/00 (2009.01)
H04W 24/06 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **07018004 .7**
96 Fecha de presentación: **13.09.2007**
97 Número de publicación de la solicitud: **1901487**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **19.03.2008**

54 Título: **PROCEDIMIENTO DE ADQUISICIÓN DE SINCRONIZACIÓN DEL ENLACE ASCENDENTE PARA UN ANALIZADOR DE UN SISTEMA MÓVIL WIMAX.**

30 Prioridad:
18.09.2006 KR 20060090208

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
02.01.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
02.01.2012

73 Titular/es:
Innowireless Co., Ltd.
Innowireless Building 274-5 Seohyeon-dong
Bundang-gu, Seongnam-city
Gyeonggi-do 463-824, KR

72 Inventor/es:
Joung, Jinsoup;
Ha, Kyeongmin;
Park, Junwan y
Lee, Cheoljin

74 Agente: **Carpintero López, Mario**

ES 2 371 438 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

Procedimiento de Adquisición de Sincronización del Enlace Ascendente para un Analizador de un Sistema Móvil WiMax

Antecedentes de la invención

5 Campo de la invención

La invención se refiere de forma general a un procedimiento de adquisición de sincronización del enlace ascendente para un analizador de un sistema móvil WiMax y, más particularmente, a un procedimiento de adquisición de sincronización del enlace ascendente usando el analizador del sistema móvil WiMax, que posibilita que el analizador del sistema móvil WiMax adquiera y analice la sincronización del enlace ascendente de una Estación de Abonado Portátil (PSS) usando un modo de prueba predeterminado, proporcionado a la PSS, sin requerir una Estación de Acceso de Radio (RAS).

Descripción de la técnica relacionada

Actualmente, los procedimientos de acceso inalámbrico a Internet incluyen un procedimiento de acceso a Internet a través de la red de telefonía móvil basado en el Protocolo de Aplicación Inalámbrico (WAP) o la Plataforma de Internet Inalámbrica para Interoperabilidad (WIPI), y un procedimiento de acceso a la Internet a través de la Red de Área Local inalámbrica pública (LAN) y un Punto de Acceso (AP). Sin embargo, el procedimiento que usa la red de telefonía móvil tiene limitaciones fundamentales para usarse como un procedimiento de acceso a la Internet Universal debido al tamaño limitado de la pantalla, la interfaz de entrada limitada, y un sistema de facturación basado en un sistema de medición de la tasa. Mientras que, el procedimiento que usa la LAN inalámbrica tiene los problemas fundamentales de que sólo puede usarse dentro de un intervalo que tiene un radio de decenas de metros alrededor de un AP, y en que también da cuenta de una movilidad pobre. Para superar tales problemas, se ha propuesto el sistema WiMax móvil (o WiBro, que es un subconjunto del WiMax móvil y la normativa WiMax móvil Coreana) como un servicio de Internet inalámbrica capaz de posibilitar el acceso a Internet de alta velocidad con el nivel calidad y coste del ADSL, bien en reposo o en movimiento a una velocidad intermedia.

La FIG. 1 es un diagrama que ilustra un procedimiento de asignación de recursos a lo largo de un eje del tiempo y un eje de la frecuencia en el Acceso Múltiple de División por Frecuencias Ortogonales (OFDMA). En los sistemas de comunicación generales, como los recursos de radio, esto es, el tiempo y la frecuencia están limitados, deben asignarse a una pluralidad de usuarios de PSS y usarse por los mismos. Mientras tanto, a diferencia de los sistemas basados en CDMA existentes y los sistemas Inalámbricos LAN (WLAN), el sistema WiMax móvil emplea OFDMA, en el cual se asigna una región de recursos de dos dimensiones, definida por el eje del tiempo y el eje de la frecuencia, a las PSS respectivas, como se establece en la FIG. 1.

La FIG. 2 es un diagrama que muestra la estructura MAP de un sistema móvil WiMax. Como se establece en la FIG. 2, en el sistema móvil WiMax, se envía una pluralidad de elementos de datos que usan el mismo procedimiento de codificación de canal y procedimiento de modulación en un lote para mejorar la eficacia. Un conjunto de regiones de datos que usan el mismo procedimiento de codificación de canal y el procedimiento de modulación se denomina como una "ráfaga". La información de localización y tamaño de cada una de las ráfagas puede verse a partir de la información MAP de una trama, como se establece en la FIG. 2. En este punto el término "trama" se refiere a una secuencia de datos estructurada que tiene una duración fija, que se usa en la normativa de la Capa Física (PHY). Una trama única puede incluir sub-tramas tanto un enlace descendente (en adelante en el presente documento abreviado como "DL"; un enlace desde una RAS a una PSS) y un enlace ascendente (en adelante en el presente documento abreviado como "UL"; un enlace desde una PSS a una RAS).

Como el sistema móvil WiMax emplea TDD, en el cual la transmisión del UL y la transmisión del DL comparten la misma frecuencia pero se realizan en instantes diferentes, la información esencial, incluyendo la longitud de una trama única y la proporción de una sección del DL a una sección del UL, se proporciona a través de la información MAP. Para asignar dinámicamente recursos a las PSS y las RAS puede enviar diferentes MAP a través de cada una de las tramas. En este caso, un MAP puede dividirse en un DL_MAP que contiene la información de transmisión del DL, y un UL_MAP que contiene la autorización de acceso a los recursos del UL. En este punto, el DL_MAP puede definirse como un mensaje de la capa de Control de Acceso al Medio (MAC) que define la compensación de símbolo y la compensación de sub-canal de una ráfaga dividida y multiplexada a lo largo de los ejes de sub-canal y el tiempo sobre un enlace descendente por una RAS, y los números de símbolos y sub-canales, esto es, los recursos asignados. Un número de trama que tiene un valor que varía dependiendo de la trama se incluye en el DL_MAP. A continuación, el UL_MAP puede definirse como un conjunto de elementos de información que definen completamente el acceso a la sección del UL. El UL_MAP puede incluir información de CID. Además, está presente un preámbulo definido de forma única en el primer símbolo de una sub-trama del DL, por la cual la PSS puede conocer el punto de comienzo de la transmisión del DL. Además, una información de Identificación de la célula (ID) y la información de segmento se incluyen en el preámbulo.

Mientras tanto, para que el analizador del sistema móvil WiMax analice el funcionamiento de una PSS, se requiere una unidad de generación de señal para posibilitar que la PSS mantenga la sincronización del DL. Si el número de

trama de la señal del DL no aumenta, la PSS pierde la sincronización. La PSS envía una señal del UL en base a la señal del DL recibida, y el analizador de señal adquiere la sincronización del UL a través de la etapa de recepción de la señal y la estimación del punto de comienzo de la transmisión del UL y la etapa de hacer que los números de trama coincidan entre sí. Como resultado, para adquirir y analizar la sincronización del UL por el analizador del sistema móvil WiMax, debe crearse una sub-trama del DL que tiene un número de trama que aumenta en tiempo real con la ayuda de la RAS, la PSS debe hacer que adquiera la sincronización del DL, y a continuación la RAS debe realizar un procedimiento de entrada en la red en conjunción con la PSS, debe proporcionarse con sincronización de temporización para el punto de comienzo de la transmisión del UL y debe proporcionarse también con un número de trama.

Como se ha descrito anteriormente, para adquirir y analizar la sincronización del UL para una PSS por un analizador del sistema WiMax móvil convencional, debe usarse una RAS. Sin embargo este esquema tiene problemas ya que no es fácil en la práctica usar la RAS para una prueba de la PSS, y el coste del establecimiento de un entorno de análisis para el esquema es alto.

Un ejemplo de un aparato de prueba y el procedimiento que puede ejecutar simultáneamente diversas pruebas de uno o una pluralidad de terminales de comunicaciones de radio de diversos tipos de sistemas de comunicaciones se desvela en el documento EP 1 489 866 A1.

Sumario de la invención

Por consiguiente, la presente invención se ha realizado teniendo en mente los problemas anteriores que ocurren en la técnica anterior, y un objeto de la presente invención es proporcionar un procedimiento de adquisición de la sincronización del UL para un analizador del sistema móvil WiMax que tiene una función de adquisición de la sincronización del UL, lo cual posibilita al analizador del sistema móvil WiMax para adquirir y analizar la sincronización del UL de una PSS usando un modo de prueba predeterminado, proporcionado a la PSS, sin requerir el uso de una RAS.

Para obtener el objetivo anterior, la presente invención proporciona un procedimiento de adquisición de la sincronización del UL para un analizador del sistema móvil WiMax, realizándose el procedimiento cuando se recibe una sub-trama del DL que contiene información de CID asignada y almacenada con anticipación, sobre una PSS que tiene una función del modo de prueba de crear una sub-trama del UL por medio de un analizador del sistema móvil WiMax que tiene un medio de generación de señal configurado para almacenar la información de CID con adelanto y medios de análisis de la señal configurados para recibir y analizar la sub-trama del UL, sin requerir el procedimiento de entrada en la red en conjunción con una RAS, incluyendo el procedimiento la etapa (a) del medio de generar la señal de conversión D/A de forma continua, la modulación de RF y la salida de la sub-trama del DL obtenida codificando los datos, la inclusión de una identificación de la célula (ID) anteriormente conocida para el medio de análisis de la señal, la información de CID almacenada en la PSS y al menos un número de trama; etapa (b) del medio de análisis de la señal recibiendo la sub-trama del UL, que se crea mediante la codificación de datos de prueba conocidos en base a la ID de célula y el número de trama, se modula en RF y se saca por la PSS; etapa (c) del medio de análisis de la señal demodulando continuamente, realización de la conversión A/D y captura de los datos que comprenden la sub-trama del UL modulada para una extensión predeterminada de modo que la cantidad temporal de sub-tramas del UL excede la de al menos una trama; y la etapa (d) del medio de análisis de la señal adquiriendo la sincronización del UL comparando la sub-trama del UL, creada por la codificación de los datos de prueba conocidos sobre la ID de célula y el número de trama y almacenado con anticipación, con los datos capturados en la etapa (c) usando una técnica de correlación de tiempos.

En la construcción anterior, en el caso en el que la PSS esté provista adicionalmente con una función del modo de prueba para saltar la comprobación sobre el aumento en el número de trama, el número de trama establecido en la etapa (a) puede ser un número de trama fijo que es conocido tanto por la PSS como por el medio de análisis de la señal con anticipación; y el medio de generar la señal puede almacenar la sub-trama del DL en una forma de fichero, lee la sub-trama del DL y a continuación realiza la etapa (a).

Además, en el caso de que el número de trama establecido en la etapa (a) sea variable, el medio de generación de la señal puede almacenar una pluralidad de sub-tramas de DL, obtenidas codificando datos, incluyendo la identificación de célula (ID) anteriormente conocida para el medio de análisis de la señal, la información de CID almacenada en la PSS con anticipación y los números de trama secuenciales, en un fichero, lee secuencialmente las sub-tramas del DL, y realiza la etapa (a), y el medio de análisis de la señal puede codificar los datos de prueba conocidos en base a la ID de la célula y los números de trama, almacenar los datos codificados en una pluralidad de ficheros y realizar la etapa (d).

Mientras tanto, la longitud de los datos capturados en la etapa (c) puede ser igual o mayor que 10 ms, y, en la etapa (d), el medio de análisis de la señal adquiere la sincronización del UL comparando un primer símbolo de la sub-trama del UL con los datos capturados en la etapa (c), usando una técnica de correlación de tiempos.

Además, en el caso de que el medio de generación de señal realice la etapa (a), y simultáneamente, envíe una señal de activación, indicando el punto de comienzo de la salida de la sub-trama del DL, al medio de análisis de la

señal, el medio de análisis de la señal puede estimar un punto en el tiempo cuando ha pasado un periodo de tiempo predeterminado desde el punto en el tiempo de la recepción de la señal de activación sobre los datos capturados en la etapa (c) como un punto de comienzo de la transmisión del UL, y realizar la etapa (d) desde el punto del tiempo estimado. En contraste, en el caso de que la PSS esté provista adicionalmente con una función del modo de prueba para proporcionar una señal de activación, indicando la salida de la sub-trama del UL, para el medio de análisis de la señal al mismo tiempo que se saca la sub-trama del UL, el medio de análisis de la señal puede realizar la etapa (d) desde el punto en el tiempo de la recepción de la señal de activación sobre los datos capturados en la etapa (c).

Breve descripción de los dibujos

Los anteriores y otros objetos, características y ventajas de la presente invención se entenderán más claramente 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 un procedimiento de asignación de recursos a lo largo del eje del tiempo y el eje de la frecuencia en OFDMA;
- la FIG. 2 es un diagrama que muestra la estructura de MAP de un sistema móvil WiMax;
- la FIG. 3 es un diagrama que muestra la configuración de red de un sistema móvil WiMax típico;
- la FIG. 4 es un diagrama de bloques que muestra un analizador del sistema WiMax móvil que tiene una función de adquisición de sincronización del UL de acuerdo con la presente invención;
- la FIG. 5 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento de adquisición de la sincronización del UL para un analizador de Internet portátil de acuerdo con la presente invención; y
- las FIG. 6A y 6B son diagramas de tiempo ilustrando cada uno, una sección de búsqueda que se usa para adquirir la sincronización del punto de arranque de una sección del UL en un analizador del sistema móvil WiMax de acuerdo con la presente invención.

Descripción de las realizaciones preferidas

Ahora se hará referencia a los dibujos, en los que se usan las mismas referencias numéricas a través de los diferentes dibujos para designar los mismos componentes o similares.

A continuación se describirán con detalle las realizaciones preferidas de un procedimiento de adquisición de la sincronización del UL para un analizador del sistema móvil WiMax de acuerdo con la presente invención con referencia a los dibujos adjuntos.

La FIG. 3 es un diagrama que muestra la configuración de red de un sistema móvil WiMax típico. Como se establece en la FIG. 3, la configuración de red básica del sistema móvil WiMax incluye Estaciones de Abonado Portátiles (PSS), Estaciones de Acceso de Radio (RAS), y Encaminadores del Control de Acceso (ACR). En la configuración descrita anteriormente, las PSS realizan las funciones del acceso WiMax móvil, el acceso al servicio basado en IP, la movilidad de IP, la autenticación de usuario/PSS y la seguridad, la recepción del servicio multi-destino, y el interfuncionamiento con otras redes. Mientras tanto, las RAS realizan las funciones del acceso móvil WiMax, la gestión y el control de recursos inalámbricos, el soporte para la transferencia de movilidad, la autenticación y seguridad, la provisión de QoS, la transmisión multi-destino del enlace descendente, la facturación, la creación de información estadística, y la provisión de notificaciones. Finalmente, los ACR realizan las funciones de encaminamiento de IP, la gestión de la movilidad, la autenticación y la seguridad, la provisión de QoS, la transmisión multi-destino de IP, la provisión del servicio de facturación para un servidor de facturación, el control de movilidad entre las RAS bajo cada uno de los ACR, y la gestión y control de recursos.

La siguiente Tabla 1 muestra parámetros principales y los requisitos esenciales en el sistema móvil WiMax. Como se establece en la Tabla 1, puede verse que el sistema móvil WiMax, que es el objeto del análisis de la presente invención, emplea Duplexión por División en el Tiempo (TDD) como un procedimiento de funcionamiento dúplex y OFDMA como un procedimiento de acceso múltiple.

Tabla 1

Elemento	Procedimiento o valor
Procedimiento de funcionamiento dúplex	TDD
Procedimiento de acceso múltiple	OFDMA

(Continuación)

Elemento	Procedimiento o valor
Ancho de banda del sistema	10 MHz
Tasa de transmisión por abonado	Enlace ascendente mínimo /máximo 128 Kbps/1Mbps Enlace descendente mínimo/máximo 512Kbps/3 Mbps
Coeficiente de reutilización de frecuencias	1
Eficacia de frecuencias	Eficacia máxima de frecuencias Enlace descendente / enlace ascendente (6/2) Eficacia de frecuencias promedio: enlace descendente / enlace ascendente (2/1)
Transferencia	Transferencia entre células dentro de la RAS, Transferencia entre RAS, transferencia entre frecuencias 150 ms.
Movilidad	Máximo de 60 km/h
Cobertura del servicio	Pico-célula: 100 m Micro-célula: 400 m Macro-célula: 1 km

La siguiente Tabla 2 muestra los parámetros básicos de OFDMA para un Uso Parcial de Sub-Canal (PUSC), sub-canal de diversidad que se diseña como una opción de implementación esencial en el sistema móvil WiMax.

5

Tabla 2

Parámetro	Valor de parámetro
Ancho de banda del sistema	10 MHz
Frecuencia de muestreo (F_s)	10 MHz
Intervalo de muestreo ($1/F_s$)	100 ns
Tamaño FFT (N_{FFT})	1024
Número de sub-portadoras utilizadas	840
Números de sub-portadoras de datos	720
Número de sub-portadoras piloto	120
Intervalo de frecuencias sub-portadoras	9,765625 MHz
Tiempo de símbolo efectivo ($T_b = 1/\Delta f$)	102,4 μ s
Tiempo CP ($T_g = T_b/8$)	12,8 μ s
Tiempo de símbolo OFDMA ($T_s = T_b + T_g$)	115,2 μ s
Longitud de trama TDD	5 ms

Como se establece en la Tabla 2, puede verse que, en el sistema móvil WiMax, la longitud de una trama única TDD es de 5 ms y el tiempo de símbolo es de 115,2 μ s.

10 La FIG. 4 es un diagrama de bloques de un analizador del sistema móvil WiMax que tiene una función de adquisición de la sincronización del UL de acuerdo con la presente invención. Como se establece en la FIG. 4, el analizador del sistema móvil WiMax que tiene una función de adquisición de sincronización del UL de acuerdo con la presente invención puede incluir un generador de señal 200 para, en lugar de una RAS, generar una sub-trama del DL destinada a una PSS 100 y enviar la sub-trama del DL a la PSS 100, y un analizador de señal 300 para recibir una sub-trama del UL dirigida desde la PSS 100 a una RAS, adquiriendo la sincronización del UL, y realizando el

análisis. El generador de señal 200 y el analizador de señal 300 están todos conectados al terminal de entrada/salida de RF 110 de la PSS 100 a través de conexiones cableadas. En el dibujo, T/L es una línea para el envío de una señal de activación, que indica el punto de comienzo de una sub-trama del DL, se usa por la unidad de control (a describir) del generador de señal 200 para enviar una señal de activación, que indica el punto de comienzo de una sub-trama del DL, a la unidad de control (a describir más adelante) del analizador de señal 300, y puede proporcionarse como una función adicional.

Mientras tanto, de acuerdo con el procedimiento de adquisición de la sincronización del UL para un analizador del sistema móvil WiMax de acuerdo con la presente invención, la PSS 100 debe proporcionar una función de modo de prueba predeterminado (modo PHY). Por ejemplo, la PSS 100 proporciona una función de crear una sub-trama del UL, por ejemplo, inmediatamente cuando se recibe un CID asignado a la misma y almacenada anteriormente sin requerir un proceso de entrada realizado en conexión con una RAS como una función esencial, y puede proporcionar adicionalmente una función de saltar el manejo del error incluso aunque un número de trama no aumente en una sub-trama del DL, la cual se introduce a través del terminal de entrada/salida de RF 110 de la misma (en adelante denominada como 'función de salto de la comprobación del número de trama') o una función de generar una señal de activación, indicando el punto de comienzo de una sub-trama del UL al mismo tiempo que se saca la sub-trama del UL. Mientras tanto, los sistemas que incluyen RAS deben soportar un procedimiento que puede usarse cuando se registra una nueva PSS o un nuevo nodo con una red de comunicaciones. Después de haberse activado una PSS, se realiza un procedimiento de entrada en la red para realizar el mantenimiento de la calidad de comunicación con una RAS, la corrección del punto de comienzo de una sección del UL, la asignación de CID para la comunicación usando una RAS, y la consulta para un perfil de soporte. En este punto, un Identificador de la Conexión (CID) es un identificador que representa una conexión de mapeo unidireccional entre las entidades de MAC de una RAS y una PSS, y es de un valor de 16 bits que identifica un par único de UL/DL asociado con una conexión única a los pares equivalentes en el MAC de una RAS y una PSS.

Refiriéndonos a la FIG. 4 de nuevo, el generador de señal 200 incluye una unidad de entrada de claves 220 para la recepción de información acerca de los establecimientos y la entrada de diversos elementos para la generación de las señales para la medición de las características de una PSS desde un usuario, una pantalla 230 para informar visualmente al usuario de diversos eventos que ocurren durante la operación del dispositivo, la memoria de almacenamiento de formas de onda 260 para almacenar al menos un fichero de sub-tramas del DL formado por la codificación y conversión A/D de los datos del DL, incluyendo una ID de célula conocida anteriormente, un CID de prueba y un número de trama fijo (en el caso de que una PSS soporte una función de salto de la comprobación del número de trama, es suficiente un fichero de sub-trama del DL) o números de trama diferentes (en el caso de que la PSS no soporte una función de salto de la comprobación del número de trama, se requieren un total de 16 ficheros de sub-tramas del DL), por ejemplo, un total de 16 números de trama secuenciales, una unidad de conversión de D/A 240 para la conversión D/A del fichero de la sub-trama del DL almacenado en la memoria de almacenamiento de formas de onda 260, una unidad de procesamiento de RF 250 para la modulación de RF y la salida de la sub-trama del DL convertida de D/A, y una unidad de control 210 para controlar el funcionamiento global del dispositivo.

En este punto, la unidad de control 210 puede implementarse usando un microordenador típico equipado con su propia memoria. Mientras tanto, en la normativa WiMax móvil, las señales de transmisión se codifican usando diferentes patrones de datos de modo que se distingan las células respectivas y una trama, esto es, las señales de transmisión se codifican usando las ID de las células respectivas, esto es los parámetros de célula, y la información de los cuatro bits más bajos ($2^4 = 16$) del número de trama. Por consiguiente, cuando el analizador de señal 300 conoce los cuatro bits más bajos del número de trama de la sub-trama del UL, enviados por la PSS 100, y una ID de célula, el analizador de señal 300 puede decodificar la sub-trama del UL.

Mientras tanto, el analizador de señal 300 incluye una unidad de procesamiento de RF 350 para demodular una sub-trama del UL modulada, la entrada desde el terminal de entrada/salida de RF 110 de la PSS 100, una unidad de conversión A/D para la conversión A/D de la señal de sub-trama del UL demodulada por la unidad de procesamiento de RF de A/D 350, una unidad de entrada de claves 320 para la recepción de información acerca de los establecimientos y la entrada de diversos elementos necesarios para el análisis de las señales desde el usuario, una pantalla 330 para informar visualmente al usuario de diversos eventos que ocurren durante el funcionamiento del dispositivo y los resultados del análisis, la memoria de almacenamiento de formas de onda 360 para almacenar los primeros datos de símbolo de las sub-tramas del UL, formadas por la codificación y los datos de conversión A/D idénticos a los datos de prueba conocidos, almacenados en la PSS 100, en base a la ID de célula conocida y un número de trama fijo (en el caso de una PSS que soporta la función de salto de la comprobación del número de trama, los primeros datos de símbolo de una sub-trama del UL son suficientes) o diferentes números de trama (si la PSS no soporta una función de salto de la comprobación del número de trama, se requieren los elementos respectivos de los primeros datos de símbolo de 16 sub-tramas del UL), y una unidad de control 310 para la adquisición de la sincronización del UL recibiendo los datos digitales desde la unidad de conversión A/D 340, capturando continuamente los datos digitales en su propia memoria, y comparando los datos digitales con los primeros datos de símbolo de la sub-trama del UL almacenada en la memoria de almacenamiento de la forma de onda 360, y realizando el análisis requerido. La unidad de control 310 puede implementarse también usando un microordenador típico equipado con su propia memoria.

La FIG. 5 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento de adquisición de la sincronización del UL para un

analizador de un sistema móvil WiMax de acuerdo con la presente invención. Como se establece en la FIG. 5, para adquirir la sincronización del UL para la PSS 100, en primer lugar, como se ha descrito anteriormente, debe almacenarse un fichero de sub-trama del DL, formada codificando los datos de DL, incluyendo una ID de célula conocida tanto para la PSS 100 como para el analizador de señal 300, la información de CID, conocida para la PSS 100, y un número de trama fijo (en el caso de que la PSS soporte una función de salto de la comprobación del número de trama) o diferentes números de trama (en el caso de que la PSS no soporte la función de salto de la comprobación del número de trama) en la memoria de almacenamiento de formas de onda 260 del generador de señal 200 con anticipación en la etapa S2. Además, como se ha descrito anteriormente, los primeros datos de símbolo de las sub-tramas del UL, formadas codificando datos de comprobación conocidos, usados por la PSS 100, en base a la ID de célula conocida y un número de trama fijo (en el caso de que la PSS soporte una función de salto de la comprobación del número de trama) o diferentes números de trama (en el caso de que la PSS no soporte una función de salto de la comprobación del número de trama) deben almacenarse en la memoria de almacenamiento de formas de onda 360 del analizador de señal 300 con anticipación en la etapa S4.

En este estado, el generador de señal 200, en el punto de comienzo de la prueba, lee continuamente uno o más ficheros de sub-tramas del DL almacenadas en la memoria de almacenamiento de la forma de onda 260 (un fichero de sub-tramas del DL se lee repetidamente en el caso de que el número de ficheros de sub-trama del DL sea uno, mientras que se lee secuencialmente una pluralidad ficheros de sub-tramas del DL en el caso de que el número de ficheros de sub-tramas del DL sea de dos o más), y convierte los ficheros leídos en señales analógicas a través de la unidad de conversión D/A 240 en la etapa S10. Después de esto, el generador de señal 200 modula las sub-tramas del DL, convertidas en señales analógicas a través de la unidad de procesamiento de RF 250 y saca las sub-tramas del DL moduladas en la etapa S12. Al mismo tiempo, el generador de señal 200 puede enviar una señal de activación, indicando el punto de arranque de la transmisión del DL, a la unidad de control 310 del analizador de señal 300 en la etapa S14.

Después de esto, la PSS 100 demodula las señales de sub-trama del DL moduladas, recibidas desde el generador de señal 200, a señales de RF, las convierte de A/D, las decodifica, y a continuación extrae la ID de célula contenida en el preámbulo y la información de CID contenida en el MAP del UL en la etapa S16. A continuación, la PSS 100 determina si la información de CID extraída coincide con la información de CID de prueba asignada a la misma en la etapa S18. Si no coinciden entre sí, esta se descarta. Por el contrario, si coinciden entre sí, los datos de la prueba conocidos se codifican en base a la ID de célula extraída y el número de trama (en el caso de que se proporcione una función de salto de la comprobación sobre la continuidad del número de trama, el número de trama fijo puede conocerse con anticipación), creando por lo tanto una sub-trama del UL en la etapa S20. Por lo tanto, la PSS 100 convierte de D/A, modula en RF y saca la sub-trama del UL creada en la etapa S22.

Mientras tanto, el analizador de señales 300 demodula la señal de sub-trama del UL modulada, la saca desde la PSS 100, a través de la unidad de procesamiento de RF 350 de la misma en la etapa S24, convierte la señal de sub-trama del UL demodulada en datos digitales a través de la unidad de conversión de A/D 340, captura los datos digitales, y almacena los datos digitales en su propia memoria en la etapa S26. Es preferible que la cantidad de datos capturados como se describe anteriormente sea mayor de 5 ms, preferentemente dos veces mayor que 5 ms, en vista del hecho de que la longitud de la trama de la señal móvil de WiMax es de 5 ms. Después de esto, el analizador de señal 300 realiza el trabajo de adquisición de la sincronización del UL para extraer una sección del UL a partir de los datos capturados. Para reducir la cantidad de datos a procesar y adquirir rápidamente la sincronización, se determina con anticipación si se ha recibido una señal de activación con anticipación en la etapa S28.

Si, como resultado de la determinación en la etapa S28, se ha recibido una señal de activación desde el generador de señal 200, se estima el punto en el tiempo de la sincronización del UL a partir del punto en el tiempo de la recepción de la señal de activación en la etapa S30 y se realiza el trabajo de adquisición de la sincronización del UL a partir del punto en el tiempo estimado en la etapa S32. Por otra parte, el proceso procede directamente a la etapa S32, y realiza el trabajo de adquisición de la sincronización del UL para toda la sección capturada.

Las FIG. 6A y 6B son diagramas de tiempo que ilustran cada uno, una sección de búsqueda que se usa para adquirir la sincronización del punto de comienzo de una sección del UL en un analizador del sistema móvil WiMax de acuerdo con la presente invención. En primer lugar, como se establece en la FIG. 6A, la señal de activación no se ha recibido desde el generador de señal 200, el analizador de señal 300 compara los primeros datos de símbolo (por ejemplo 115,2 μ s) de las sub-tramas del UL, almacenadas en la memoria de almacenamiento de la forma de onda 360, con toda la sección de datos capturados por la unidad de control 310 de la misma y almacenados en su propia memoria, usando una técnica de correlación en el tiempo, considera el punto que tiene la correlación más alta para que sea el punto de arranque de la transmisión del UL, y extrae los datos de la sección del UL, la longitud de la cual está fijada en la normativa (por supuesto, existe un Hueco en la Transición de Recepción/Transmisión (RTG) entre la sección del UL y la sección del DL, de modo que el punto de terminación de la sección del UL puede detectarse usando esto). Además, cuando la PSS 100 no soporta una función de salto de la comprobación del número de trama, se adquiere la sincronización del UL comparando cada uno de los primeros símbolos de las 16 sub-tramas del UL, almacenadas en la memoria de almacenamiento de la forma de onda 360, con los datos de la sub-trama del UL capturada usando una técnica de correlación en el tiempo.

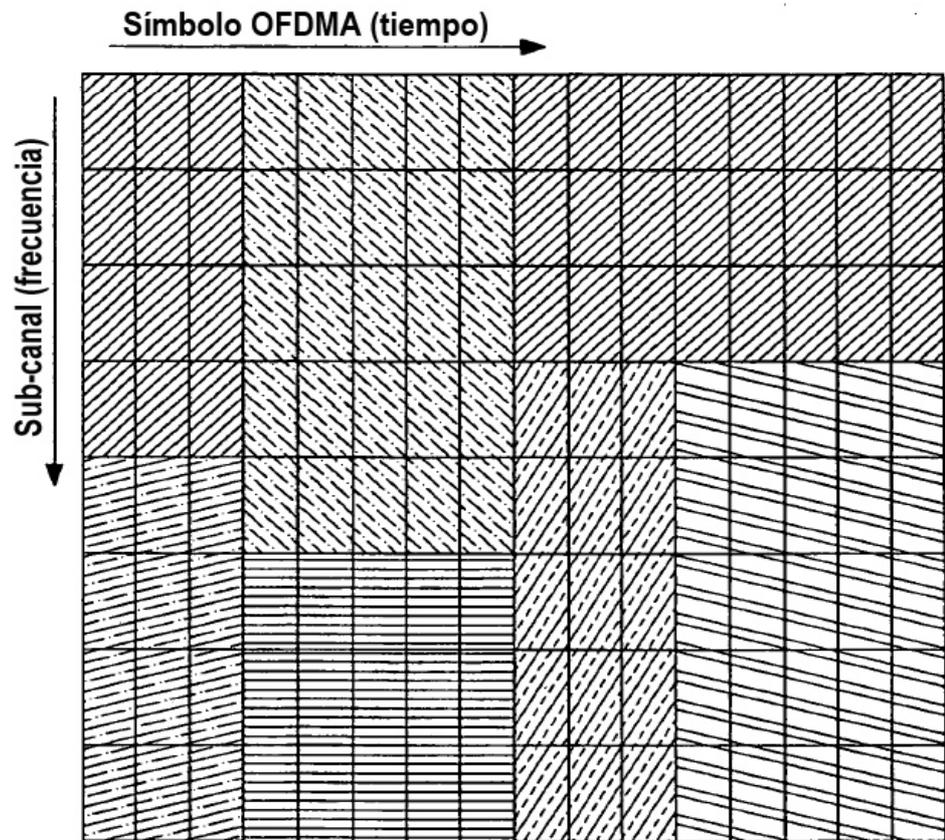
- 5 En contraste, si se ha recibido una señal de activación desde el generador de señal 200, el analizador de señal 300 realiza el trabajo de adquisición de la sincronización del UL desde el instante en el que ha transcurrido un periodo de tiempo predeterminado, definido en la normativa de WiMax móvil, por ejemplo 3,1 ms desde el punto de comienzo de la sub-trama del DL de los datos del UL que se capturan por la unidad de control 310 del mismo y se almacenan en su propia memoria, de modo que la cantidad de datos a procesar y el tiempo requerido para el trabajo de adquisición de la sincronización del UL pueden reducirse considerablemente. Después de esto, el analizador de señal 300 puede detectar el funcionamiento de la capa física de la PSS 100 analizando, por ejemplo la Magnitud del Vector de Error (EVM), la desviación de frecuencia, la potencia de transmisión de una PSS, la llanura del espectro, una máscara del espectro, y/o la emisión de espurios, para la sección del UL extraída.
- 10 El procedimiento de adquisición de la sincronización del UL para un analizador del sistema móvil WiMax de acuerdo con la presente invención no está limitado a las realizaciones descritas anteriormente, sino que puede modificarse de diversas formas y funcionar dentro del alcance del espíritu técnico de la presente invención. Por ejemplo, a diferencia de la realización de la FIG. 4, puede configurarse un generador de señal y un analizador de señal en un bloque único. Además, a diferencia de la realización anterior, la PSS 100 puede crear simultáneamente una sub-trama del UL y proporcionar una señal de activación, indicando la creación de la sub-trama del UL, para el
- 15 analizador de señal 300, en cuyo caso el analizador de señal 300 realiza el trabajo de adquisición de la sincronización del UL al mismo tiempo que se recibe la señal de activación.
- 20 De acuerdo con el procedimiento de adquisición de la sincronización del UL para un analizador del sistema WiMax móvil de acuerdo con la presente invención, el analizador del sistema WiMax móvil puede adquirir y analizar la sincronización del UL de una PSS usando un modo de prueba predeterminado, proporcionado a la PSS, sin requerir una RAS, de modo que pueden realizarse fácilmente las pruebas de funcionamiento de la PSS a bajo coste.

REIVINDICACIONES

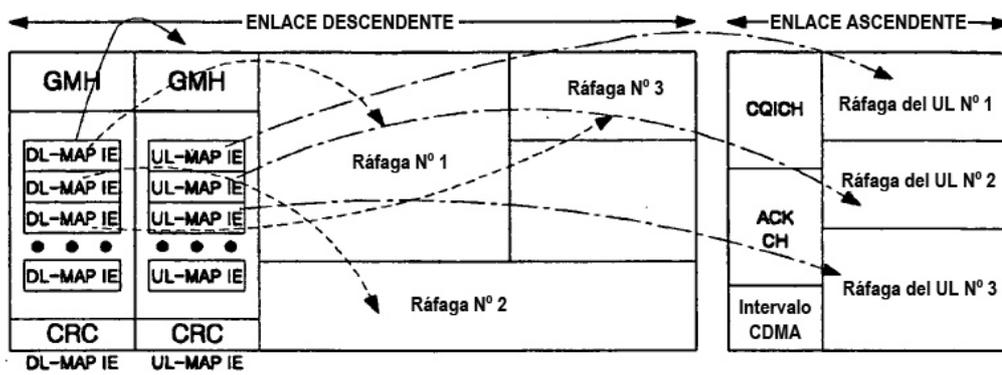
1. Un procedimiento de adquisición de sincronización del Enlace Ascendente, UL, para un analizador del sistema WiMax móvil, realizándose el procedimiento cuando se recibe con anticipación una sub-trama de DL que contiene información de un Identificador de Conexión, CID, asignada y almacenada con anticipación en una Estación Portátil de Abonado, PSS, que tiene una función de modo de prueba para crear una sub-trama de UL por medio de un analizador del sistema WiMax móvil que tiene un medio de generación de señal (200) configurado para almacenar la información de CID con anticipación y el medio de análisis de la señal (300) configurado para recibir y analizar la sub-trama del UL, sin requerir un procedimiento de entrada en la red en conjunción con una Estación de Acceso de Radio, RAS, comprendiendo el procedimiento:
- 5 la etapa (a) del medio de generación de la señal (200) que realiza la conversión D/A de forma continua, modula en RF y saca la sub-trama del DL (510, 512) obtenida por la codificación de datos (52), incluyendo una identificación de célula, ID, conocida anteriormente por el medio de análisis de la señal (300), la información de CID almacenada en la PSS y al menos un número de trama:
- 10 la etapa (b) del medio de análisis de la señal (300), que recibe la sub-trama del UL, que se crea a través de la codificación de los datos de prueba conocidos sobre la ID de la célula y el número de trama, se modula en RF y se saca por la PSS (520, 522);
- 15 la etapa (c) del medio de análisis de la señal (300) que demodula continuamente, realiza la conversión A/D y la captura de datos que comprime la sub-trama del UL modulada para una extensión predeterminada de modo que la cantidad temporal de sub-tramas del UL excede la de al menos una trama (524, 526); y
- 20 la etapa (d) del medio de análisis de la señal (300) que adquiere la sincronización del UL comparando la sub-trama del UL creada codificando los datos de prueba conocidos en base a la ID de la célula y el número de trama y almacenados con anticipación, con los datos capturados en la etapa (c), usando una técnica de correlación en el tiempo (532).
2. El procedimiento según la reivindicación 1, en el que:
- 25 la PSS está provista adicionalmente con una función de modo de prueba para saltar una comprobación sobre un aumento en el número de trama:
- el número de trama establecido en la etapa (a) es un número de trama fijo que se conoce tanto por la PSS como por el medio de análisis de la señal (300) con anticipación; y
- 30 el medio de generación de la señal (200) almacena la sub-trama del DL en forma de un fichero (52), lee la sub-trama del DL (510) y a continuación realiza la etapa (a).
3. El procedimiento según la reivindicación 1, en el que:
- el número de trama establecido en la etapa (a) es variable:
- 35 el medio de generación de la señal (200) almacena una pluralidad de sub-tramas del DL, obtenidas por la codificación de datos, incluyendo una identificación de célula, ID, conocida anteriormente para el medio de análisis de la señal (300), la información de CID almacenada en la PSS con anticipación y los números de trama secuenciales, en la forma de un fichero (52), lee secuencialmente las sub-tramas del DL (510), y realiza la etapa (a); y
- el medio de análisis de la señal (300) codifica los datos de prueba conocidos sobre la ID de célula y los números de trama secuenciales, almacena los datos codificados en una pluralidad de ficheros (54), y realiza la etapa (d).
- 40 4. El procedimiento según en una cualquiera de las reivindicaciones de 1 a 3, en el que la longitud de los datos capturados en la etapa (c) es igual o mayor que 10 ms.
5. El procedimiento según la reivindicación 4, en el que, en la etapa (d), el medio de análisis de la señal (300) adquiere la sincronización del UL comparando un primer símbolo de la sub-trama de UL con los datos capturados en la etapa (c), usando una técnica de correlación en el tiempo.
- 45 6. El procedimiento según la reivindicación 5, en el que:
- el medio de generación de la señal (200) realiza la etapa (a) y simultáneamente, envía una señal de activación, indicando un punto de comienzo de la salida de la sub-trama del DL, al medio de análisis de la señal (300) (514); y
- 50 el medio de análisis de señal (300) estima un punto en el tiempo cuando ha transcurrido un periodo de tiempo predeterminado desde el punto en el tiempo de la recepción de la señal de activación sobre los datos capturados en la etapa (c) como punto de comienzo de la transmisión del UL (530), y realiza la etapa (d) a partir del punto en el tiempo estimado.
7. El procedimiento según la reivindicación 5, en el que:
- 55 la PSS está provista adicionalmente con una función de modo de prueba para proporcionar una señal de activación, indicando la salida de la sub-trama de UL, al medio de análisis de la señal (300) en el mismo instante que se saca la sub-trama del UL; y

el medio de análisis de la señal (300) realiza la etapa (d) desde un punto en el tiempo de la recepción de la señal de activación sobre los datos capturados en la etapa (c).

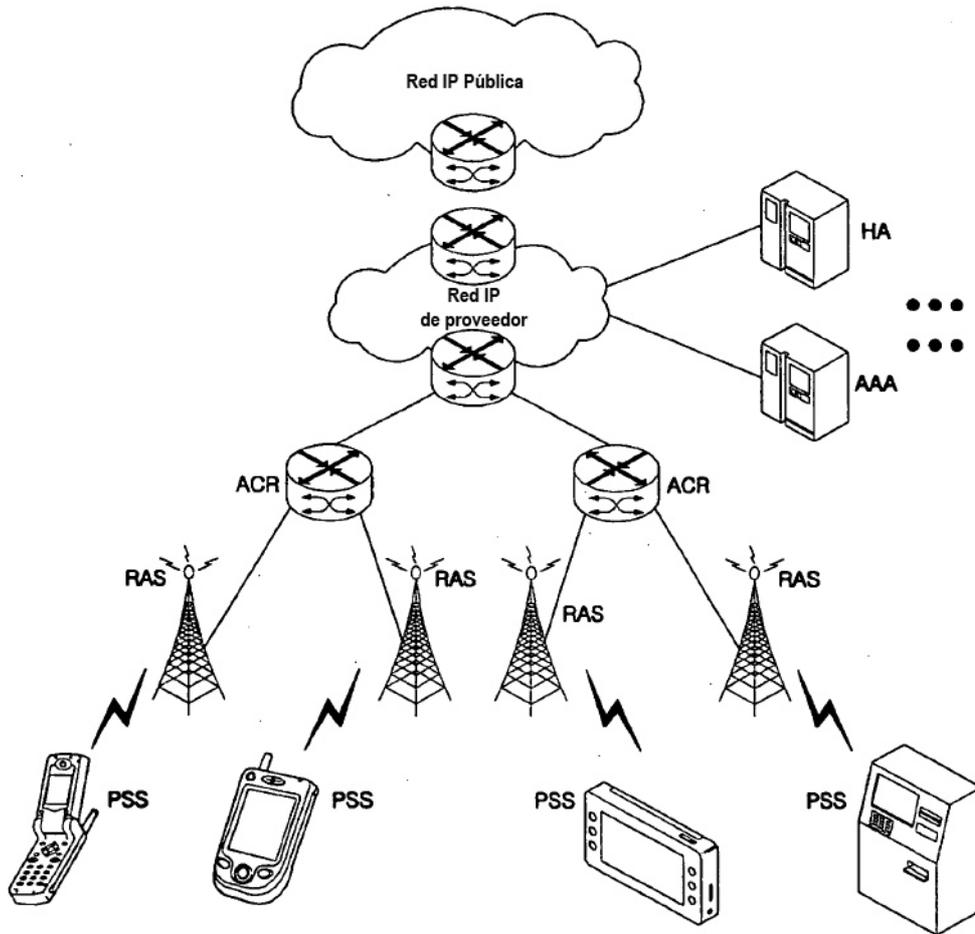
[Fig. 1]



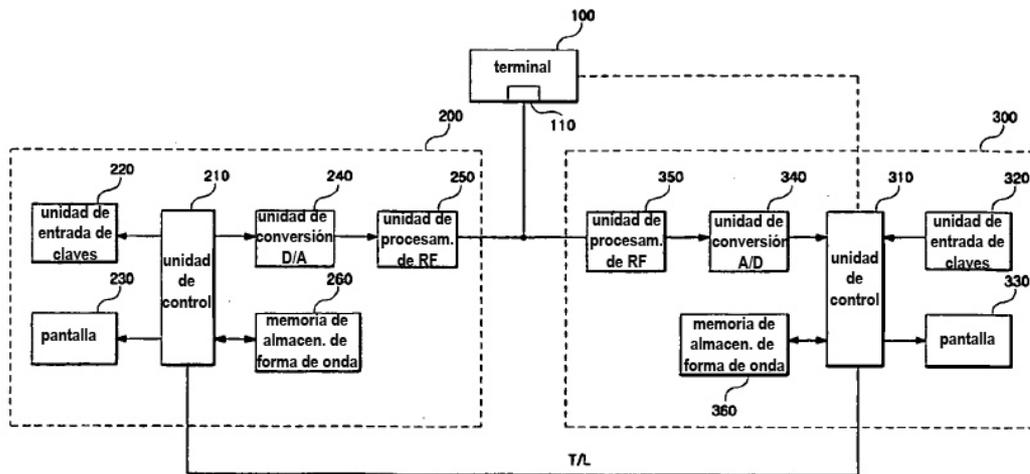
[Fig. 2]



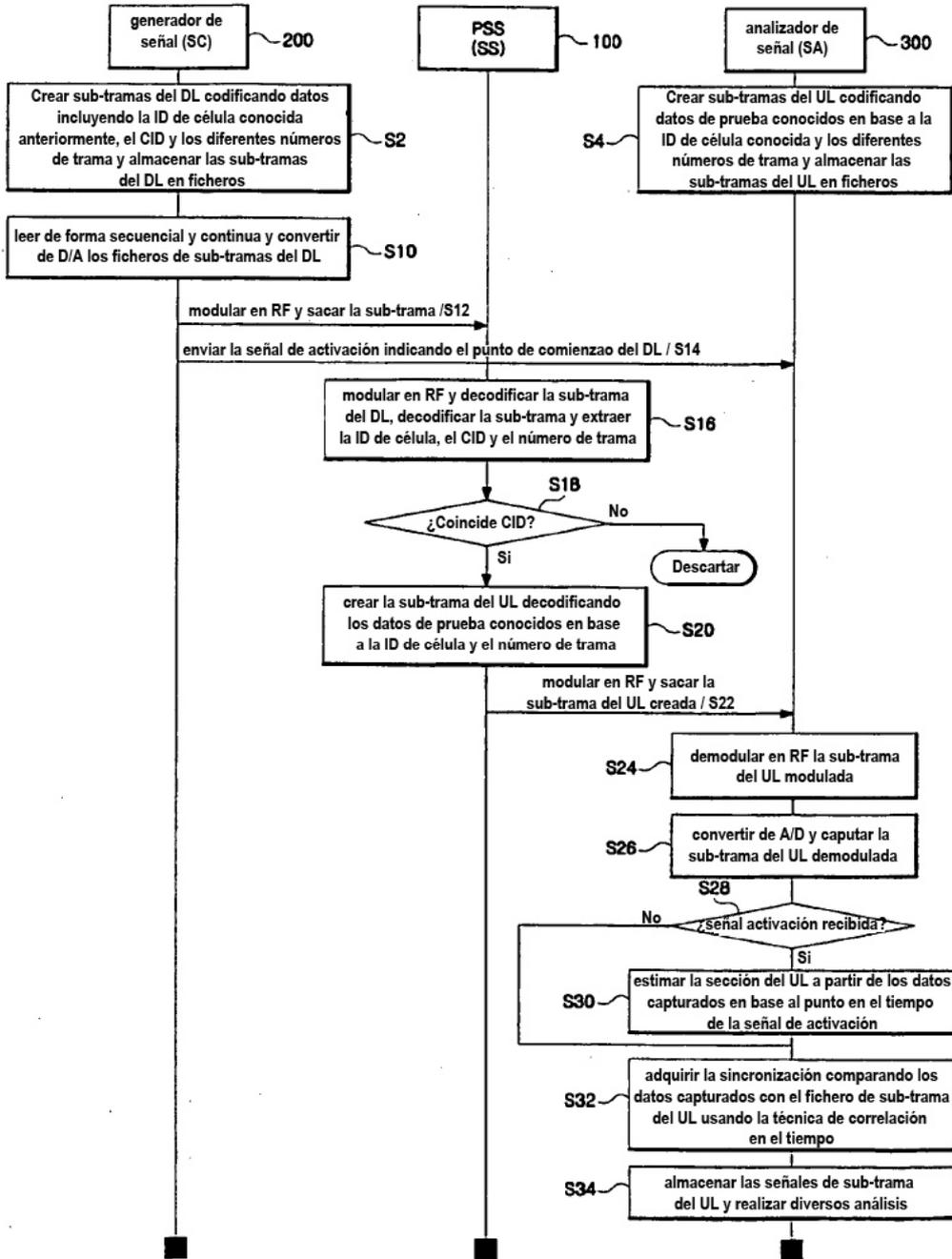
[Fig. 3]



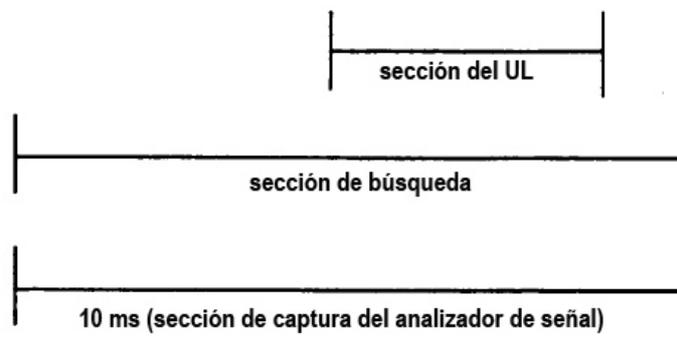
[Fig. 4]



[Fig. 5]



[Fig. 6A]



[Fig. 6B]

