



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS
ESPAÑA



⑪ Número de publicación: **2 443 117**

⑮ Int. Cl.:

H04B 7/26 (2006.01)
H04J 3/06 (2006.01)
H04W 56/00 (2009.01)
H04W 74/08 (2014.01)

⑫

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA MODIFICADA
TRAS OPOSICIÓN

T5

⑥ Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **20.10.2006** PCT/EP2006/010163

⑦ Fecha y número de publicación internacional: **26.04.2007** WO07045505

⑨ Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.10.2006** E 06828846 (3)

⑩ Fecha y número de publicación de la concesión europea modificada tras oposición: **26.06.2024** EP 1952560

④ Título: **Técnica para realizar un procedimiento de acceso aleatorio sobre una interfaz radio**

⑩ Prioridad:

21.10.2005 SE 0502349

④ Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente modificada:

26.11.2024

⑩ Titular/es:

**TELEFONAKTIEBOLAGET LM ERICSSON
(PUBL) (100.0%)
164 83 Stockholm, SE**

⑩ Inventor/es:

**BALDEMAIR, ROBERT;
EDVARDSSON, MARIA;
DAHLMAN, ERIK;
HAARTSEN, JACOBUS CORNELIS y
PARKVALL, STEFAN**

⑩ Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

DESCRIPCIÓN

Técnica para realizar un procedimiento de acceso aleatorio sobre una interfaz radio

Campo de la invención

5 La presente invención se refiere de manera general a interfaces radio de redes inalámbricas, y en particular a interfaces aéreas de redes móviles. Más específicamente, la invención se refiere a una técnica para realizar un procedimiento de acceso aleatorio sobre una interfaz radio.

Antecedentes de la invención

10 Hoy en día, no solamente los teléfonos móviles sino también otros terminales móviles, tales como PDA (Asistentes Digitales Personales), agendas, etc., intercambian datos con redes inalámbricas a través de interfaces radio.

15 Típicamente, una estación base radio de una red sirve al terminal móvil encaminando los datos recibidos desde el terminal a través de la red hacia el destinatario, y transmitiendo los datos recibidos desde el lado de red sobre la interfaz radio hacia el terminal móvil.

20 Los recursos de transmisión disponibles tales como frecuencia (ancho de banda), tiempo (intervalos de tiempo disponibles en tramas de transmisión) y potencia de transmisión generalmente son limitados y por lo tanto tienen que ser usados tan eficientemente como sea posible. A este respecto, la estación base controla no solamente los parámetros de recursos para transmisiones de enlace descendente (desde la estación base al terminal), sino también para transmisiones de enlace ascendente (desde el terminal a la estación base). Para el enlace ascendente, la estación base tiene que asegurar que el terminal móvil está sincronizado con el esquema de transmisión de la interfaz radio con una precisión adecuada. Para este fin la estación base analiza una señal de enlace ascendente recibida, deriva los valores de ajuste adecuados para los parámetros de transmisión de enlace ascendente usados por el terminal y envía una información de sincronización que indica los ajustes necesarios hacia el terminal móvil, el cual entonces tiene que ajustar sus parámetros de transmisión en consecuencia. La información de sincronización puede comprender (para uno o más de los parámetros de transmisión) o bien un valor para el parámetro de transmisión en sí mismo o bien un valor de ajuste que permita al terminal ajustar el parámetro de transmisión en consecuencia.

25 Mientras que la sincronización del terminal móvil se puede realizar de una manera directa en caso de una conexión de enlace ascendente existente durante la cual las señales desde el terminal se reciben continuamente y analizan en la estación base, no es posible tal análisis en caso de que el terminal quiera conectar por primera vez (por ejemplo en el encendido o durante un traspaso) o desde un estado de espera (en el que el terminal solamente escucha al enlace descendente). En estas circunstancias tiene que ser realizado un procedimiento de acceso aleatorio para lograr una sincronización.

30 El procedimiento de acceso aleatorio sirve a varios otros propósitos también. Por ejemplo el terminal necesita una identificación (al menos temporal) para ser abordable por la estación base. Además, el terminal necesita proporcionar alguna información de manera que la estación base pueda decidir conceder acceso a la red. Adicionalmente, tiene que ser intercambiada alguna información con respecto a los recursos de enlace ascendente/enlace descendente requeridos.

35 Cualquier asignación de recursos, por ejemplo la asignación de recursos para el procedimiento de acceso aleatorio en sí mismo, está basada en el esquema de transmisión utilizado sobre la interfaz radio. Un esquema de asignación directa puede comprender reservar de una forma semipermanente un canal particular, que puede ser especificado por recursos ortogonales particulares tales como un(os) intervalo(s) de tiempo y banda(s) de frecuencia, los cuales entonces se pueden usar por el terminal para su transmisión de enlace ascendente. No obstante, los recursos reservados son bloqueados entonces para uso por otros terminales, lo cual significa que los recursos se gastan en caso de que el terminal móvil no use el canal reservado en toda su extensión (por ejemplo debido a que el almacenador temporal de transmisión esté momentáneamente vacío). Por otra parte, los recursos reservados pueden no ser suficientes para permitir una rápida transmisión de datos en caso de que el almacenador temporal de transmisión esté completo. Como una desventaja adicional, este esquema de asignación directa es de limitada dimensión, es decir solamente se puede servir a un número particular de usuarios (determinado por los recursos ortogonales disponibles).

40 Durante el procedimiento de acceso aleatorio, los parámetros de transmisión de enlace ascendente tales como tiempo, frecuencia y potencia no están alineados de manera precisa con el esquema de transmisión como se predetermina por la estación base radio. Por lo tanto, en un esquema ortogonal tienen que ser proporcionados recursos adicionales para el acceso aleatorio para evitar interferencia de las ráfagas de acceso aleatorio típicamente desalineadas con ráfagas normales sincronizadas, las cuales, por ejemplo, se transmiten en intervalos de tiempo colindantes. Estos recursos adicionales comprenden por ejemplo períodos de guarda y bandas de guarda en la dimensión de tiempo y frecuencia, respectivamente.

45 En otro esquema de transmisión conocido por ejemplo de sistemas WCDMA (Acceso Múltiple por División de Código de Banda Ancha), el canal de enlace ascendente proporcionado al terminal está basado en recursos no ortogonales,

5 es decir el terminal puede enviar sus datos usando intervalos de tiempo y/o bandas de frecuencia arbitrarios. Aunque tal sistema no es de limitada dimensión, la interferencia entre usuarios aumenta con el aumento del número de terminales que envían concurrentemente, lo cual degrada el rendimiento y de esta manera el flujo máximo. Además, se requiere un rápido control de potencia para controlar de manera precisa la potencia de transmisión de cada terminal.

Hay de esta manera una necesidad de un procedimiento de acceso aleatorio eficiente en recursos que aborde al menos alguna de las desventajas expuestas anteriormente.

10 El documento WO 01/33753 A1 puede ser interpretada para describir un método para ecualizar los retardos de propagación y optimizar el nivel de potencia en una estación móvil que accede a servicios de red en un canal común, en la tercera generación de sistemas celulares móviles basado en una técnica de acceso por división en el tiempo tipo TDD-TDMA (Acceso Múltiple por División en el Tiempo - Dúplex por División en el Tiempo) y multiplexación de código (Acceso Múltiple por División de Código o CDMA) y que comprende al menos una estación base (BS) y al menos una estación móvil (MS). El método incluye varios pasos temporalmente distintos para la optimización de los parámetros de "sincronización de trama" y de "nivel de potencia" durante el procedimiento para acceder a los servicios de red por una estación móvil (MS).

15 El documento WO 01/67620 A2 se puede interpretar para describir una red de comunicación de Acceso Múltiple por División de Código Sincrónico - División en el Tiempo (TD-SCDMA) que implementa una estructura de trama que tiene un tamaño de intervalo constante. Una información de señalización, que incluye por ejemplo, una información de sincronización, para una conexión particular está superpuesta a un desplazamiento predeterminado desde el comienzo de un intervalo seleccionado en la trama, y el desplazamiento se transmite en el Canal de Difusión Común (BCH). También, la información de sincronización se transmite preferiblemente en el mismo intervalo con el Canal de Acceso Aleatorio (RACH). Para establecer un enlace de comunicación, un transmisor que opera en la red selecciona una primera palabra de código y una primera ubicación de tiempo dentro de un intervalo de tiempo de enlace ascendente, superpone la primera palabra de código en la primera ubicación de tiempo dentro del intervalo de tiempo de enlace ascendente, y transmite la primera palabra de código en la ubicación de tiempo elegida. Un receptor busca una coincidencia de la primera palabra de código en al menos una ubicación de tiempo en al menos un intervalo de tiempo designado para el enlace ascendente, y determina un conjunto posiblemente vacío de candidatas probables para palabras de código y ubicaciones; y si el conjunto de candidatas no está vacío, estima la diferencia de tiempo entre al menos una de las ubicaciones de tiempo candidatas y al menos una de las ubicaciones de tiempo predefinidas.

Compendio de la invención

20 Según la presente descripción, hay proporcionado un método, un producto de programa de ordenador y un terminal móvil según las reivindicaciones independientes. Los desarrollos se exponen en las reivindicaciones dependientes.

25 Se presenta un método de realización de un procedimiento de acceso aleatorio sobre una interfaz radio. El método comprende los siguientes pasos en un terminal móvil:

30 transmitir una petición de sincronización para una información de sincronización; recibir un ajuste de parámetros de transmisión como información de sincronización en respuesta a la petición de sincronización; transmitir, en base a al menos un parámetro de transmisión ajustado según la información de sincronización, una petición de recursos para recursos de transmisión de datos; e iniciar un temporizador de sincronización en respuesta a la recepción de dicho ajuste de parámetros de transmisión, en donde a la o después de la expiración del temporizador de sincronización, se transmite una petición de sincronización adicional anterior a cualquier transmisión de datos.

35 La interfaz radio puede ser la interfaz aérea de una red móvil, por ejemplo una red GSM (Sistema Global para Comunicación Móvil) o UMTS (Sistema Universal de Telecomunicaciones Móviles). El método se puede realizar en un terminal móvil que solicita acceso a una estación base radio de una red inalámbrica que sirve a la interfaz radio o en cualquier otro dispositivo durante un procedimiento de acceso aleatorio.

40 Los pasos de transmitir una petición de sincronización y de recibir la información de sincronización se pueden realizar con la intención de lograr una sincronización precisa de símbolos entre el terminal móvil y la estación base radio, es decir cualquier transmisión del terminal durante un intervalo de tiempo particular tendrá que encajar en el intervalo de tiempo correspondiente en la estación base de manera que ninguno de los símbolos transmitidos exceda el intervalo de tiempo de estación base.

45 La petición de sincronización se puede representar por una ráfaga de acceso, la cual está formada para permitir a la estación base analizar, por ejemplo en base a la banda de frecuencia y el periodo de tiempo ocupado por la ráfaga de acceso, el alineamiento de transmisiones desde el terminal con el esquema de transmisión proporcionado por la estación base. Adicionalmente la estación base se puede habilitar para proporcionar valores (ajuste) en la información de sincronización al terminal móvil.

50 La petición de sincronización puede transportar solamente una cantidad limitada de información que se requiere para sincronizar el terminal móvil con la estación base. Por ejemplo, se puede proporcionar una identificación (ID)

temporal o aleatoriedad del terminal, la cual es particularmente adecuada para los pasos de sincronización. Ya que, por ejemplo, el ID se puede usar solamente para los pasos de sincronización, puede comprender solamente un número pequeño de bits. Por otra parte, se puede omitir una información relacionada con la admisión de red o los recursos solicitados en la petición de sincronización.

5 El terminal móvil ajusta sus parámetros de transmisión según la información de sincronización recibida. La petición de recursos por lo tanto ya puede ser transmitida usando una ráfaga normal con un alineamiento de símbolos preciso sobre la interfaz radio. La petición de recursos puede especificar recursos requeridos para un intercambio de datos de usuario y/o de control. Como ejemplo, para una actualización de ubicación el terminal móvil puede solicitar la asignación de un canal de control dedicado. Como otro ejemplo, para la transferencia de datos de usuario (por ejemplo, datos de aplicaciones) el terminal puede solicitar la asignación de un canal de datos con un ancho de banda particular (por ejemplo para datos de flujo continuo) o puede solicitar la asignación de recursos de transmisión para una cantidad específica de datos.

Preferiblemente, el método puede comprender los pasos adicionales de recibir una información de recursos en respuesta a la petición de recursos y transmitir datos usando recursos según la información de recursos. La estación base puede proporcionar además una información de control junto con la información de recursos al terminal móvil, por ejemplo un ID temporal que puede sustituir a un ID usado durante los pasos de sincronización y puede comprender, por ejemplo, un número más grande de bits.

10 El método puede comprender el paso de transmitir, en caso de que vayan a ser transmitidos datos adicionales, al menos una petición de recursos adicional. Puede no ser requerida una sincronización precedente en este caso.

15 20 El método comprende el paso de iniciar un temporizador de sincronización en respuesta a la recepción de dicho ajuste de parámetros de transmisión. La sincronización entre terminal y estación base se puede mantener a menudo siempre que el terminal envíe datos, ya que entonces la estación base puede analizar las señales recibidas. En este caso que no se transmitan datos, la sincronización puede desvanecerse dentro de un periodo de tiempo particular. El temporizador de sincronización de esta manera se puede fijar adecuadamente para garantizar un nivel de sincronización predefinido.

25 El tiempo de expiración del temporizador de sincronización se puede fijar según una predicción de una validez de la información de sincronización. Por ejemplo, el tiempo de expiración se puede fijar según tolerancias relacionadas con las circuiterías electrónicas en el terminal móvil y la estación base. Preferiblemente, el tiempo de expiración del temporizador de sincronización se puede fijar según una velocidad relativa medida. Por ejemplo, si un terminal móvil se mueve con una velocidad relativa a la estación base, el tiempo de expiración se puede fijar a un valor corto. El tiempo de expiración del temporizador de sincronización también se puede basar en una predicción de un cambio de celda del terminal, el cual requiere sincronización con una nueva estación base.

30 35 El método puede comprender la transmisión de una petición de sincronización adicional a la expiración del temporizador de sincronización. En esta variante, el tiempo de expiración puede tener en cuenta cualquier desvanecimiento en la sincronización.

40 Preferiblemente, el método puede comprender el paso adicional de transmitir una señal ping para mantener la sincronización. La señal ping puede comprender una carga útil vacía o una ficticia, pero también puede comprender datos de señalización que se han mantenido a propósito en el almacenador temporal de transmisión para ser transmitidos con la señal ping. La señal ping se puede enviar antes de que la sincronización se haya desvanecido, de manera que la señal puede usar un recurso de transmisión normal (ordinario) y asegure de una forma eficiente en recursos que la sincronización se mantiene sobre la interfaz radio. En caso de que no vayan a ser transmitidos datos de señalización, la señal ping puede comprender la menor cantidad posible de datos (para no gastar recursos sobre la interfaz radio).

45 50 La señal ping se puede transmitir a la expiración del temporizador de sincronización. En este caso el tiempo de expiración se puede fijar a un valor más pequeño que el tiempo de desvanecimiento de la sincronización. Adicionalmente o alternativamente, la señal ping se puede transmitir en respuesta a una petición de sondeo recibida sobre la interfaz radio. La estación base se puede configurar para enviar – periódicamente o sobre una base de necesidad – la petición de sondeo para desencadenar la transmisión de señales desde el terminal móvil.

55 Preferiblemente, hay un método de realización de un procedimiento de acceso aleatorio para una interfaz radio, en donde el método puede comprender los pasos de recibir una petición de sincronización para una información de sincronización; transmitir, en base a la petición de sincronización, la información de sincronización; y recibir, en base al menos un parámetro de transmisión ajustado según la información de sincronización, una petición de recursos para el recurso de transmisión de datos.

El método se puede realizar en una estación base radio que sirve a la interfaz radio. Por ejemplo, la estación base radio puede ser una BTS (Estación Transceptora Base) o BSC (Centro de Estación Base) de un subsistema de estación base en una red GSM, o la estación base puede ser un Nodo-B o un controlador RAN en una red UMTS.

La petición de sincronización puede haber sido transmitida sobre la interfaz radio por un terminal móvil. La estación

base radio puede analizar la petición de sincronización recibida (la cual se puede representar por una ráfaga de acceso) para calcular al menos un valor de ajuste de parámetros de transmisión y de esta manera determinar una información de sincronización para alinear las transmisiones del terminal móvil con el esquema de transmisión proporcionado por la estación base radio. En base a la información de sincronización, el terminal puede ajustar uno o más de sus parámetros de transmisión y entonces puede transmitir, en base al(a los) parámetro(s) de transmisión ajustado(s), una petición de recursos.

La estación base radio puede realizar además los pasos de transmisión de información de recursos en respuesta a la petición de recursos; y programar recursos según la información de recursos. Preferiblemente, el método puede comprender el paso de recibir al menos una petición de recursos adicionales para transmisión de datos adicionales. Siempre que el terminal móvil y la estación base estén sincronizados uno con otro, no se requiere repetición de los pasos de sincronización inicial.

Preferiblemente, el método puede comprender el paso de iniciar un temporizador de sincronización en respuesta a al menos una de recepción de la petición de sincronización, recepción de las peticiones de recursos y recepción de datos. El valor del temporizador se puede predefinir o se puede fijar según una información incluida en la petición de sincronización recibida. Esta implementación además puede comprender el paso de transmisión, a la expiración del temporizador de sincronización, de una petición de una señal ping. En ese caso el tiempo de expiración del temporizador se puede fijar de manera que la sincronización es presumiblemente aún lo bastante precisa y la señal ping se puede enviar en forma de una ráfaga de transmisión normal. Adicionalmente o alternativamente, la estación base radio puede determinar si una petición de una señal ping va a ser transmitida en base a un análisis de tráfico de enlace ascendente ordinario.

Preferiblemente, hay un producto de programa de ordenador, el cual puede comprender porciones de código de programa para realizar los pasos de cualquiera de los aspectos del método descritos en la presente memoria, cuando el producto de programa de ordenador se ejecuta en uno o más dispositivos informáticos, por ejemplo un terminal móvil o una estación base radio de una red inalámbrica. El producto de programa de ordenador se puede almacenar en cualquier medio de grabación legible por ordenador, por ejemplo un disco duro, memoria, CD ROM o DVD. Adicionalmente o alternativamente, el producto de programa de ordenador se puede proporcionar para descarga por un servidor de descarga. La descarga se puede lograr, por ejemplo, a través de Internet.

Se presenta un terminal móvil que está adaptado para realizar un procedimiento de acceso aleatorio sobre una interfaz radio. El terminal móvil comprende una componente de petición de sincronismo adaptada para transmitir una petición de sincronización para una información de sincronización; una componente de respuesta de sincronismo adaptada para recibir un ajuste de parámetros de transmisión como información de sincronización en respuesta a la petición de sincronización; una componente de control de transmisión adaptada para transmitir, en base a al menos un parámetro de transmisión ajustado según la información de sincronización, una petición de recursos para recursos de transmisión de datos; y una componente adaptada para iniciar un temporizador de sincronización en respuesta a la recepción de dicho ajuste de parámetros de transmisión, en donde a la o después de la expiración del temporizador de sincronización, se transmite una petición de sincronización adicional anterior a cualquier transmisión de datos.

Preferiblemente, hay una estación base radio, que se puede adaptar para realizar un procedimiento de acceso aleatorio sobre una interfaz radio. La estación base puede comprender una componente de petición de sincronismo adaptada para recibir una petición de sincronización para una información de sincronización; y una componente de respuesta de sincronismo adaptada para transmitir, en base a la petición de sincronización, la información de sincronización; y una componente de petición de recursos adaptada para recibir, en base a al menos un parámetro de transmisión ajustado según la información de sincronización, una petición de recursos para los recursos de transmisión de datos. Esta componente de petición de sincronismo puede comprender una subcomponente adaptada para calcular, en base a la petición de sincronización recibida, al menos un valor de ajuste de parámetros de transmisión.

Breve descripción de los dibujos

A continuación, la invención se describirá además con referencia a realizaciones ejemplares ilustradas en los dibujos, en los cuales:

50 La Fig. 1 es una ilustración esquemática de una realización de un sistema de comunicación;

La Fig. 2 es un diagrama de bloques funcional que ilustra esquemáticamente una realización de un terminal móvil;

La Fig. 3 es un diagrama de bloques funcional que ilustra esquemáticamente una realización de una estación base radio;

55 La Fig. 4 es un diagrama de flujo que ilustra esquemáticamente los pasos de una realización de un método para realizar un procedimiento de acceso aleatorio sobre una interfaz radio en un terminal móvil;

La Fig. 5 es un diagrama de flujo que ilustra esquemáticamente una realización de un método para proporcionar un canal de acceso aleatorio para una interfaz radio en una estación base radio;

Las Fig. 6A, 6B ilustran esquemáticamente una primera y segunda realización de un esquema de transmisión de datos;

5 La Fig. 7 ilustra esquemáticamente una secuencia de transmisiones entre un terminal móvil y una estación base.

Descripción detallada de las realizaciones preferidas

A continuación en la siguiente descripción, para propósitos de explicación y no limitación, se exponen detalles específicos, tales como tipos de red específicos que incluyen nodos de red particulares, protocolos de comunicación etc., a fin de proporcionar una comprensión minuciosa de la invención actual. Será evidente para un experto en la técnica que la invención actual se puede poner en práctica en otras realizaciones que se apartan de estos detalles específicos. Por ejemplo, el experto apreciará que la invención actual se puede poner en práctica con redes inalámbricas diferentes de la red móvil discutida más adelante para ilustrar la presente invención. En su lugar, la invención se puede poner en práctica con cualquier red inalámbrica en la cual se realiza un procedimiento de acceso aleatorio sobre la interfaz radio. Esto puede incluir por ejemplo redes HIPERLAN (HIPERLAN es un estándar para redes de área local inalámbricas).

Los expertos en la técnica apreciarán además que se pueden implementar funciones explicadas a continuación usando circuitería hardware individual, usando software que funciona en conjunto con un microprocesador programado o un ordenador de propósito general, usando un circuito integrado de aplicaciones específicas (ASIC) y/o usando uno o más procesadores de señal digital (DSP). También se apreciará que cuando la invención actual se describe como un método, se puede incorporar también en un procesador de ordenador y una memoria acoplada a un procesador, en donde la memoria se codifica con uno o más programas que realizan los métodos descritos en la presente memoria cuando se ejecutan por el procesador.

25 La Fig. 1 ilustra esquemáticamente una realización de un sistema de comunicación 100 que incluye un terminal móvil 102 y una estación base radio 104 que pueden intercambiar datos uno con otro a través de una interfaz radio 106. La estación base 104 pertenece a una red móvil 108.

A fin de configurar una conexión para intercambio de datos, el terminal móvil 102 tiene que obtener acceso a través de la estación base 104 a la red 108. Un procedimiento de acceso aleatorio tiene que ser realizado para sincronizar el terminal con el esquema de transmisión de la interfaz radio 106 para conceder recursos al terminal (y posiblemente otros propósitos). Como paso preparatorio, el terminal 102 escucha a un canal de control de enlace descendente (DCCH) 110, el cual se difunde por la estación base 104 en la celda radio servida. El DCCH puede anunciar, por ejemplo, el ID de la celda y el ID de la red, las configuraciones de canal relacionadas con el esquema de transmisión utilizado, información relacionada con el acceso aleatorio, y parámetros para configurar la conexión.

35 En base a la información difundida, el terminal móvil 102 entonces realiza el procedimiento de acceso aleatorio. El procedimiento incluye la transmisión de una ráfaga de acceso 112 que representa una petición de sincronización para una información de sincronización. La estación base radio 104 analiza la ráfaga de acceso 112, determina los ajustes o configuraciones de los parámetros de transmisión para alinear las transmisiones del terminal 102 con el esquema de transmisión sobre la interfaz radio 106 y envía información de sincronización que incluye valores de configuración o ajuste de los parámetros de transmisión adecuados en una respuesta de sincronización 114 al terminal 102.

40 El terminal móvil 102 extrae los valores de configuración o ajuste de los parámetros de transmisión de la respuesta de sincronización 114 y configura o ajusta sus parámetros de transmisión en consecuencia. En base a los nuevos parámetros de transmisión, el terminal 102 entonces transmite una petición de recursos 116 que indica los recursos de transmisión solicitados. La estación base 104 entonces puede proporcionar los recursos adecuados para intercambio de datos (enlace ascendente, enlace descendente) en la interfaz radio 106 al terminal móvil 102.

45 La Fig. 2 ilustra esquemáticamente los bloques de construcción funcionales de una realización de un terminal móvil 200, que está adaptada para realizar un procedimiento de acceso aleatorio sobre una interfaz radio 202. El terminal 200 puede ser una implementación del terminal móvil 102 de la Fig. 1.

50 El terminal 200 comprende una componente de control de transmisión 204 que está adaptada para controlar las transmisiones a través de una antena 206 sobre la interfaz radio 202. El terminal 200 además comprende una componente de petición de sincronismo 208, que está adaptada para transmitir una petición de sincronización para una información de sincronización. La componente 208 interpreta la petición y la proporciona a la componente de control de transmisión 204, la cual entonces controla la transmisión de una ráfaga de acceso por consiguiente.

55 El terminal 200 además comprende una componente de respuesta de sincronismo 210, que está adaptada para recibir una información de sincronización en respuesta a la petición de sincronización. La componente 210 recibe una respuesta de sincronización desde la interfaz radio 202, extrae la información de sincronización y proporciona

una indicación de los parámetros de transmisión ajustados a la componente de control de transmisión 204, que controla las transmisiones posteriores en consecuencia.

Una componente de petición de recursos 212 prepara una petición de recursos para los recursos de transmisión de datos para transmisión de datos sobre la interfaz radio 202. La petición de recursos se proporciona a la componente de control de transmisión 204, que está adaptada para transmitir la petición según el esquema de transmisión ajustado, es decir en base a al menos un parámetro de transmisión ajustado según la información de sincronización, sobre la interfaz radio 202.

La Fig. 3 ilustra esquemáticamente los bloques de construcción funcionales de una realización de una estación base radio 300, que está adaptada para realizar un procedimiento de acceso aleatorio sobre una interfaz radio 302. La estación base puede ser una implementación de la estación base 104 de la Fig. 1.

La estación base radio comprende una antena 304 para recibir una información de transmisión a través de la interfaz radio 302. La estación base 300 además comprende una componente de control de recepción 306, que puede incluir, por ejemplo, filtros para separar los diversos canales de transmisión de enlace ascendente proporcionados para la interfaz radio 302. La estación base 300 además comprende una componente de petición de sincronismo 308, que está adaptada para recibir una petición de sincronización para una información de sincronización. La componente 308 analiza la ráfaga de acceso recibida y determina los desalineamientos con el esquema de transmisión proporcionado por la estación base 300 para la interfaz radio 302. Por ejemplo, la componente 308 puede determinar el valor por adelantado de temporización requerido para una alineación adecuada del esquema de temporizaciones de transmisión de un terminal móvil con el esquema de intervalo de tiempo soportado por la estación base 300. Otro ejemplo de tal desalineación es un desplazamiento de frecuencia que se debería corregir para un alineamiento adecuado del esquema de transmisión de un terminal móvil con el esquema de transmisión soportado por la estación base 300.

La componente de petición de sincronismo 308 proporciona una indicación de los ajustes de los parámetros de transmisión a una componente de respuesta de sincronismo 310, que prepara una respuesta de sincronización que incluye una información de sincronización que indica los ajustes de parámetros de transmisión. La componente de respuesta de sincronización 310 puede ser una subcomponente de una componente de control de transmisión (no se muestra) de la estación base 300 que generalmente controla transmisiones de la estación base radio sobre la interfaz radio 302.

La estación base radio 300 además comprende una componente de programación de recursos 312, que está adaptada para recibir, en base a al menos un parámetro de transmisión ajustado según la información de sincronización, una petición de recursos para los recursos de transmisión de datos. Uno o más canales de enlace ascendente particulares se pueden proporcionar en el esquema de transmisión soportado por la estación base 300 para transmitir peticiones de recursos. La componente 312 puede determinar entonces los recursos de transmisión adecuados y puede desencadenar la transmisión de una indicación de los recursos proporcionados al terminal móvil solicitante.

La Fig. 4 ilustra esquemáticamente los pasos de una realización de un método 400 para realizar un procedimiento de acceso aleatorio sobre una interfaz radio, que se puede realizar por ejemplo en el terminal móvil 102 de la Fig. 2 o en el terminal móvil 200 de la Fig. 2.

El método se desencadena en el paso 402, por ejemplo mediante una señal de control que indica que un procedimiento de acceso aleatorio tiene que ser realizado a fin de intercambiar datos sobre una interfaz radio. En el paso 404, se transmite una petición de sincronización para una información de sincronización. En el paso 406, la información de sincronización se recibe en respuesta a la petición de sincronización. En el paso 408, en base a al menos un parámetro de transmisión ajustado según la información de sincronización, se transmite una petición de recursos para los recursos de transmisión de datos. En base a la petición de recursos, se puede recibir una información de recursos (no se muestra) y se pueden transmitir datos usando recursos según la información de recursos. En caso de que vayan a ser transmitidos datos adicionales (paso 410), se transmite una petición de recursos adicional. En caso de que no vayan a ser transmitidos datos nunca más, el método finaliza en el paso 412 con el terminal móvil que entra en, por ejemplo, un estado de espera.

La Fig. 5 ilustra esquemáticamente los pasos de una realización de un método 500 de realización de un procedimiento de acceso aleatorio sobre una interfaz radio, la cual se puede ejecutar en una estación base radio, por ejemplo la estación base radio 104 de la Fig. 1 o estación base 300 de la Fig. 3.

El método comienza en el paso 502 con la recepción de una petición de sincronización para una información de sincronización. En base a la petición recibida, se puede calcular al menos un valor de ajuste de parámetros de transmisión. En el paso 504, se transmite una información de sincronización en base a la petición de sincronización. En el paso 506, se recibe una petición de recursos para un recurso de transmisión de datos, la cual se basa en al menos un parámetro de transmisión ajustado según la información de sincronización. En respuesta a la petición de recursos, se puede transmitir una información de recursos (no se muestra) y se pueden programar recursos en la estación base según la información de recursos. En el paso 508 y posiblemente pasos posteriores adicionales, se puede recibir una petición de recursos adicionales para una transmisión de datos adicionales. En el paso 510, el

método finaliza.

La Fig. 6A ilustra una realización de un canal de acceso aleatorio 600 con el tiempo que se extiende a la derecha y la frecuencia que se extiende hacia arriba. Las ráfagas de acceso 602 se transmiten en intervalos de tiempo 604. Cada ráfaga de acceso 602 puede representar una petición de sincronización. Ya que la temporización de las ráfagas de acceso 602 no está exactamente alineada con la temporización de los intervalos de tiempo 604 de la estación base que sirve a la interfaz radio, tienen que ser proporcionados periodos de guarda dentro de cada intervalo de tiempo de acceso 604. Como resultado, los recursos de tiempo reservados para el canal de acceso aleatorio 600 se usan con una menor eficiencia.

La Fig. 6B ilustra una realización de un esquema de transmisión 610 en el que las ráfagas de transmisión 612 se alinean con precisión con los intervalos de tiempo 614. Los intervalos de tiempo 614 se pueden asignar a la transmisión de datos de usuario o de control. Como ejemplo, los intervalos de tiempo designados como #1, #2 y #3 se pueden asignar a las transmisiones de tres terminales móviles. Los parámetros de transmisión de cada uno de los terminales móviles se ajustan de manera precisa, por lo tanto solamente se requieren periodos de guarda pequeños. Viceversa, las ráfagas de transmisión que transportan los datos de transmisión pueden llenar los intervalos de tiempo en una extensión grande, de manera que se usen eficientemente los recursos de transmisión disponibles.

Las Fig. 6A y 6B ilustran el uso ineficiente y eficiente de los recursos de tiempo sobre una interfaz radio sin y con alineamiento adecuado. Relaciones similares se mantienen para otros recursos tales como la frecuencia y la potencia de transmisión.

La Fig. 7 ilustra esquemáticamente las comunicaciones entre un terminal móvil 702 y una estación base radio 704 en una realización exemplar. En los pasos 706, se envía una petición de sincronización por el terminal 702 a la estación base 704 que solicita valores de ajuste para los parámetros de transmisión. Como la ráfaga de acceso usa los recursos de transmisión con una eficiencia baja (ver la Fig. 6A), la información incluida en la petición de sincronización se restringe a un mínimo. Por ejemplo, no se requieren recursos de transmisión con la petición de sincronización. En respuesta a la petición de sincronización, la red, es decir la estación base 704 y/u otro nodo de control de acceso de la red, analiza la ráfaga de acceso que transporta la petición de sincronización para determinar los ajustes de los parámetros de transmisión. Estos ajustes se proporcionan como una información de sincronización al terminal 702.

En los pasos 708, se envía una petición de recursos desde el terminal móvil 702 a la estación base 704. La petición puede contener, por ejemplo, información con respecto a la identidad del terminal, una cantidad de datos y/o un ancho de banda requerido, una prioridad asignada a los datos (en su caso), la cantidad de potencia de transmisión disponible, y además información relacionada con la transmisión de datos de enlace ascendente solicitada. La petición de recursos se transmite usando los parámetros de transmisión que se han fijado según la información de sincronización recibida desde la estación base 704; por lo tanto los recursos de transmisión se usan eficientemente (ver la Fig. 6B). En los pasos 710, se transmiten datos adicionales usando los recursos programados.

Un procedimiento de acceso aleatorio completo como se realiza antes de una configuración de conexión del terminal 702 puede comprender al menos los pasos de sincronización 706 y los pasos de asignación de recursos 708. En caso de que vayan a ser transmitidos datos adicionales, el terminal 702 puede transmitir en los pasos 712 una petición de recursos adicional, que puede ser respondida por la estación base 704 con una concesión adicional de recursos en el enlace ascendente. Se supone que en este momento el enlace ascendente está todavía en sincronización, de esta manera se puede saltar una repetición de los pasos 706. Además se pueden transmitir datos en los pasos 714.

El enlace ascendente permanecerá generalmente en sincronización siempre que el terminal esté transmitiendo datos en el enlace ascendente ya que la estación base típicamente analiza las señales recibidas y determina los valores de ajuste de los parámetros de transmisión. Los ajustes de los parámetros actualizados se pueden proporcionar entonces continuamente al terminal. Este procedimiento no se puede realizar en caso de que el terminal haya detenido la transmisión de datos en el enlace ascendente. Por consiguiente, después de un cierto tiempo los parámetros de transmisión ya no serán válidos, es decir la sincronización se ha desvanecido.

Se usa un mecanismo temporizador en el terminal móvil y se puede usar en la estación base. Este mecanismo proporciona una indicación relacionada con la validez de los parámetros de transmisión de enlace ascendente usados por el terminal móvil. El temporizador se (re)inicia en caso de que el terminal haya acabado de recibir una actualización de sus parámetros de transmisión. El temporizador se puede re(iniciar) en caso de que el terminal haya transmitido datos de enlace ascendente. A la expiración del temporizador los parámetros de transmisión de enlace ascendente se considera que están desactualizados y se requiere una (re)sincronización anterior a cualquier transmisión de datos (adicional). El valor del temporizador puede o bien estar fijado a un valor fijo, o bien puede ser configurable por la red (la estación base) o por el terminal. Por ejemplo, el valor del temporizador puede depender de la velocidad del terminal relativa a la estación base. Un valor de temporizador más pequeño se puede usar en caso de que el terminal se mueva con una velocidad alta.

En una realización alternativa, la cual se ilustra en la Fig. 7, el temporizador se fija a un valor de expiración de manera que expira con una probabilidad alta antes de que la sincronización entre el terminal 702 y la estación base 704 se haya desvanecido. En esta configuración, alguna señal arbitraria se puede transmitir a la estación base, la cual solamente tiene que satisfacer el requisito de que la estación base pueda analizar el estado de sincronización.

5 Por ejemplo, se puede usar un mecanismo "ping" en esta petición: El terminal transmite una señal "ping" (paso 716), la cual - análogamente al mecanismo "ping" conocido del área de Internet - transporta una carga útil vacía o una carga útil ficticia y sirve al único propósito de proporcionar la base para una medición de la sincronización de enlace ascendente. La señal "ping" se puede usar en caso de que no tenga que ser transmitido ningún otro dato en el enlace ascendente. En caso de que algún dato no crítico tenga que ser transportado sobre el enlace ascendente, la trasmisión estos datos se puede retardar hasta que vaya a ser enviada una señal ping; en este caso la señal ping puede transportar los datos no críticos en lugar de un una carga útil vacía o una ficticia. Como ejemplo, la señal ping se puede usar para el transporte de informes de calidad de canal.

La señal ping se puede transmitir en intervalos regulares siempre que ningún otro dato de usuario esté disponible para transmisión de enlace ascendente. El intervalo ping se puede configurar de manera fija en la red y/o el terminal, pero también se puede configurar según la situación del terminal. Por ejemplo, la señal ping se puede enviar con una frecuencia alta en caso de que el terminal se mueva con una velocidad alta. Una estimación de la velocidad del terminal se puede basar en mediciones de la red y/o el terminal o se puede basar en el tamaño de los valores de ajuste de temporización proporcionados en el enlace descendente.

20 Si no se han programado datos de señalización o de usuario para trasmisión durante un período de tiempo particular, que puede estar predeterminado, el terminal puede detener el procedimiento de ping (paso 718 en la Fig. 7), de manera que el enlace ascendente vaya fuera de sincronización después de algún tiempo.

En una realización, la transmisión de señales ping por el terminal móvil se puede controlar por la red. Por ejemplo, la estación base puede usar un mecanismo de sondeo explícito para desencadenar por ello una transmisión de datos, por ejemplo datos ficticios, desde el terminal en instantes de tiempo adecuados. La implementación de un esquema de sondeo puede comprender programar una carga útil dimensionada a cero en el enlace descendente, forzando por ello al terminal a responder con una señal de realimentación tal como un mensaje de ACK (Reconocimiento) o un mensaje de NACK (No Reconocimiento). La temporización de las peticiones de sondeo se puede determinar como se ha descrito anteriormente para el temporizador de ping en el terminal. Tanto el temporizador de ping en el terminal como el temporizador de sondeo en la red se pueden usar en paralelo.

30 La técnica propuesta en la presente memoria comprende dividir un procedimiento de acceso aleatorio en al menos dos partes, esto es una primera parte que aborda un aspecto de sincronización y una segunda parte que aborda un aspecto de admisión de recursos. Esto permite una optimización de los esquemas de transmisión para cada una de las partes separadamente. Una vez que se ha logrado la sincronización, no se requiere ninguna petición de sincronización adicional siempre que el terminal permanezca en sincronización. Ya que la ráfaga de acceso que representa la petición de sincronización usa recursos de transmisión considerables, reducir el número de sincronizaciones según la técnica propuesta en la presente memoria puede ahorrar recursos de transmisión considerables en el enlace ascendente. Los recursos proporcionados en la interfaz radio para acceso aleatorio (por ejemplo canales de acceso aleatorio ortogonales) se pueden usar más eficientemente. Viceversa, pueden tener que ser reservados menos recursos para acceso aleatorio. Una vez que se ha logrado una sincronización pura, cualquier información adicional típicamente proporcionada en el enlace ascendente durante un procedimiento de acceso aleatorio se puede transmitir entonces con un uso eficiente de los recursos de enlace ascendente. Como la sincronización y la admisión de recursos están separadas, el terminal puede mantenerse fácilmente en un estado de sincronización, en caso de que no estén disponibles datos para transmisión, usando varios mecanismos eficientes en recursos; por ejemplo, se puede usar una señal de tipo ping.

35 40 45

Aunque la invención actual se ha descrito en relación a sus realizaciones preferidas, se tiene que entender que esta descripción es solamente para propósitos ilustrativos. Por consiguiente, se pretende que la invención esté limitada solamente por el alcance de las reivindicaciones adjuntas a ésta.

REIVINDICACIONES

1. Un método de realización de un procedimiento de acceso aleatorio sobre una interfaz radio, el método que comprende los siguientes pasos en un terminal móvil:

- transmitir (404) una petición de sincronización para una información de sincronización;
- 5 - recibir (406) un ajuste de parámetros de transmisión como información de sincronización en respuesta a la petición de sincronización;
- transmitir (408), en base a al menos un parámetro de transmisión ajustado según la información de sincronización, una petición de recursos para los recursos de transmisión de datos; e

10 - iniciar un temporizador de sincronización en respuesta a la recepción de dicho ajuste de parámetros de transmisión, en donde a la o después de la expiración del temporizador de sincronización, se transmite una petición de sincronización adicional anterior a cualquier transmisión de datos.

2. El método según la reivindicación 1,

que comprende los pasos adicionales de

- recibir una información de recursos en respuesta a la petición de recursos; y
- 15 - transmitir datos usando recursos según la información de recursos.

3. El método según la reivindicación 2,

que comprende el paso de transmitir (408), en caso de que vayan a ser transmitidos (410) datos adicionales, al menos una petición de recursos adicional.

4. El método según cualquiera de las reivindicaciones precedentes,

20 en donde el temporizador de sincronización está fijado según una validez predicha de la información de sincronización.

5. El método según cualquiera de las reivindicaciones precedentes,

en donde el temporizador de sincronización está ajustado según una velocidad medida del terminal móvil.

6. El método según cualquiera de las reivindicaciones precedentes,

25 que comprende el paso adicional de transmitir al menos una señal ping (716) para mantener la sincronización.

7. El método según la reivindicación 6,

en donde la señal ping comprende datos de señalización.

8. El método según la reivindicación 6 o 7,

en donde la señal ping se transmite en respuesta a una petición de sondeo sobre la interfaz radio.

30 9. Un producto de programa de ordenador que comprende porciones de código de programa para realizar los pasos de cualquiera de las reivindicaciones precedentes cuando el producto de programa de ordenador se ejecuta en uno o más dispositivos informáticos.

10. El producto de programa de ordenador de la reivindicación 9, almacenado en un medio de grabación legible por ordenador.

35 11. Un terminal móvil adaptado para realizar un procedimiento de acceso aleatorio sobre una interfaz radio (106, 202), el terminal móvil (102, 200) que comprende:

- una componente de petición de sincronismo (208) adaptada para transmitir una petición de sincronización para una información de sincronización;

40 - una componente de respuesta de sincronismo (210) adaptada para recibir un ajuste de parámetros de transmisión como información de sincronización en respuesta a la petición de sincronización;

- una componente de control de transmisión (204) adaptada para transmitir, en base a al menos un parámetro de transmisión ajustado según la información de sincronización, una petición de recursos para los recursos de transmisión de datos; y

- una componente adaptada para iniciar un temporizador de sincronización en respuesta a la recepción de dicho ajuste de parámetros de transmisión, en donde a la o después de la expiración del temporizador de sincronización, se transmite una petición de sincronización adicional anterior a cualquier transmisión de datos.

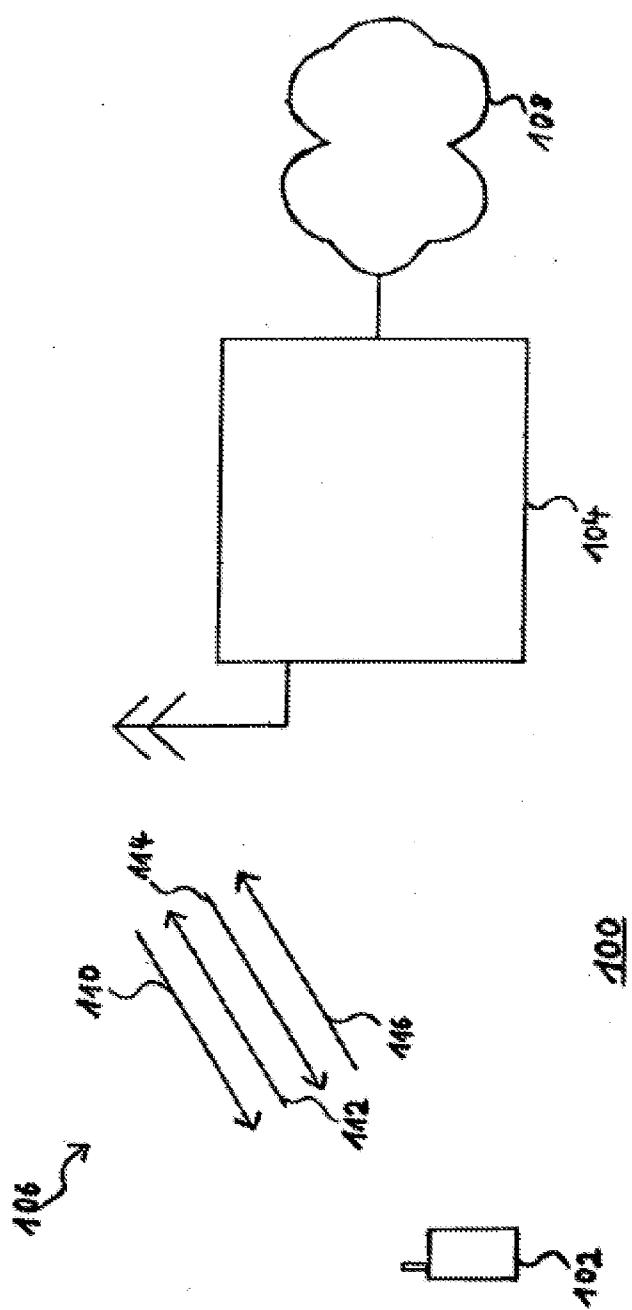


Fig. 1

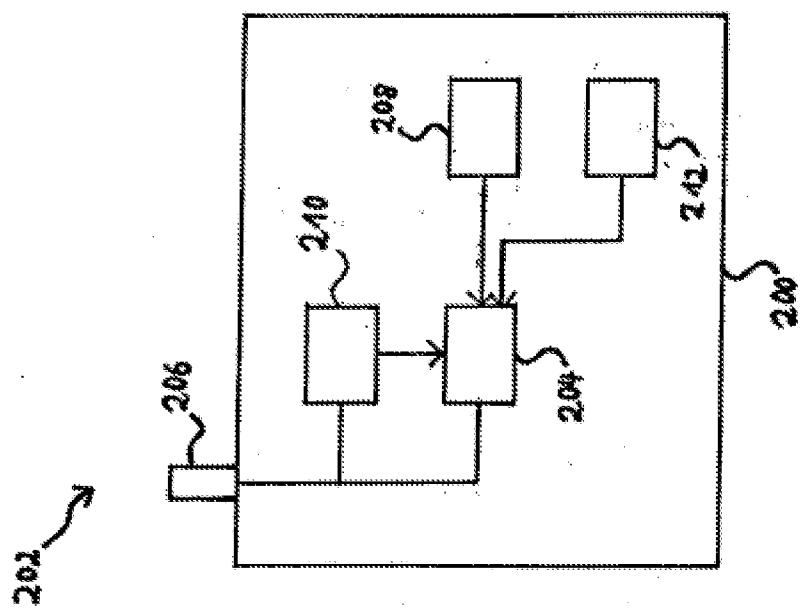


Fig. 2

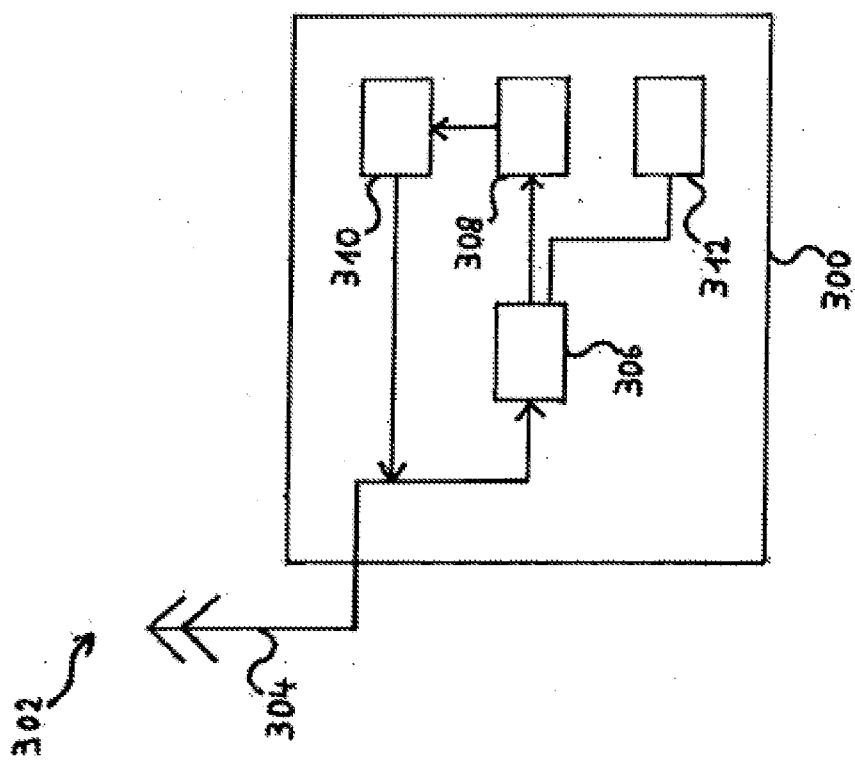


Fig. 3

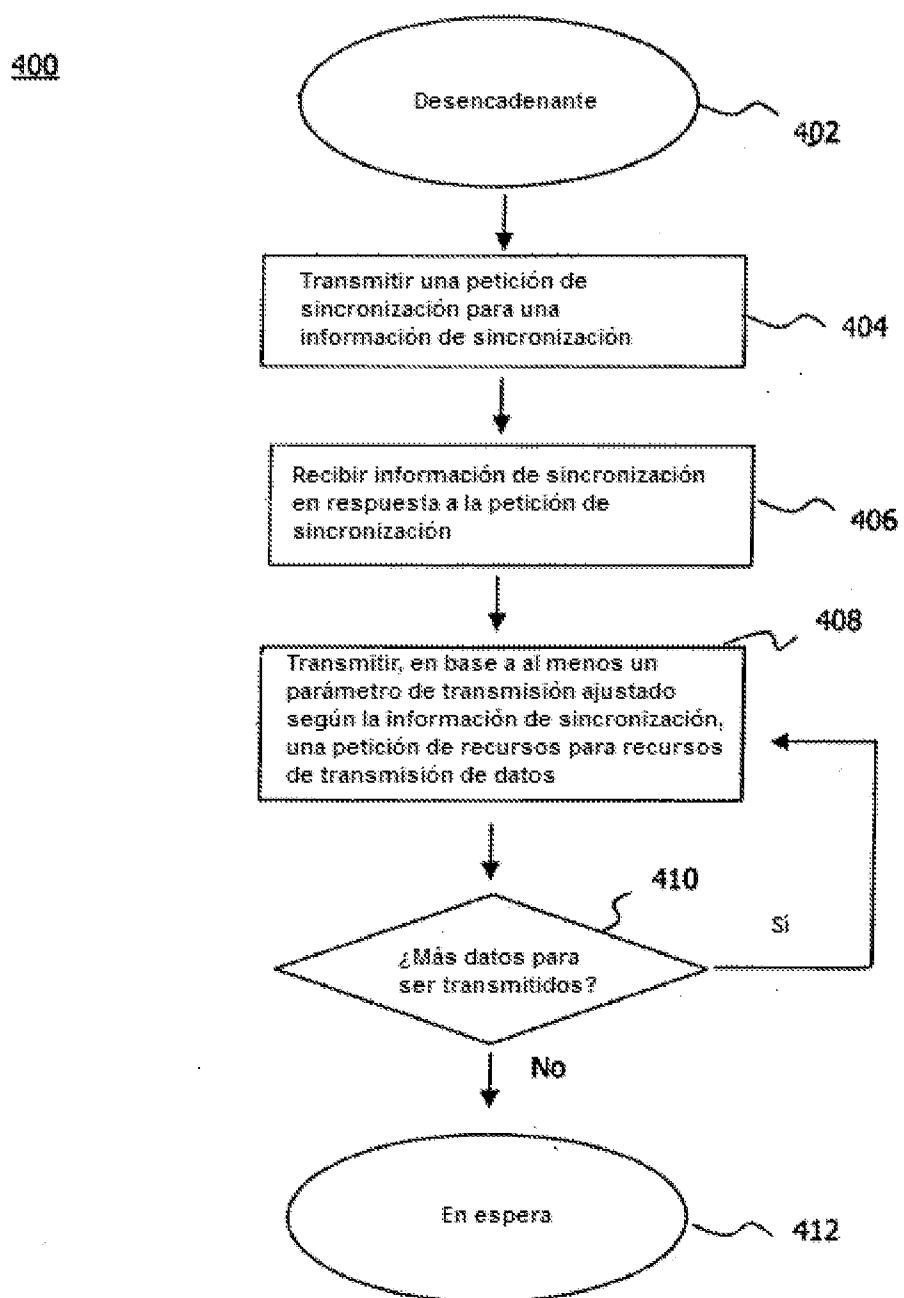


Fig. 4

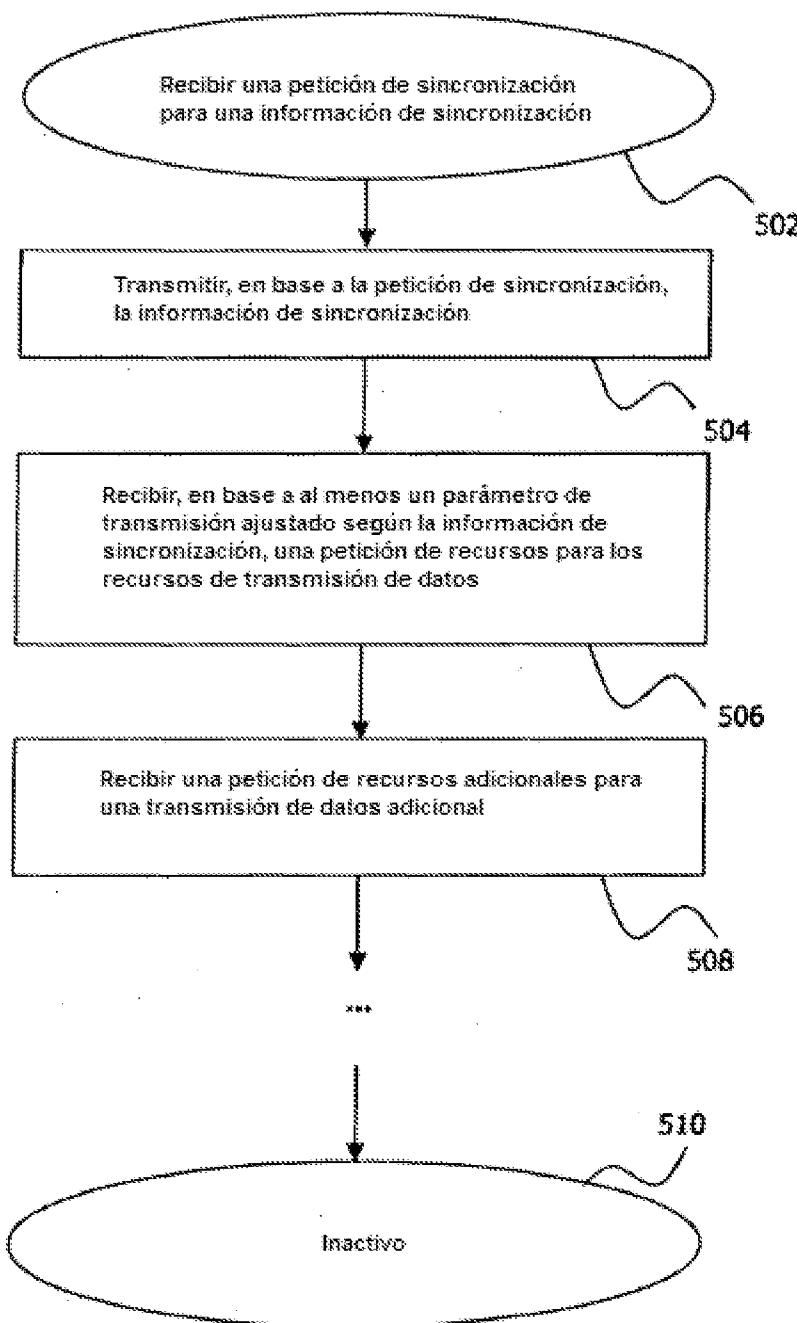
500

Fig. 5

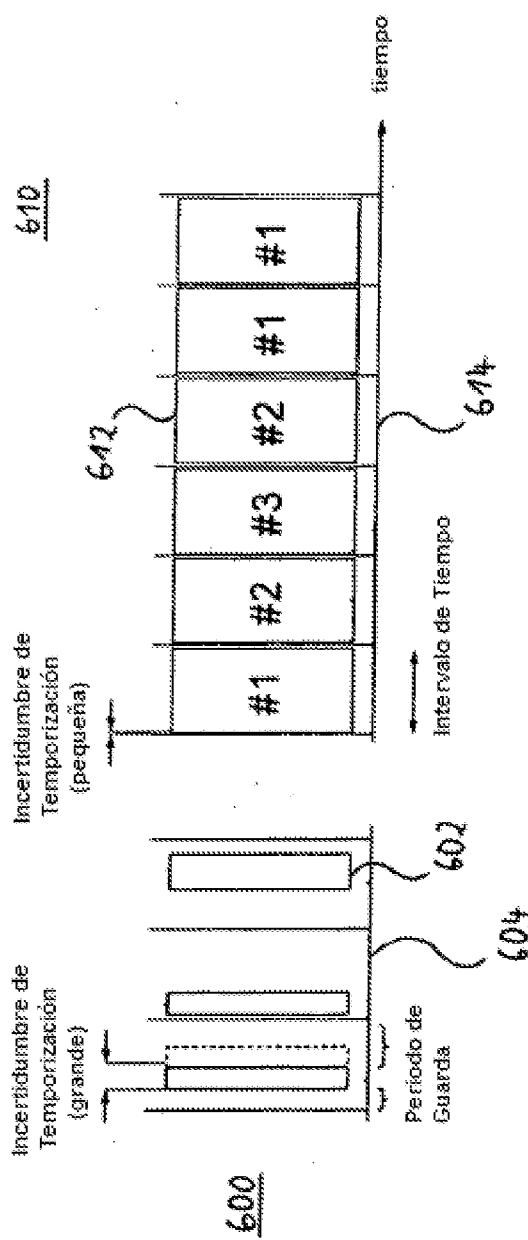


Fig. 6A

Fig. 6B

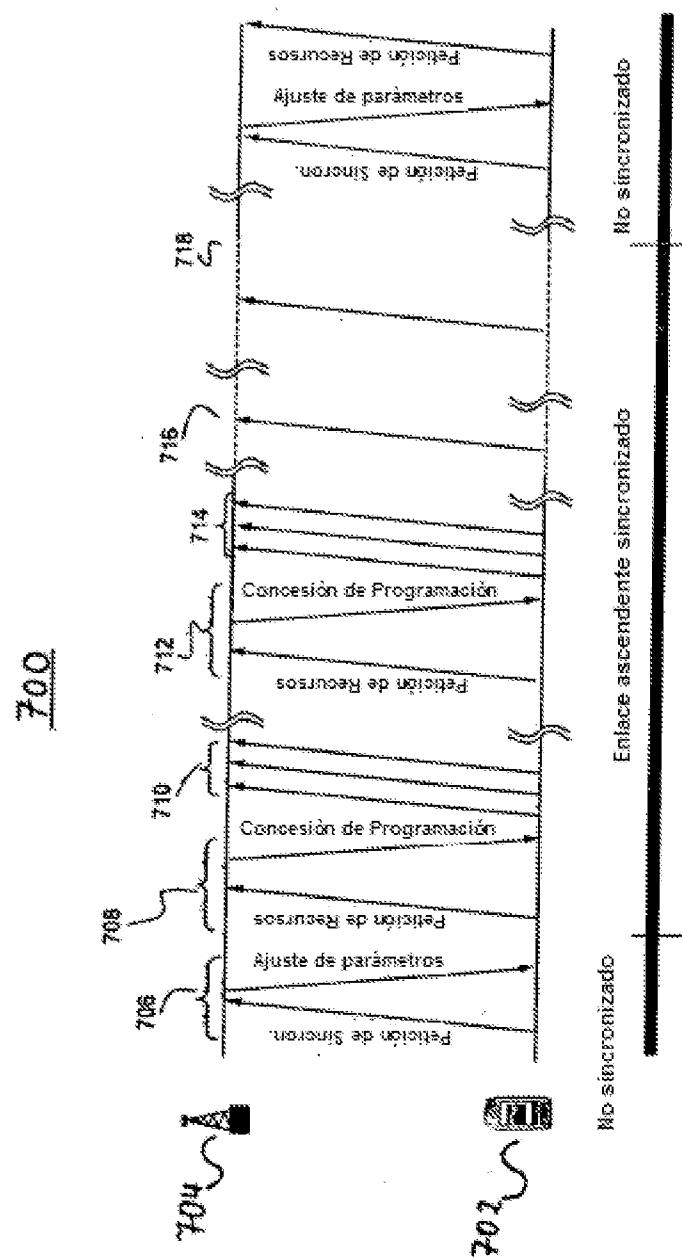


Fig. 7