

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 424 913**

51 Int. Cl.:

H04W 72/12 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.07.2010 E 10776195 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.06.2013 EP 2474146**

54 Título: **Métodos, estación de base y sistema de comunicación inalámbrico**

30 Prioridad:

31.08.2009 WO PCT/SE2009/050981

31.08.2009 WO PCT/SE2009/050982

15.10.2009 US 252004 P

22.10.2009 US 253901 P

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

09.10.2013

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**SUSITAIVAL, RIIKKA;
STATTIN, MAGNUS;
WIEMANN, HENNING;
WÄNSTEDT, STEFAN;
LANDSTRÖM, SARA y
ERICSON, MÁRTEN**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 424 913 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

Métodos, estación de base y sistema de comunicación inalámbrico

Campo técnico

5 La presente invención se refiere a un método y a un sistema de comunicación inalámbrico y a un método y a una estación de base. Más en particular, se refiere a un mecanismo para la planificación del enlace ascendente en un sistema de comunicación inalámbrico.

Antecedentes

10 En Evolución a Largo Plazo (LTE – Long Term Evolution, en inglés), el planificador está situado en el eNodeB y en la capa de Control de Acceso a Medio (MAC – Medium Access Control, en inglés). El planificador asigna recursos de radio, también llamados bloques de Recurso (RB – Resource Blocks, en inglés). Los equipos de usuario averiguan dónde escuchar o dónde enviar escuchando en busca de asignaciones de enlace descendente y concesiones de enlace ascendente en el Canal de Control del Enlace Descendente Físico (PDCCH – Physical Downlink Control Channel, en inglés). También, información relativa a qué formato de transporte utilizar está comprendida en la asignación y en la concesión, respectivamente.

15 El enlace descendente de radio es la ruta de transmisión desde una estación de base, por ejemplo, un eNodeB a un terminal, o un equipo de usuario (UE - User Equipment, en inglés) puesto que el terminal también puede denominarse de ese modo. El enlace ascendente es el inverso de un enlace descendente, es decir, la ruta de transmisión desde el terminal a la estación de base.

20 No obstante, dado que el eNodeB planifica las transmisiones de enlace ascendente, mientras que las memorias temporales están situadas en el terminal o en el equipo de usuario (UE - User Equipment, en inglés), el terminal tiene que notificar al eNodeB que tiene datos que le gustaría transmitir. Si la notificación no es posible, el eNodeB tiene que planificar al equipo de usuario a ciegas sin conocimiento de si hay datos en la memoria temporal del UE. El terminal proporciona al eNodeB información acerca de los datos de sus memorias temporales utilizando dos mecanismos; una Solicitud de Planificación (SR – Scheduling Request, en inglés) de 1-bit o Informes de Estado de la memoria temporal (BSR – Buffer Status Reports, en inglés). Las solicitudes de planificación son transmitidas en un canal de control tal como por ejemplo el Canal de Control del Enlace Ascendente Físico (PUCCH – Physical Uplink Control Channel, en inglés) o el Canal de Acceso Aleatorio (RACH – Random Access Channel, en inglés). Este proceso está ilustrado en la Figura 1, la cual representa la planificación del enlace ascendente de la técnica anterior. Los informes del estado de la memoria temporal son no obstante transmitidos en un canal de datos tal como el Canal Compartido de Enlace Ascendente Físico (PUSCH – Physical Uplink Shared Channel, en inglés) en la mayoría de los casos junto con los datos de usuario.

35 Si el terminal tiene un recurso de PUCCH válido para una solicitud de planificación configurada en cualquier Intervalo de Tiempo de Transmisión (TTI – Transmission Time Interval, en inglés), envía una solicitud de planificación de un bit cuando la temporización es correcta, esto es, cuando los recursos del PUCCH están disponibles. Si no, inicia un procedimiento de acceso aleatorio y cancela todas las solicitudes de planificación pendientes.

40 El terminal sólo está autorizado a utilizar el PUCCH para la SR en puntos del tiempo predefinidos determinados por el intervalo de Solicitud de Planificación Dedicada (D-SR – Dedicated Scheduling Request, en inglés). El retardo entre el tiempo de generación real de un paquete de datos tal como por ejemplo un paquete de Voz sobre el Protocolo de Internet (VoIP – Voice over the Internet Protocol, en inglés) y el envío de la D-SR puede así resultar tan grande como el intervalo de la D-SR. Debe observarse que la VoIP se utiliza aquí meramente como un ejemplo clarificador de un servicio; la presente invención no está en modo alguno limitada a ser utilizada sólo para VoIP, sino que puede traer ventajas para cualquier tipo de servicio.

45 En el contexto actual, el tiempo de generación de paquetes de datos o de tramas de datos, es decir tramas de datos, se define como el tiempo real en el que los datos fueron introducidos en la memoria temporal en el terminal. El tiempo de llegada de la solicitud de planificación se define como el tiempo en el que el eNodeB recibe una solicitud de planificación. De manera similar, el tiempo de llegada de datos puede definirse como el tiempo en el que el eNodeB recibe un paquete de datos o una trama de datos es transmitida por el UE.

50 Cuando se utiliza la estimación de memoria temporal conocedora de servicio tal como por ejemplo la estimación de memoria temporal conocedora de VoIP, el tiempo de generación es valioso para obtener el menor retardo posible para el paquete de datos o la trama de datos.

55 En VoIP, el algoritmo de estimación de memoria temporal se mueve entre dos estados, De Descripción de Inserción de Silencio (SID – Silence Insertion Descriptor, en inglés) y de CONVERSACIÓN y un cambio de estado ocurriría preferiblemente cuando el códec cambia entre los correspondientes estados. El estado de CONVERSACIÓN es un estado de estimación de memoria temporal proactiva que adivina cuándo llegará la siguiente trama de voz, es decir trama de datos de voz, o el paquete de datos que comprende datos de voz, y qué tamaño tendrá, mientras que el

estado de SID es un estado pasivo que espera a las Solicitudes de Planificación cuando han llegado datos para un usuario.

5 Dado que las tramas de voz llegan cada 20 ms a la memoria temporal del terminal utilizando por ejemplo Tasa Múltiple Adaptativa (AMR – Adaptive Multi Rate, en inglés), cuanto mejor conozca el algoritmo el tiempo de generación, más exactamente predecirá el tamaño de la memoria temporal. De esta manera el retardo de la trama de voz puede ser minimizado.

10 Cuanto mayor es el intervalo de D-SR, mayor es la diferencia entre el tiempo de generación del paquete de VoIP y el tiempo de llegada cuando el eNodoB observa la llegada de datos. Esto hace más difícil predecir de manera precisa el estado de la memoria temporal o el tamaño de la memoria temporal y planificar servicios sensibles al retardo, aumentando la necesidad de señalizar de manera explícita y disminuir la eficiencia de las asignaciones del enlace ascendente.

15 El estimador de memoria temporal concedora de VoIP utiliza el tiempo de llegada de la D-SR, deducido del tiempo de procesamiento, como el tiempo de generación del paquete de VoIP. Este tiempo puede ser muy diferente del tiempo real de generación del paquete de VoIP. Además, el planificador del eNodoB no tiene una información correcta del retardo del paquete y puede planificar el paquete de VoIP demasiado tarde, sobre todo en escenarios en los que el retardo de VoIP requerido es relativamente corto. Además, el equipo de usuario puede necesitar estar activo y monitorizar el PDCCH durante el tiempo desde el tiempo de generación del paquete hasta el evento de planificación. El largo retardo entre estos eventos consume batería del equipo de usuario.

20 Debe observarse que la solicitud de planificación es un recurso escaso y así el intervalo de D-SR puede ser relativamente largo en comparación con el tiempo entre la generación de paquetes de voz en el terminal.

25 La LTE proporciona un mecanismo denominado Recepción Discontinua (DRX – Discontinuous Reception, en inglés) que pretende reducir el consumo de batería de los equipos de usuario permitiendo que deshabiliten su cadena de recepción bajo ciertas condiciones. De acuerdo con la especificación de LTE actual, un equipo de usuario debe dejar DRX, es decir, permitir la cadena de recepción y monitorizar el PDCCH, mediante una activación de la solicitud de planificación que es típicamente antes de que la solicitud de planificación sea enviada. Para ciertos servicios tales como la VoIP este requisito conlleva el riesgo de que el equipo de usuario apenas pueda entrar nunca en DRX. Esto se debe al hecho de que el eNodoB no tiene medios para determinar el tiempo en el que la trama de datos, por ejemplo, el paquete de VoIP, entró en la memoria temporal y activó la solicitud de planificación.

30 El documento US 2008/0119181 A1 se refiere a una estación de base de radio, a un terminal de comunicación de radio y a un sistema de comunicación de radio que pueden utilizar recursos de banda ancha incluso si muchos paquetes de diferentes tamaños y diferentes requisitos de QoS están mezclados cuando son enviados y recibidos. Cuando una solicitud de transmisión de datos es enviada desde un terminal de radio a una estación de base, al menos uno de un tiempo de duración de la transmisión de datos, un intervalo de transmisión de datos de transmisión y un tiempo de expiración está incluido en la solicitud de transmisión de datos. La estación de base recibe solicitudes de transmisión de datos desde múltiples terminales de radio, planifica las solicitudes de transmisión de datos desde múltiples terminales de radio, asigna anchos de banda a los múltiples terminales de radio basándose en el tiempo de duración, intervalo de transmisión y tiempo de expiración incluido en cada una de las solicitudes de transmisión de datos y continúa con la asignación de anchos de banda a los terminales de radio durante el tiempo de duración basándose en el tiempo de duración recibido.

40 El documento WO 20071024120 A1 se refiere a una solicitud de recurso y a un método de planificación de paquetes para el tráfico de enlace ascendente en un sistema de comunicación mediante telefonía móvil. Para una planificación eficiente del tráfico en el enlace ascendente, una estación de base y un equipo de usuario determinan un método de planificación de acuerdo con las características del tráfico cuando se lleva a cabo una negociación entre ellos. El tráfico puede ser clasificado en tráfico que genera un paquete de tamaño fijo en un intervalo de tiempo periódico, tráfico que genera un paquete de tamaño variable en un intervalo de tiempo periódico, y tráfico que genera un paquete de tamaño variable en un intervalo de tiempo aleatorio y es a continuación planificado.

Compendio

Es un objeto de al menos algunas realizaciones de la presente descripción obviar al menos algunos de los inconvenientes anteriores y proporcionar un mejor rendimiento en un sistema de comunicación inalámbrico.

50 De acuerdo con una primera realización, el objeto se consigue mediante un método en un sistema de comunicación inalámbrico de acuerdo con la reivindicación 1.

De acuerdo con una segunda realización, el objeto se consigue también mediante un sistema de comunicación inalámbrico de acuerdo con la reivindicación 2.

55 De acuerdo con una tercera realización, el objeto se consigue también mediante un método en una estación de base para planificar recursos de radio a un equipo de usuario servido por la estación de base de acuerdo con la reivindicación 13.

De acuerdo con una cuarta realización, el objeto se consigue también por medio de una estación de base para la planificación recursos de radio a un equipo de usuario de acuerdo con las características de la reivindicación 25.

Otras realizaciones están de acuerdo con las reivindicaciones adjuntas.

5 Estimando el tiempo de generación de datos de las tramas de datos en la memoria temporal del equipo de usuario, de acuerdo con las realizaciones de los presentes métodos y disposiciones, es posible predecir el estado de la memoria temporal del equipo de usuario. Utilizando el conocimiento acerca del comportamiento relativo al servicio del equipo de usuario, puede determinarse en qué estado del equipo de usuario se está transmitiendo y en qué punto del tiempo tiene el equipo de usuario datos que enviar. Esta información está de acuerdo con las realizaciones de los presentes métodos y disposiciones utilizados para la planificación del enlace ascendente, lo que conduce a una mayor capacidad y cobertura del sistema de comunicación inalámbrico. También, pueden tomarse mejores decisiones de planificación cuando se tiene en cuenta el retardo, lo que puede resultar valioso en particular cuando se planifica tráfico sensible al retardo. Los usuarios observarán menores retardos y recursos en el canal de control del enlace descendente físico PDCCH y el canal compartido del enlace ascendente físico PUSCH puede ser ahorrado, puesto que las asignaciones del enlace ascendente se adaptarán mejor al tamaño de la memoria temporal del enlace ascendente actual.

Además, estimando el tiempo de generación de datos de los datos en la memoria temporal del equipo de usuario, de acuerdo con las realizaciones de los presentes métodos y disposiciones, es posible adaptar las oportunidades de solicitud de planificación por parte del eNodoB. Las oportunidades de solicitud de planificación pueden ser adaptadas de manera que su distancia en tiempo desde los tiempos esperados de llegada de datos a la memoria temporal del equipo de usuario se minimice o maximice, o de manera que ocurran inmediatamente después de los tiempos esperados de llegada de datos de los datos de la memoria temporal del equipo de usuario.

La necesidad de una frecuente señalización explícita relativa al status de la memoria temporal o al estado de la memoria temporal, tal como las solicitudes de planificación y los informes del status de la memoria temporal, son reducidos también. Por ello, dado que los recursos de radio del enlace ascendente están planificados de acuerdo con el status predicho de la memoria temporal del equipo de usuario, es necesaria menos señalización entre la estación de base y el equipo de usuario. Dado que el número de concesiones que son transmitidas en el sistema de comunicación inalámbrico limita el número de equipos de usuario que pueden utilizar el sistema simultáneamente, es posible aumentar la carga dentro del sistema dejando que más equipos de usuario participen.

Además, la menor señalización global resultante de los presentes métodos y disposiciones proporciona una mayor capacidad y una mejor cobertura en el sistema. Por ello, se proporciona un mejor rendimiento en un sistema de comunicación.

Además, el consumo de la batería del equipo de usuario puede reducirse autorizando los recursos de transmisión oportunamente tras la llegada estimada de datos a la memoria temporal.

Otros objetos, ventajas y nuevas características de la invención resultarán evidentes a partir de la siguiente descripción detallada de la invención.

Breve descripción de los dibujos

La presente invención se describirá con más detalle en relación con los dibujos adjuntos, en los cuales:

- La Figura 1 es un diagrama de flujo que ilustra la planificación de la comunicación de acuerdo con la técnica anterior.
- 40 La Figura 2 es un diagrama de bloques esquemático que ilustra un sistema de comunicación inalámbrico.
- La Figura 3 es un diagrama combinado de diagrama de flujo y evento que ilustra realizaciones de las etapas del método en una estación de base.
- 45 La Figura 4 es un diagrama de flujo que ilustra realizaciones de las etapas del método en un equipo de usuario.
- La Figura 5 es un diagrama de bloques que ilustra realizaciones de una disposición en un equipo de usuario.
- La Figura 6 es un diagrama de flujo que ilustra realizaciones de las etapas del método en una estación de base.
- 50 La Figura 7 es un diagrama de bloques que ilustra realizaciones de una disposición en una estación de base.

Descripción detallada

La invención se define como un método y disposición en un equipo de usuario y como un método y disposición en una estación de base, que pueden ser puestos en práctica en las realizaciones que se describen en lo que sigue. Esta invención puede, no obstante, ser puesta en práctica de muchas maneras diferentes y puede no ser considerada como limitada a las realizaciones explicadas en esta memoria; por el contrario, estas realizaciones se proporcionan de manera que esta descripción será en profundidad y completa, y llevará por completo el alcance de la invención a los expertos en la materia. Debe entenderse que no existe intento de limitar los presentes métodos y/o disposiciones a ninguna de las formas particulares descritas, sino que por el contrario, los presentes métodos y disposiciones van a cubrir todas las modificaciones, equivalentes y alternativas que se encuentren dentro del alcance de la invención tal como se define mediante las reivindicaciones.

La Figura 2 es una ilustración esquemática sobre un sistema de comunicación inalámbrico 100. El sistema de comunicación inalámbrico 100 comprende al menos una estación de base 110 y está dispuesto para comprender al menos un equipo de usuario 120. La estación de base 110 puede enviar y recibir señales inalámbricas a y desde el equipo de usuario 120 situado en una celda 130.

Aunque sólo se muestra una estación de base 110 en la Figura 2, resultará evidente que otra configuración de transceptores de estación de base puede ser conectada a través, por ejemplo, de otros nodos de red, para definir el sistema de comunicación inalámbrico 100. Además, la estación de base 110 puede denominarse, por ejemplo, Unidad de Radio Remota, punto de acceso, Nodo B, Nodo B evolucionado (eNodoB) y/o estación transceptora de base, Estación de Base de Radio (RBS – Radio Base Station, en inglés), Estación de Base de Punto de Acceso, encaminador de estación de base, etc., dependiendo por ejemplo de la tecnología de acceso de radio y de la terminología utilizadas.

En algunas realizaciones, el equipo de usuario 120 puede estar representado por y/o denominarse un dispositivo de comunicación inalámbrico, un terminal de comunicación inalámbrico, un teléfono celular móvil, un terminal, un terminal de sistemas de comunicaciones Personales, un Asistente Digital Personal (PDA – Personal Digital Assistant, en inglés), un ordenador portátil de regazo, un ordenador o cualquier otro tipo de dispositivo capaz de gestionar recursos de radio.

El sistema de comunicación inalámbrico 100 puede estar basado en tecnologías tales como por ejemplo el Sistema Global para Telecomunicaciones Móviles (GSM – Global System for Mobile Communications, en inglés), las tasas de Datos Mejoradas para la Evolución de GSM (EDGE – Enhanced Data rates for GSM Evolution, en inglés), el Servicio de Radio de Paquetes General (GPRS – General Packet Radio Service, en inglés), el Acceso Múltiple por División de Código (CDMA – Code Division Multiple Access, en inglés), el Acceso Múltiple por División de Código de Banda Ancha (WCDMA – Wideband Code Division Multiple Access, en inglés), el CDMA 2000, el Acceso de Datos en Paquetes de Enlace Descendente de Alta Velocidad (HSDPA – High Speed Downlink Packet Data Access, en inglés), el Acceso de Datos en Paquetes de enlace ascendente de Alta Velocidad (HSUPA – High Speed Uplink Packet Data Access, en inglés), el Acceso de Datos en Paquetes de Alta Velocidad (HSPA – High Speed Packet Data Access, en inglés) de Alta Tasa de Datos (HDR - High Data Rate, en inglés), Sistema de Telecomunicaciones de Telefonía Móvil Universal (UMTS – Universal Mobile Telecommunications System, en inglés) etc., sólo para mencionar unos pocos ejemplos arbitrarios y no limitativos.

Además, tal como se utiliza en esta memoria, el sistema de comunicación inalámbrico 100 puede también, de acuerdo con algunas realizaciones, denominarse Redes de Área Local Inalámbricas (WLAN – Wireless Local Area Networks, en inglés), tales como Fidelidad Inalámbrica (WiFi – Wireless Fidelity, en inglés) e Interoperabilidad a nivel Mundial para Acceso de Microondas (WiMAX – Worldwide Interoperability for Microwave Access, en inglés), Bluetooth o de acuerdo con cualquier otra tecnología de comunicación inalámbrica.

No obstante, en las realizaciones de ejemplo en la subsiguiente descripción, el sistema de comunicación inalámbrico 100 se basa en LTE.

El equipo de usuario 120 también puede comunicarse con otros terminales no mostrados en la Figura 2, a través de la estación de base 110 comprendida en el sistema de comunicación inalámbrico 100.

De acuerdo con algunas realizaciones de los presentes métodos y disposiciones, el equipo de usuario 120 informa a la estación de base 110 de durante cuánto tiempo han esperado los datos en la memoria temporal del equipo de usuario antes de que una solicitud planificación pudiese ser enviada.

Cuando un equipo de usuario 120 envía su primera trama de voz en una ráfaga, de acuerdo con los presentes métodos y disposiciones, puede incluir el tiempo que tuvo que esperar antes de que pudiese enviarse la solicitud de planificación, lo que puede ser una solicitud de planificación o una solicitud de acceso aleatorio que permite una mejor estimación del tiempo de generación. Esta información se denomina en el presente contexto desfase de tiempo. Permite que la estación de base 110 calcule cuándo fueron generados los datos en la memoria temporal del equipo de usuario.

La estación de base 110 está también adaptada para planificar las transmisiones de enlace ascendente para el equipo de usuario 120, a la estación de base 110. Para proporcionar a un equipo de usuario 120 particular acceso a un recurso de enlace ascendente particular, se genera una concesión y se envía desde la estación de base 110 a ese equipo de usuario 120 particular, basándose en el tiempo de generación de datos estimado y en el estado de memoria temporal predicho de la memoria temporal del equipo de usuario, como se explicará con más detalle junto con la presentación de la Figura 3.

La Figura 3 ilustra las transmisiones y eventos implicados cuando se lleva a cabo un mecanismo para estimación de estado de la memoria temporal, de acuerdo con algunas realizaciones.

Cuando se utiliza VoIP en el modo de AMR, se genera una trama de voz cada 20 ms y una trama de descripción de inserción de silencio (SID – Silence Insertion Descriptor, en inglés) cada 160 ms. Así las tramas llegarán con una separación regular, por lo tanto no es necesario llevar a cabo el presente método y actualizar el desfase de tiempo más de una vez en poco tiempo. Una posible implementación puede ser enviar el desfase de tiempo con la primera trama de voz de una ráfaga de conversación en el PUSCH y tener un temporizador para suprimir esta opción durante un corto tiempo después de que fue enviado en caso de que la llamada cambie la dirección frecuentemente durante un periodo. El uso como ejemplo de la VoIP en el modo de AMR en el presente contexto se realiza sólo para aumentar la comprensión de los presentes métodos y disposiciones. No obstante, los presentes métodos y disposiciones pueden ser utilizados en varios otros contextos y no están en modo alguno limitados para ser utilizados dentro de un contexto de VoIP. Se describirán ahora varias acciones que pueden estar comprendidas en las realizaciones del presente método, ilustrado en la Figura 3.

Acción 1

Datos, o tramas que comprenden datos, se generan y almacenan en la memoria temporal del equipo de usuario 120. Esto se detecta mediante una unidad de detección en el equipo de usuario 120.

Acción 2

De acuerdo con algunas realizaciones una solicitud de planificación puede ser enviada a la estación de base 110, solicitando recursos para enviar los datos o tramas de datos de la memoria temporal del equipo de usuario 120 a la estación de base 110. Esta etapa es opcional.

Acción 3

Un valor de desfase de tiempo puede ser calculado por el equipo de usuario 120, basándose en la diferencia de tiempo entre el momento en el que la trama de datos fue generada en la memoria temporal y el momento en que la solicitud de planificación fue enviada. Alternativamente, el desfase de datos puede ser calculado como una diferencia de tiempo entre el momento en el que la trama de datos fue generada y el momento de la oportunidad de solicitud de planificación posterior o siguiente o como una diferencia de tiempo entre el momento en el que la trama de datos fue generada y el momento en el que la correspondiente trama de datos es transmitida.

El momento en el que la solicitud de planificación fue enviada, el momento de la siguiente oportunidad de solicitud de planificación y el momento en el que la trama de datos generada es transmitida son todos ejemplos de una referencia de temporización que es conocida para o puede ser calculada o estimada por el equipo de usuario 120 y la estación de base 110. Generalmente, el valor del desfase de tiempo puede ser calculado basándose en la diferencia de tiempo entre el tiempo, o el momento, en el cual los datos o la trama de datos, son generados en la memoria temporal del UE 120 y la referencia de temporización.

La mayoría de los servicios sensibles al retardo requerirían un intervalo de D-SR bastante corto, por lo tanto 5 bits para indicar el desfase de tiempo pueden ser suficientes, de acuerdo con algunas realizaciones. Utilizando técnicas de codificación tales como la codificación delta puede ser posible reducir la resolución aún más.

De acuerdo con algunas realizaciones, el valor del desfase de tiempo, por ejemplo, el tiempo que los datos esperaron en la cola antes de que la solicitud de planificación fuese enviada, pueden ser acumulados sobre los datos de manera similar a un informe del status de la memoria temporal (BSR – Buffer Status Report, en inglés) cuando se envían los datos. Puede, no obstante, requerirse un nuevo elemento de control de MAC. Alternativamente, el valor del desfase de tiempo podría ser transmitido en la cabecera de un elemento de datos. O podría utilizarse un canal de control físico para transportar la información a la estación de base.

La transmisión del valor del desfase de tiempo puede estar limitada a un cierto canal lógico, de acuerdo con algunas realizaciones.

Acción 4

El valor del desfase de tiempo calculado es enviado a la estación de base 110. Dado que el valor del desfase de tiempo es recibido en la estación de base 110, de acuerdo con algunas realizaciones, puede estar asociado con la solicitud de planificación recibida del equipo de usuario 120.

Acción 5

5 En la estación de base 110 el momento del tiempo en el que la trama de datos fue generada en la memoria temporal del equipo de usuario es determinado basándose en el valor del desfase de tiempo y en la referencia de temporización. Basándose en el momento determinado en el que la trama de datos fue generada en la memoria temporal del equipo de usuario 120, el estado de memoria temporal de la memoria temporal del equipo de usuario puede entonces ser predicho. Además, la estación de base 110 puede ajustar la prioridad del equipo de usuario 120 basándose en la estimación mejorada del retardo.

Acción 6

10 Basándose en el estado de memoria temporal de la memoria temporal del equipo de usuario, los recursos de radio son facilitados al equipo de usuario 120 y se envía una concesión al equipo de usuario 120.

Acción 7

Recibiendo la concesión desde la estación de base 110, el equipo de usuario 120 puede enviar datos almacenados temporalmente en la memoria temporal a la estación de base 110.

15 La Figura 4 es un diagrama de flujo que ilustra realizaciones de las etapas 401-407 del método llevadas a cabo en un equipo de usuario 120. El método se dirige a asistir a la estación de base 110 en la planificación de los recursos de radio. La estación de base 110 y el equipo de usuario 120 están comprendidos en un sistema de comunicación inalámbrico 100. El equipo de usuario 120 comprende una memoria temporal dispuesta para almacenar temporalmente tramas que comprenden datos. El equipo de usuario 120 está dispuesto para enviar datos o las tramas que comprenden datos tras ser planificadas en recursos por la estación de base 110.

20 El equipo de usuario 120 puede estar dispuesto para enviar una solicitud de planificación a la estación de base 110 sólo en ciertas oportunidades de solicitud de planificación, que están separadas por un intervalo de tiempo predeterminado y para enviar datos o tramas de datos tras ser planificados recursos por la estación de base 110.

25 El equipo de usuario 130 puede ser configurado para solicitar un servicio que comprende diferentes estados. Así, el servicio solicitado puede comprender, de acuerdo con algunas realizaciones, diferentes estados. Los diferentes estados pueden comprender por ejemplo un estado de conversación y un estado de silencio. Para asistir apropiadamente a una estación de base 110 en la planificación de recursos de radio, el método puede comprender un número de etapas 401-407 del método.

30 Debe, no obstante, observarse que algunas de las etapas 401-407 del método descritas son opcionales y sólo están comprendidas en algunas realizaciones. Además, debe observarse que las etapas 401-407 del método pueden ser llevadas a cabo en cualquier orden cronológico arbitrario y que algunas de ellas, por ejemplo, la etapa 401 y la etapa 403, o incluso todas las etapas pueden ser llevadas a cabo simultáneamente o en un orden cronológico alterado, arbitrariamente dispuesto, descompuesto o incluso completamente invertido. El método puede comprender las siguientes etapas:

Etapas 401

35 Se detecta cuando se generan datos en la memoria temporal. Por ello, cuando una trama de datos es generada en la memoria temporal, la generación de datos es detectada.

Etapas 402

Esta etapa es opcional y sólo puede ser llevada a cabo en algunas realizaciones.

40 Una solicitud de planificación puede ser enviada a la estación de base 110. En la solicitud de planificación, el equipo de usuario 120 puede solicitar el envío de la trama de datos generada en la memoria temporal a la estación de base, para un posible envío posterior al receptor de los datos generados, de acuerdo con algunas realizaciones.

Etapas 403

45 Se calcula un valor de desfase del tiempo, basándose en la diferencia de tiempo entre el momento en el que la trama de datos fue generada en la memoria temporal y la referencia de temporización, por ejemplo, el momento en el que ocurre la transmisión de la trama de datos. El momento en el que ocurre la transmisión de la trama de datos puede ser el momento del tiempo en el que la trama de datos que fue generada en la memoria temporal es realmente enviada a la estación de base 110. Este valor de desfase del tiempo puede variar desde ningún desfase en absoluto hasta el tamaño del intervalo de la solicitud de planificación. Alternativamente o en otras circunstancias, el desfase de tiempo puede ser calculado basándose en la diferencia de tiempo entre el momento en el que la trama de datos fue generada en la memoria temporal y el momento en el que la siguiente o posterior oportunidad de solicitud de planificación está disponible, o la diferencia de tiempo entre el momento en el que la trama de datos fue generada en la memoria temporal y el momento en el que la solicitud de planificación fue enviada. En estos casos la referencia de temporización es el momento en el que la siguiente o posterior oportunidad de solicitud de planificación

está disponible y el momento en el que la solicitud de planificación fue enviada, respectivamente. La referencia de temporización utilizada puede depender de la comunicación que está a punto de tener lugar cuando la trama de datos es generada.

5 La etapa de calcular el valor del desfase de tiempo puede estar basada en la diferencia de tiempo entre el momento en el que la trama de datos fue generada en la memoria temporal y la siguiente oportunidad de solicitud de planificación.

10 Opcionalmente, un nuevo valor de desfase de tiempo puede ser calculado y enviado a la estación de base 110 si el valor del desfase de tiempo calculado ha cambiado cuando los datos llegan a la memoria temporal, de acuerdo con algunas realizaciones. En otras palabras, el valor del desfase de tiempo calculado puede, en algunas realizaciones, ser enviado a la estación de base 110 si ha cambiado en comparación con un valor de desfase de tiempo calculado previo.

De acuerdo con algunas realizaciones, el valor del desfase de tiempo calculado puede ser enviado a la estación de base 110 junto con la trama de datos. Además, de acuerdo con algunas realizaciones, la transmisión del valor del desfase de tiempo puede estar limitada a ciertos canales lógicos.

15 Etapa 404

Esta etapa es opcional y sólo puede ser llevada a cabo en algunas realizaciones.

20 Un temporizador de supresión del desfase de tiempo puede ser comprobado, para ver si el temporizador de supresión del desfase de tiempo ha expirado antes de llevar a cabo la etapa de enviar el valor del desfase de tiempo. Si el temporizador de supresión del desfase de tiempo ha expirado, el valor del desfase de tiempo puede ser enviado a la estación de base 110 de acuerdo con algunas realizaciones.

Si el temporizador de supresión del desfase de tiempo no ha expirado, no se lleva a cabo ningún envío de valor del desfase de tiempo.

Etapa 405

El valor del desfase de tiempo calculado es enviado a la estación de base 110.

25 El valor del desfase de tiempo calculado puede, de acuerdo con algunas realizaciones, ser enviado a la estación de base 110 cuando se detecta un cambio de estado. Además, de acuerdo con algunas realizaciones el valor del desfase de tiempo puede limitarse a ser transmitido en ciertos canales lógicos.

30 Un nuevo valor de desfase de tiempo calculado puede opcionalmente ser enviado a la estación de base 110 si el nuevo valor del desfase de tiempo calculado ha cambiado, en comparación con un valor del desfase de tiempo calculado previo, cuando llegan datos a la memoria temporal, de acuerdo con algunas realizaciones.

El valor del desfase de tiempo calculado puede ser opcionalmente enviado a la estación de base 110 junto con la trama de datos. El valor del desfase de tiempo calculado puede ser enviado bien en un canal de control físico, en un elemento de control o en la cabecera de la unidad de datos, de acuerdo con algunas realizaciones.

Etapa 406

35 Esta etapa es opcional y sólo puede ser llevada a cabo en algunas realizaciones.

Un temporizador de supresión del desfase de tiempo puede ser ajustado a un determinado valor tras la etapa de enviar el valor del desfase de tiempo calculado a la estación de base 110, de acuerdo con algunas realizaciones. Por ello, puede suprimirse una actualización muy frecuente del valor del desfase de tiempo.

Etapa 407

40 Esta etapa es opcional y sólo puede llevarse a cabo en algunas realizaciones.

El estado del servicio solicitado puede ser detectado. Los diferentes estados pueden comprender por ejemplo un estado de conversación y un estado de silencio. El valor del desfase de tiempo calculado puede ser enviado a la estación de base 110 cuando se detecta un cambio de estado.

45 La Figura 5 es un diagrama de bloques que ilustra realizaciones de una disposición 500 situada en un equipo de usuario 120 para asistir a una estación de base 110 en la planificación de recursos de radio. La disposición 500 está configurada para llevar a cabo las etapas 401-407 del método para asistir a una estación de base 110 en la planificación de recursos de radio. La estación de base 110 y el equipo de usuario 120 están comprendidos en un sistema de comunicación inalámbrico 100, comprendiendo el equipo de usuario 120 una memoria temporal 520. La memoria temporal 520 está dispuesta para almacenar temporalmente tramas que comprenden datos. El equipo de

usuario 120 está dispuesto para enviar datos después de que se hayan planificado recursos por parte de la estación de base 110.

5 El equipo de usuario 120 puede también opcionalmente estar dispuesto para enviar una solicitud de planificación a la estación de base 110 en ciertos momentos dedicados del tiempo. Los ciertos momentos dedicados en el tiempo están separados por un intervalo de tiempo predeterminado. Además, el equipo de usuario 120 puede estar dispuesto para enviar datos en recursos planificados por la estación de base 110.

En aras de la claridad, cualquier electrónica interna de la disposición 500, no completamente necesaria para la comprensión del presente método ha sido omitida de la Figura 5.

10 La disposición 500 comprende una unidad de detección 510. La unidad de detección 510 está adaptada para detectar cuándo se generan datos o una trama de datos en la memoria temporal 520. También, la disposición 500 comprende una unidad de cálculo 530. La unidad de cálculo 530 está adaptada para calcular un valor del desfase de tiempo basándose en la diferencia de tiempo entre el momento en el que la trama de datos fue generada en la memoria temporal 520 y la referencia de temporización, por ejemplo el momento en el que la trama de datos es transmitida. No obstante, la unidad de cálculo 530 también puede estar adaptada para calcular un valor de desfase de tiempo basándose en la diferencia de tiempo entre el momento en el que la trama de datos fue generada en la memoria temporal 520 y el momento en el que hay una oportunidad de solicitud de planificación, o la diferencia de tiempo entre el momento en el que la trama de datos fue generada en la memoria temporal y el momento en el que una solicitud de planificación fue enviada. En estos casos la diferencia de tiempo es el momento en el que la siguiente o posterior oportunidad de solicitud de planificación está disponible y el momento en el que la solicitud de planificación fue enviada respectivamente. La referencia de temporización utilizada puede depender de la comunicación que está a punto de tener lugar cuando la trama de datos es generada. El equipo de usuario 120 y la estación de base 110 pueden tener un conjunto de reglas común para qué referencia de temporización aplicar en diferentes situaciones.

25 Además, la disposición 500 comprende una unidad de envío 550. La unidad de envío 550 está adaptada para enviar el valor del desfase de tiempo calculado a la estación de base 110. De acuerdo con algunas realizaciones la unidad de envío 550 puede estar configurada para enviar una solicitud de planificación a la estación de base 110.

30 La disposición 500 puede opcionalmente comprender también, de acuerdo con algunas realizaciones, un temporizador 525 de supresión del desfase de tiempo. El temporizador 525 opcional puede ser utilizado para controlar la generación o el cálculo y el envío de valores del desfase de tiempo a la estación de base 110. El temporizador puede funcionar como un temporizador de cuenta atrás, que cuenta atrás desde un intervalo de tiempo especificado. De acuerdo con algunas realizaciones, el temporizador 525 puede estar adaptado o ajustado a un valor predeterminado.

35 Más aún, la disposición 500 puede comprender una unidad de comprobación 540. La unidad de comprobación 540 opcional puede estar adaptada para comprobar si el temporizador 525 de supresión del desfase de tiempo ha expirado.

Además, la disposición 500 puede comprender una segunda unidad de detección 570. La segunda unidad de detección 570 puede estar adaptada para detectar el estado del servicio solicitado.

Además, la disposición 500 puede opcionalmente comprender, de acuerdo con algunas realizaciones, una unidad de recepción 580. La unidad de recepción 580 puede estar adaptada para recibir señales de radio.

40 La disposición 500 puede, de acuerdo con algunas realizaciones, comprender también una unidad de procesamiento 590. La unidad de procesamiento 590 puede estar representada, por ejemplo, por una Unidad de Procesamiento Central (CPU – Central Processing Unit, en inglés), un procesador, un microprocesador u otra lógica de procesamiento que pueda interpretar y ejecutar instrucciones. La unidad de procesamiento 590 puede llevar a cabo todas las funciones de procesamiento de datos para la introducción, la extracción y el procesamiento de datos incluyendo las funciones de almacenamiento temporal de datos y de control del dispositivo, tales como el control del procesamiento de llamadas, el control de la interfaz de usuario, u otras similares.

50 Debe observarse que las unidades 510-590 descritas comprendidas en la disposición 500 pueden ser consideradas como entidades lógicas separadas, pero no con la necesidad de las entidades físicas separadas. Cualquiera, algunas o todas las unidades 510-590 pueden estar comprendidas o dispuestas conjuntamente en la misma unidad física. No obstante, con el fin de facilitar la comprensión de la funcionalidad de la disposición 500, las unidades 510-590 comprendidas se ilustran como unidades separadas en la Figura 5.

55 Así, la unidad de transmisión 550 y por ejemplo la unidad de recepción 580 pueden, de acuerdo con algunas realizaciones, estar comprendidas en una unidad física, un transceptor, que puede comprender un circuito transmisor y un circuito receptor, que respectivamente transmite señales de frecuencia de radio salientes a la estación de base 110 y recibe señales de frecuencia de radio entrantes desde la estación de base 110 a través de una antena opcional. La antena puede ser una antena incrustada, una antena replegable o cualquier otra antena arbitraria sin separarse del alcance de las presentes disposiciones. Las señales de frecuencia de radio transmitidas

entre la estación de base 110 y el equipo de usuario 120 pueden comprender señales tanto de tráfico como de control, por ejemplo, señales/mensajes de localización para llamadas entrantes, que pueden ser utilizadas para establecer y mantener una comunicación de llamada de voz con otro participante o transmitir y/o recibir datos, tales como mensajes SMS, de correo electrónico o MMS, etc.

5 Producto de programa de ordenador en el equipo de usuario 120

Las etapas 401-407 del método en el equipo de usuario 120 pueden ser implementadas mediante una o más unidades de procesamiento 590 en el equipo de usuario 120, junto con el código de programa de ordenador para llevar a cabo las funciones de las etapas 401-407 del presente método. Así, un producto de programa de ordenador, que comprende instrucciones para llevar a cabo las etapas 401-407 del método en el equipo de usuario 120 puede

10 asistir a la estación de base 110 en la planificación de recursos de radio.

El producto de programa de ordenador mencionado anteriormente puede ser proporcionado por ejemplo en forma de un código de programa de ordenador que lleva un portador de datos para llevar a cabo las etapas del método de acuerdo con la presente solución cuando es cargado en la unidad de procesamiento 590. El portador de datos puede ser por ejemplo un disco duro, un disco CD ROM, un pincho de memoria, un dispositivo de almacenamiento óptico, un dispositivo de almacenamiento magnético o cualquier otro medio apropiado tal como un disco o cinta que pueda guardar datos legibles por ordenador. El código de programa de ordenador puede además ser proporcionado como código de programa puro en un servidor y descargado al equipo de usuario 120 remotamente, por ejemplo, sobre una conexión de Internet o de intranet.

15

Además, un producto de programa de ordenador que comprende instrucciones para llevar a cabo al menos algunas de las etapas 401-407 del método puede ser utilizado para implementar el método descrito previamente en el equipo de usuario 120 para asistir a una estación de base 110 en la planificación de recursos de radio, cuando el producto de programa de ordenador es ejecutado en una unidad de procesamiento 590 comprendida en el equipo de usuario 120.

20

La Figura 6 es un diagrama de flujo que ilustra realizaciones de las etapas 601-607 del método llevadas a cabo en una estación de base 110. El método se dirige a la planificación de recursos de radio a un equipo de usuario 120, servido por la estación de base 110. La estación de base 110 y el equipo de usuario 120 están comprendidos en un sistema de comunicación inalámbrico 100.

25

Los recursos de radio pueden ser concedidos de manera que resulten válidos después de la siguiente llegada esperada de datos a la memoria temporal 520 del equipo de usuario y antes de la siguiente ocurrencia de una oportunidad de solicitud de planificación, de acuerdo con algunas realizaciones.

30

Los recursos de radio pueden opcionalmente ser concedidos de manera que se minimicen el retardo de la generación de datos, o la generación de la trama de datos, en la memoria temporal 520 del equipo de usuario para la transmisión de datos, o la transmisión de la trama de datos a la estación de base 110.

Las oportunidades de solicitud de planificación pueden ser adaptadas basándose en el valor del desfase de tiempo recibido.

35

De acuerdo con algunas realizaciones las oportunidades de solicitud de planificación pueden ser adaptadas de manera que su distancia en el tiempo con respecto a los tiempos de llegada esperados de datos a la memoria temporal 520 del equipo de usuario 120 se minimice o maximice.

Además, de acuerdo con algunas realizaciones las oportunidades de solicitud de planificación pueden ser adaptadas de manera que ocurran inmediatamente después de los tiempos esperados de llegada de datos a la memoria temporal 520 del equipo de usuario 120.

40

El equipo de usuario 120 puede opcionalmente estar dispuesto para enviar una solicitud de planificación a la estación de base 110 en ciertos momentos dedicados del tiempo, que están separados por un intervalo de tiempo predeterminado y para enviar datos después de que se hayan planificado recursos por parte de la estación de base 110. El servicio solicitado puede, de acuerdo con algunas realizaciones comprender diferentes estados, tales como por ejemplo un estado de conversación y un estado de silencio.

45

Para planificar apropiadamente recursos de radio al equipo de usuario 120, el método puede comprender un número de etapas 601-607 del método.

No obstante debe observarse que algunas de las etapas 601-607 del método son opcionales y sólo están comprendidas en algunas realizaciones. Además, debe observarse que las etapas 601-607 del método pueden ser llevadas a cabo en cualquier orden cronológico arbitrario y que algunas de ellas, por ejemplo, la etapa 601 y la etapa 602, o incluso todas las etapas pueden ser llevadas a cabo simultáneamente o en un orden cronológico alterado, arbitrariamente re-dispuesto, descompuesto o incluso completamente invertido. El método puede comprender las siguientes etapas:

50

Etapa 601

Esta etapa es opcional y sólo puede ser llevada a cabo en algunas realizaciones.

Una solicitud de planificación puede ser recibida desde el equipo de usuario 120.

Etapa 602

- 5 Un valor del desfase de tiempo es recibido desde el equipo de usuario 120, cuyo valor está asociado con el momento del tiempo en el que una trama de datos fue generada en la memoria temporal 520 del equipo de usuario 120.

10 El valor del desfase de tiempo puede, de acuerdo con algunas realizaciones, ser el tiempo que ha pasado desde el momento del tiempo en el que la trama de datos fue generada en la memoria temporal del equipo de usuario 120, hasta el momento en el tiempo en el que la trama de datos fue transmitida a la estación de base 110. El valor del desfase de tiempo puede en otras circunstancias estar basado en la diferencia de tiempo entre el momento en el que la trama de datos fue generada en la memoria temporal 520 y el momento en el que hay una oportunidad de solicitud de planificación, o la diferencia de tiempo entre el momento en el que la trama de datos fue generada en la memoria temporal y el momento en el que la solicitud de planificación fue enviada. Cómo se calcula el valor del
15 desfase de tiempo puede depender de la comunicación que está a punto de tener lugar cuando la trama de datos es generada.

El valor del desfase de tiempo puede, de acuerdo con algunas realizaciones, ser recibido desde el equipo de usuario 120 junto con la trama de datos.

Etapa 603

- 20 El momento del tiempo en el que la trama de datos fue generada en la memoria temporal 520 del equipo de usuario 120 es determinado, basándose en el valor del desfase de tiempo recibido y en una referencia de temporización. La referencia de temporización es conocida para o puede ser calculada o estimada por el equipo de usuario y la estación de base. Tal referencia de temporización puede por ejemplo ser el momento en el que una solicitud de planificación fue enviada por el equipo de usuario o recibida por la estación de base. También puede ser el momento
25 en el que hay una siguiente oportunidad de solicitud de planificación o el momento en el que la trama de datos generada en la memoria temporal es transmitida a la estación de base o recibida por la estación de base. La referencia de temporización utilizada puede depender de la comunicación que está a punto de tener lugar cuando la trama de datos es generada. El equipo de usuario 120 y la estación de base 110 pueden tener un conjunto de reglas común para qué referencia de temporización aplicar en diferentes situaciones.
- 30 Así, el momento del tiempo en el que la trama de datos fue generada en la memoria temporal 520 del equipo de usuario 120 puede ser determinado sustrayendo el valor del desfase de tiempo recibido de la referencia de temporización aplicada, por ejemplo, el momento del tiempo en el que la trama de datos fue recibida desde el equipo de usuario 120, o puede ser estimado por la estación de base 110.

35 De acuerdo con algunas realizaciones puede tenerse en cuenta el retardo del sistema cuando se calcula o estima el momento del tiempo en el que la trama de datos fue generada en la memoria temporal 520 del equipo de usuario 120.

Etapa 604

- 40 El estado de memoria temporal de la memoria temporal 520 del equipo de usuario es predicho utilizando el momento determinado del tiempo en el que la trama de datos fue generada en la memoria temporal 520 del equipo de usuario 120.

Etapa 605

Se proporcionan al equipo de usuario 120 recursos de radio, basándose en el estado de memoria temporal predicho de la memoria temporal 520 del equipo de usuario.

- 45 Por ejemplo, pueden proporcionársele recursos al equipo de usuario 120 con un cierto intervalo, tal como por ejemplo, cada 20 ms, o cada 160 ms. La determinación de un intervalo de tiempo apropiado puede estar basada también en el modo de servicio. Así, por ejemplo, cuando se utiliza VoIP en modo de AMR, el intervalo de tiempo puede ser establecido en 20 ms. Cuando se utiliza VoIP en modo de silencio, el intervalo de tiempo puede ser establecido en 160 ms.

Etapa 606

- 50 Esta etapa es opcional y sólo puede ser llevada a cabo en algunas realizaciones.

Una concesión puede ser enviada al equipo de usuario 120, cuya concesión permite que el equipo de usuario 120 envíe datos hasta el tamaño de la concesión.

Etapa 607

Esta etapa es opcional y sólo puede ser llevada a cabo en algunas realizaciones.

- 5 Un valor de prioridad para el equipo de usuario 120 puede ser establecido, basándose en el valor del desfase de tiempo recibido asociado con el momento del tiempo en el que una trama de datos fue generada en la memoria temporal 520 del equipo de usuario 120.

10 La Figura 7 es un diagrama de bloques que ilustra realizaciones de una disposición 700 situada en una estación de base 110. La disposición 700 está configurada para llevar a cabo las etapas 601-607 del método para la planificación de recursos de radio a un equipo de usuario 120, servido por la estación de base 110. La estación de base 110 y el equipo de usuario 120 están comprendidos en un sistema de comunicación inalámbrico 100.

En aras de la claridad, cualquier electrónica interna de la disposición 700, no completamente necesaria para la comprensión del presente método ha sido omitida de la Figura 7.

15 La disposición 700 comprende una unidad de recepción 710. La unidad de recepción 710 está adaptada para recibir una solicitud de planificación y un valor del desfase de tiempo, cuyo valor está asociado con el momento del tiempo en el que una trama de datos fue generada en la memoria temporal 520 del equipo de usuario 120. También, la disposición 700 comprende una unidad de determinación 730. La unidad de determinación 730 está adaptada para determinar el momento del tiempo en el que la trama de datos fue generada en la memoria temporal 520 del equipo de usuario 120, basándose en el valor del desfase del tiempo recibido y en una referencia de temporización. La referencia de temporización puede ser conocida para o puede ser calculada o estimada por el equipo de usuario y la estación de base. Tal referencia de temporización puede, por ejemplo, ser el momento en el que una solicitud de planificación fue enviada por el equipo de usuario o recibida por la estación de base. También puede ser el momento en el que hay una siguiente oportunidad de solicitud de planificación o el momento en el que la trama de datos generada en la memoria temporal es transmitida a la estación de base o recibida por la estación de base. La referencia de temporización utilizada puede depender de la comunicación que está a punto de tener lugar cuando la trama de datos es generada. El equipo de usuario 120 y la estación de base 110 pueden tener un conjunto de reglas común para qué referencia de temporización aplicar en diferentes situaciones. Además, la disposición 700 comprende una unidad de predicción 740. La unidad de predicción 740 está adaptada para predecir el estado de memoria temporal de la memoria temporal 520 del equipo de usuario utilizando el momento determinado del tiempo en el que la trama de datos fue generada en la memoria temporal 520 del equipo de usuario 120. Además, adicionalmente, la disposición 700 comprende una unidad de concesión 750. La unidad de concesión 750 está adaptada para conceder recursos de radio al equipo de usuario 120, basándose en el estado de memoria temporal predicho de la memoria temporal 520 del equipo de usuario, es decir, cuando habrá datos generados en la memoria temporal, para ser enviados a la estación de base 110.

- 35 La disposición 700 puede opcionalmente comprender también una unidad de envío 760. La unidad de envío 760 está adaptada para enviar una concesión al equipo de usuario 120. La concesión permite al equipo de usuario 120 enviar datos hasta el tamaño de la concesión.

40 Además, la disposición 700 puede comprender una unidad de establecimiento 770. La unidad de establecimiento 770 puede estar adaptada para establecer un valor de prioridad para el equipo de usuario 120, basándose en el valor del desfase de tiempo recibido asociado con el momento del tiempo en el que una trama de datos fue generada en la memoria temporal 520 del equipo de usuario 120.

45 La disposición 700 puede, de acuerdo con algunas realizaciones, comprender también una unidad de procesamiento 780. La unidad de procesamiento 780 puede estar representada, por ejemplo, mediante una Unidad de Procesamiento Central (CPU – Central Processing Unit, en inglés), un procesador, un microprocesador, u otra lógica de procesamiento que pueda interpretar y ejecutar instrucciones. La unidad de procesamiento 780 puede llevar a cabo todas las funciones de procesamiento de datos para la introducción, la extracción y el procesamiento de datos incluyendo las funciones de almacenamiento temporal de datos y de control de dispositivo, tales como el control del procesamiento de llamada, el control de la interfaz de usuario, u otras similares.

50 Debe observarse que las unidades 710-780 descritas comprendidas en la disposición 700 pueden ser consideradas como entidades lógicas separadas, pero no con la necesidad de las entidades físicas separadas. Cualquiera, algunas o todas las unidades 710-780 pueden estar comprendidas o dispuestas conjuntamente en la misma unidad física. No obstante, con el fin de facilitar la comprensión de la funcionalidad de la disposición 700, las unidades 710-780 comprendidas se ilustran como unidades separadas en la Figura 7.

55 Así, la unidad de transmisión 760 y por ejemplo la unidad de recepción 710 pueden, de acuerdo con algunas realizaciones, estar comprendidas en una unidad física, un transceptor, que puede comprender un circuito transmisor y un circuito receptor, que respectivamente transmite señales de radiofrecuencia salientes al equipo de usuario 120 y recibe señales de radiofrecuencia entrantes desde el equipo de usuario 120 a través de una antena

5 opcional. La antena puede ser una antena incrustada, una antena replegable o cualquier otra antena arbitraria sin separarse del alcance de las presentes disposiciones. Las señales de radiofrecuencia transmitidas entre la estación de base 110 y el equipo de usuario 120 pueden comprender señales tanto de tráfico como de control, por ejemplo, señales/mensajes de localización para llamadas entrantes, que pueden ser utilizados para establecer y mantener una comunicación de llamada de voz con otro participante o para transmitir y/o recibir datos, tales como mensajes SMS, de correo electrónico o MMS, etc.

Producto de programa de ordenador en la estación de base 110

10 Las etapas 601-607 del método en la estación de base 110 pueden ser implementadas mediante una o más unidades de procesamiento 780 en la estación de base 110, junto con el código de programa de ordenador para llevar a cabo las funciones de las etapas 601-607 del presente método. Así, un producto de programa de ordenador, que comprende instrucciones para llevar a cabo las etapas 601-607 del método en la estación de base 110 puede planificar recursos de radio a un equipo de usuario 120, servido por la estación de base 110.

15 El producto de programa de ordenador mencionado anteriormente puede ser proporcionado por ejemplo en forma de un código de programa de ordenador que lleva un portador de datos para llevar a cabo las etapas del método de acuerdo con la presente solución cuando está cargado en la unidad de procesamiento 780. El portador de datos puede, por ejemplo, ser un disco duro, un disco CD ROM, un pincho de memoria, un dispositivo de almacenamiento óptico, un dispositivo de almacenamiento magnético o cualquier otro medio apropiado tal como un disco o cinta que pueda guardar datos legibles por una máquina. El código del programa de ordenador puede además ser
20 proporcionado como un código de programa puro en un servidor y descargado a la estación de base 110 remotamente, por ejemplo, sobre una conexión de Internet o de una intranet.

Además, un producto de programa de ordenador que comprende instrucciones para llevar a cabo al menos algunas de las etapas 601-607 del método puede ser utilizado para implementar el tiempo descrito previamente en la estación de base 110 para planificar recursos de radio al equipo de usuario 120, cuando el producto de programa de ordenador es ejecutado en la unidad de procesamiento 780 comprendida en la estación de base 110.

25 La terminología utilizada en la descripción detallada de las realizaciones de ejemplo particulares ilustradas en los dibujos que se acompañan no pretende ser limitativa de la invención.

30 Tal como se utilizan en esta memoria, las formas singulares “un”, “una” y “el” “la” pretenden incluir las formas plurales también, a menos que se establezca expresamente de otro modo. Se comprenderá también que los términos “incluye”, “comprende”, “que incluye”, “que incluyen”, “que comprende” y/o “que comprenden”, cuando se utilizan en esta memoria, especifican la presencia de características, enteros, etapas, operaciones, elementos y/o componentes compartidos, pero no impide la presencia o adición de una o más de otras características, enteros, etapas, operaciones, elementos, componentes y/o grupos de la misma. Debe entenderse que cuando se dice que un elemento está “conectado” o “acoplado” a otro elemento, puede estar directamente conectado o acoplado al otro elemento o que pueden intervenir otros elementos. Además, “conectado” o “conectados”, “acoplado” o “acoplados”
35 tal como se utilizan en esta memoria pueden incluir conectados o acoplados de manera inalámbrica. Tal como se utiliza en esta memoria, el término “y/o” incluye cualquiera y todas las combinaciones de uno o más de los elementos listados asociados.

REIVINDICACIONES

1. Método en un sistema de comunicación inalámbrico (100) para la planificación de recursos de radio, comprendiendo el sistema de comunicación inalámbrico (100) una estación de base (110) y un equipo de usuario (120), comprendiendo el equipo de usuario (120) una memoria temporal (520) dispuesta para almacenar temporalmente tramas que comprenden datos; y el equipo de usuario (120) dispuesto para enviar las tramas que comprenden datos después de que se hayan planificado recursos por parte de la estación de base (110), comprendiendo el método:
- 5 *detectar* (401), en el equipo de usuario (120), cuándo es generada una trama de datos en la memoria temporal (520),
- 10 *calcular* (403), en el equipo de usuario (120), un valor del desfase de tiempo basándose en la diferencia de tiempo entre el momento en el que la trama de datos fue generada en la memoria temporal (520) y una referencia de temporización,
- enviar* (405), el equipo de usuario (120), el valor del desfase de tiempo calculado a la estación de base (110), estando el método CARACTERIZADO PORQUE comprende:
- 15 *determinar* (603), la estación de base (110), los momentos en los que la trama de datos fue generada en la memoria temporal (520) del equipo de usuario (120), basándose en el valor del desfase del tiempo recibido y en la referencia de temporización,
- predecir* (604), la estación de base (110), un estado de memoria temporal de la memoria temporal (520) del equipo de usuario basándose en el momento determinado en el que la trama de datos fue generada en la memoria temporal (520) del equipo de usuario (120), y
- 20 *conceder* (605), la estación de base (110), recursos de radio al equipo de usuario (120), basándose en el estado de memoria temporal de la memoria temporal (520) del equipo de usuario (120).
2. Método de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la referencia de temporización es un momento que es conocido para o que puede ser calculado o estimado por la estación de base (110).
- 25 3. Método de acuerdo con la reivindicación 1 ó 2, en el que la referencia de temporización es uno de un momento en el que la trama de datos generada es transmitida a la estación de base (110), un momento de una siguiente oportunidad de solicitud de planificación y un momento en el que la solicitud de planificación fue enviada a la estación de base (110).
- 30 4. Método de acuerdo con la reivindicación 1 ó 2, en el que el equipo de usuario (120) está dispuesto para enviar una solicitud de planificación a la estación de base (110) sólo en ciertas oportunidades de solicitud de planificación, que están separadas por un intervalo de tiempo predeterminado y para enviar datos después de que se hayan planificado recursos por parte de la estación de base (110); y en el que la referencia de temporización es un momento de una oportunidad de solicitud de planificación siguiente que sigue tras el momento en el que la trama de datos fue generada en la memoria temporal (520).
- 35 5. Método de acuerdo con cualquier reivindicación precedente, que comprende también:
- enviar* (402), el equipo de usuario (120), una solicitud de planificación a la estación de base (110).
- 40 6. Método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que comprende también:
- ajustar* (406), el equipo de usuario (120), un temporizador (525) de supresión del desfase de tiempo a un valor predeterminado después de la etapa de enviar (405) el valor del desfase de tiempo calculado a la estación de base (110), y
- comprobar* (404), el equipo de usuario (120), si el temporizador de supresión del desfase de tiempo (525) ha expirado antes de llevar a cabo la etapa de *enviar* (405) el valor del desfase de tiempo calculado.
7. Método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que las etapas de calcular (403) y enviar (405) el valor del desfase de tiempo calculado están limitadas a ciertos canales lógicos.
- 45 8. Método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el equipo de usuario (120) está configurado para solicitar un servicio que comprende diferentes estados, comprendiendo el método:
- detectar* (407), el equipo de usuario (120), el estado del servicio solicitado, y en el que la etapa de enviar (405) el valor del desfase de tiempo calculado a la estación de base (110) es llevada a cabo cuando se detecta un cambio de estado.

9. Método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que se calcula un nuevo valor del desfase de tiempo, por parte del equipo de usuario (120), y se envía a la estación de base (110) si el valor del desfase de tiempo calculado ha cambiado cuando llegan datos a la memoria temporal (520).
- 5 10. Método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el valor del desfase de tiempo calculado es enviado (405), por el equipo de usuario (120), a la estación de base (110) junto con la trama de datos.
11. Método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el valor del desfase de tiempo calculado es enviado (405), por el equipo de usuario (120), bien en un canal de control físico, en un elemento de control o en la cabecera de la unidad de datos.
- 10 12. Sistema de comunicación inalámbrico (110) para planificar recursos de radio, comprendiendo el sistema de comunicación inalámbrico (100):
- una estación de base (110) que comprende una unidad de recepción (710) adaptada para recibir un valor de desfase de tiempo, y un equipo de usuario (120) dispuesto para enviar tramas de datos después de que se hayan planificado recursos por parte de la estación de base (110), comprendiendo el equipo de usuario (120):
- 15 una memoria temporal (520) dispuesta para almacenar temporalmente tramas que comprenden datos,
- una unidad de detección (510), adaptada para detectar cuándo se genera una trama de datos en la memoria temporal (520),
- una unidad de cálculo (530), adaptada para calcular el valor del desfase de tiempo basándose en la diferencia de tiempo entre el momento en el que la trama de datos fue generada en la memoria temporal (520) y una referencia de temporización, y
- 20 una unidad de envío (550), adaptada para enviar el valor del desfase de tiempo calculado a la estación de base (110),
- estando el sistema de comunicación inalámbrico (100) CARACTERIZADO PORQUE la estación de base comprende también:
- 25 una unidad de determinación (730), adaptada para determinar el momento en el que la trama de datos fue generada en la memoria temporal (520) del equipo de usuario (120), basándose en el valor del desfase de tiempo recibido y en la referencia de temporización,
- una unidad de predicción (740), adaptada para predecir un estado de memoria temporal de la memoria temporal (520) del equipo de usuario (120) basándose en el momento determinado en el que la trama de datos fue generada en la memoria temporal (520) del equipo de usuario (120),
- 30 una unidad de concesión (750), adaptada para conceder recursos de radio al equipo de usuario (120), basándose en el estado de memoria temporal predicho de la memoria temporal (520) del equipo de usuario (120).
13. Método en una estación de base (110) para planificar recursos de radio a un equipo de usuario (120) servido por la estación de base (110), estando la estación de base (110) y el equipo de usuario (120) comprendidos en un sistema de comunicación inalámbrico (100), comprendiendo el método:
- 35 *recibir* (602), desde el equipo de usuario (120), un valor de desfase de tiempo basándose en la diferencia de tiempo entre el momento en el que la trama de datos fue generada en la memoria temporal (520) del equipo de usuario (120) y una referencia de temporización,
- estando el método CARACTERIZADO PORQUE comprende también:
- 40 *determinar* (603) el momento en el que la trama de datos fue generada en la memoria temporal (520) del equipo de usuario (120), basándose en el valor del desfase de tiempo recibido y en la referencia de temporización,
- predecir* (604) un estado de memoria temporal de la memoria temporal (520) del equipo de usuario basándose en el momento determinado en el que la trama de datos fue generada en la memoria temporal (520) del equipo de usuario (120),
- 45 *conceder* (605) recursos de radio al equipo de usuario (120), basándose en el estado de memoria temporal predicho de la memoria temporal (520) del equipo de usuario (120).
14. Método de acuerdo con la reivindicación 13, en el que la referencia de temporización es un momento que es conocido para o que puede ser calculado o estimado por el equipo de usuario (120).
15. Método de acuerdo con la reivindicación 13 ó 14, en el que la referencia de temporización es uno de un momento en el que la trama de datos generada es transmitida a la estación de base (110), un momento de una
- 50

siguiente oportunidad de solicitud de planificación y un momento en el que una solicitud de planificación fue enviada a la estación de base (110).

16. Método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 13-15, que comprende también:

recibir (601) una solicitud de planificación desde el equipo de usuario (120).

5 17. Método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 13-18, en el que los citados recursos de radio son concedidos de manera que resultan válidos después de una siguiente llegada esperada de unos datos a la memoria temporal (520) del equipo de usuario y antes de una siguiente ocurrencia de una oportunidad de solicitud de planificación.

10 18. Método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 13-17, en el que los citados recursos de radio son concedidos de manera que se minimiza el retardo desde la generación de la trama de datos en la memoria temporal (520) del equipo de usuario hasta la transmisión de la trama de datos.

19. Método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 13-18, en el que las oportunidades de solicitud de planificación están adaptadas basándose en el valor del desfase de tiempo recibido.

15 20. Método de acuerdo con la reivindicación 19, en el que las citadas oportunidades de solicitud de planificación están adaptadas de manera que sus distancias en el tiempo desde los tiempos de llegada de datos esperados de datos en la memoria temporal (520) del equipo de usuario (120) se minimizan o maximizan.

21. Método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 19-20, en el que las citadas oportunidades de solicitud de planificación están adaptadas de manera que ocurren inmediatamente después de los tiempos de llegada de datos esperados a la memoria temporal (520) del equipo de usuario (120).

20 22. Método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 13-21, en el que el valor del desfase de tiempo es recibido (602) desde el equipo de usuario (120) junto con la trama de datos.

23. Método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 13-22, que comprende también:

enviar (606) una concesión al equipo de usuario (120), cuya concesión permite que el equipo de usuario (120) envíe datos hasta un tamaño de la concesión.

25 24. Método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 13-23, que comprende también:

establecer (607) un valor de prioridad para el equipo de usuario (120), basándose en el valor del desfase de tiempo recibido asociado con el momento en el que la trama de datos fue generada en la memoria temporal (520) del equipo de usuario (120).

30 25. Estación de base (110) para la planificación de recursos de radio a un equipo de usuario (120) servido por la estación de base (110), estando la estación de base (110) y el equipo de usuario (120) comprendidos en un sistema de comunicación inalámbrico (100), comprendiendo la estación de base (110):

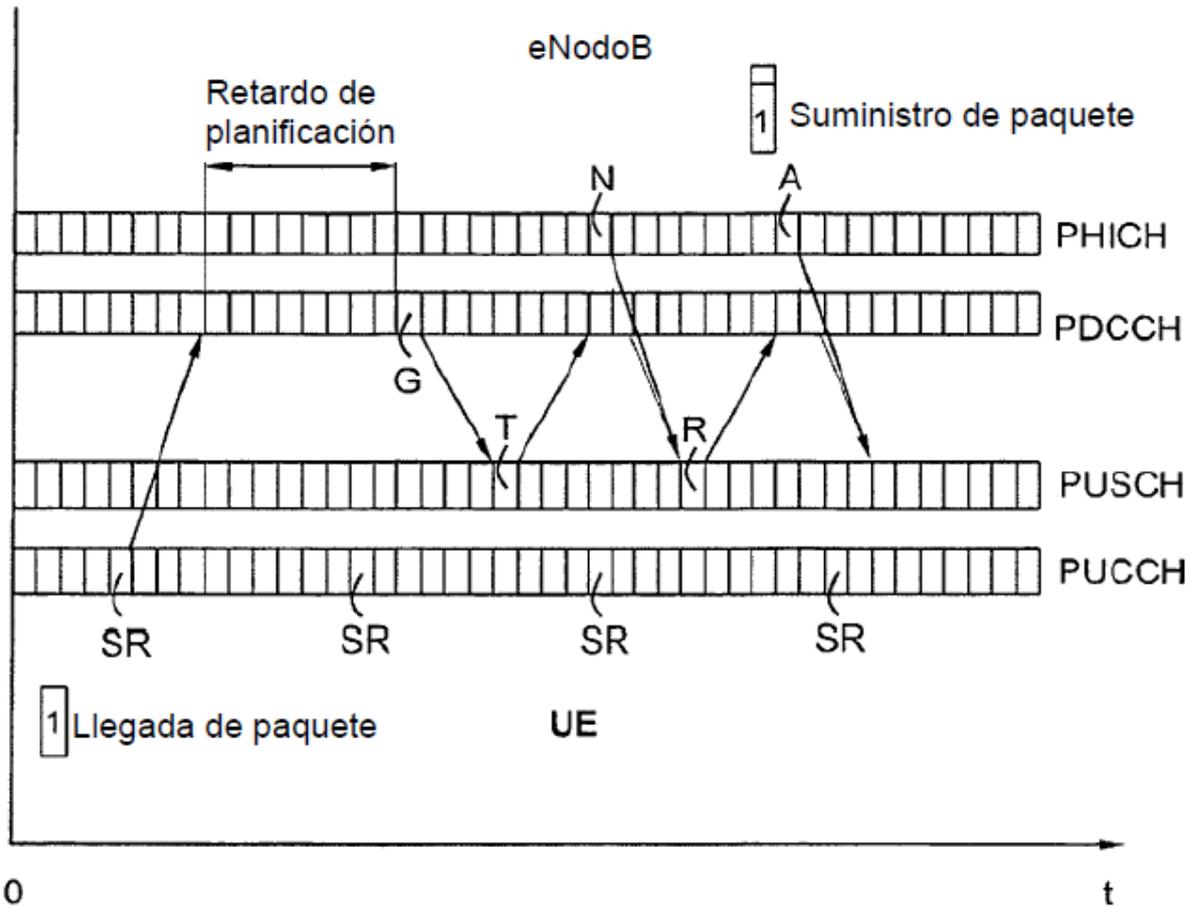
una unidad de recepción (710), adaptada para recibir, desde el equipo de usuario (120), un valor de desfase del tiempo basándose en la diferencia de tiempo entre el momento en el que la trama de datos fue generada en la memoria temporal (520) del equipo de usuario (120) y una referencia de temporización,

35 estando la estación de base CARACTERIZADA PORQUE comprende también:

una unidad de determinación (730), adaptada para determinar el momento en el que la trama de datos fue generada en la memoria temporal (520) del equipo de usuario (120), basándose en el valor del desfase de tiempo recibido y en la referencia de temporización,

40 una unidad de predicción (740), adaptada para predecir un estado de memoria temporal de la memoria temporal (520) del equipo de usuario basándose en el momento determinado en el que la trama de datos fue generada en la memoria temporal (520) del equipo de usuario (120),

una unidad de concesión (750), adaptada para conceder recursos de radio al equipo de usuario (120), basándose en el estado de memoria temporal de la memoria temporal (520) el equipo de usuario (120).



- SR = Solicitud de Planificación
- G = Concesión
- T = Transmisión
- R = Retransmisión
- N = NACK
- A = ACK

Fig. 1 (TÉCNICA ANTERIOR)

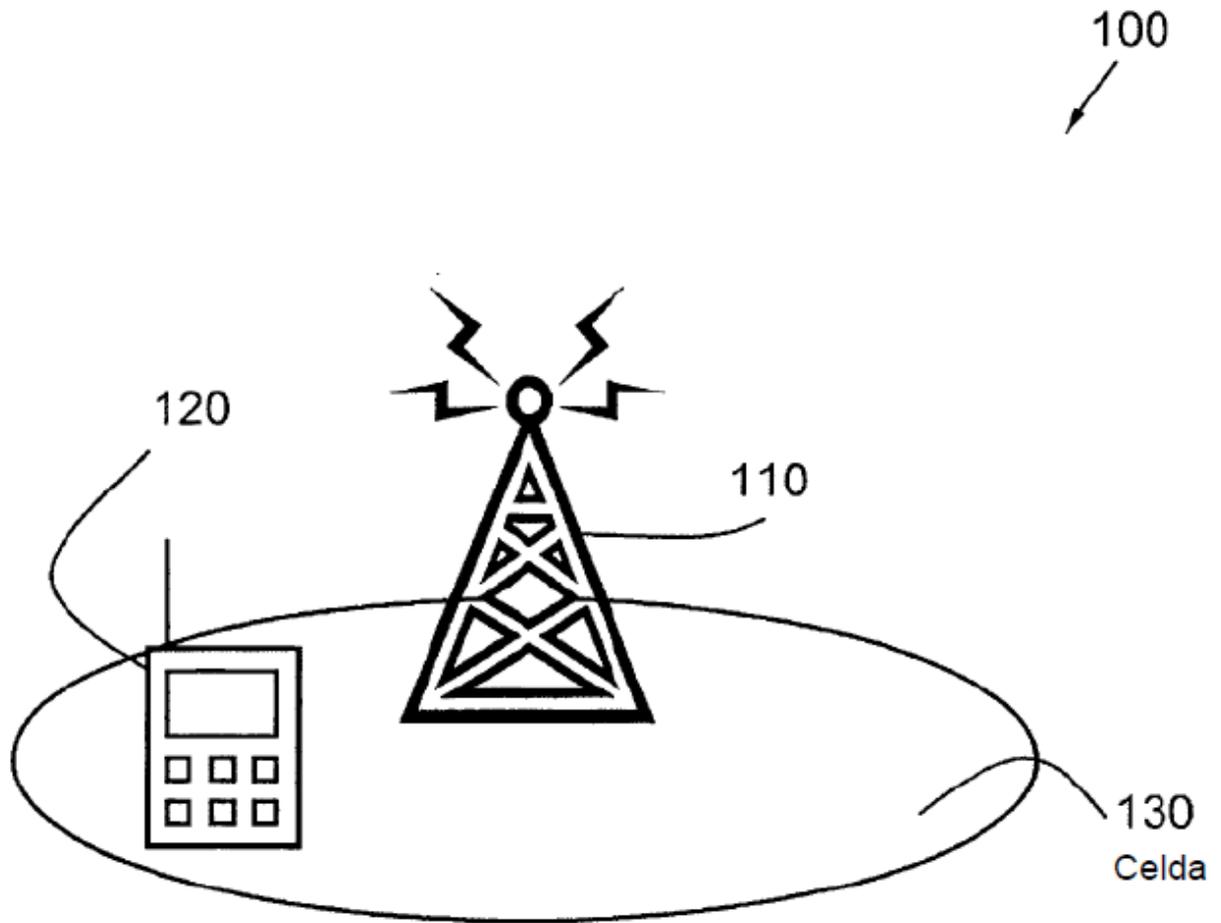


Fig. 2

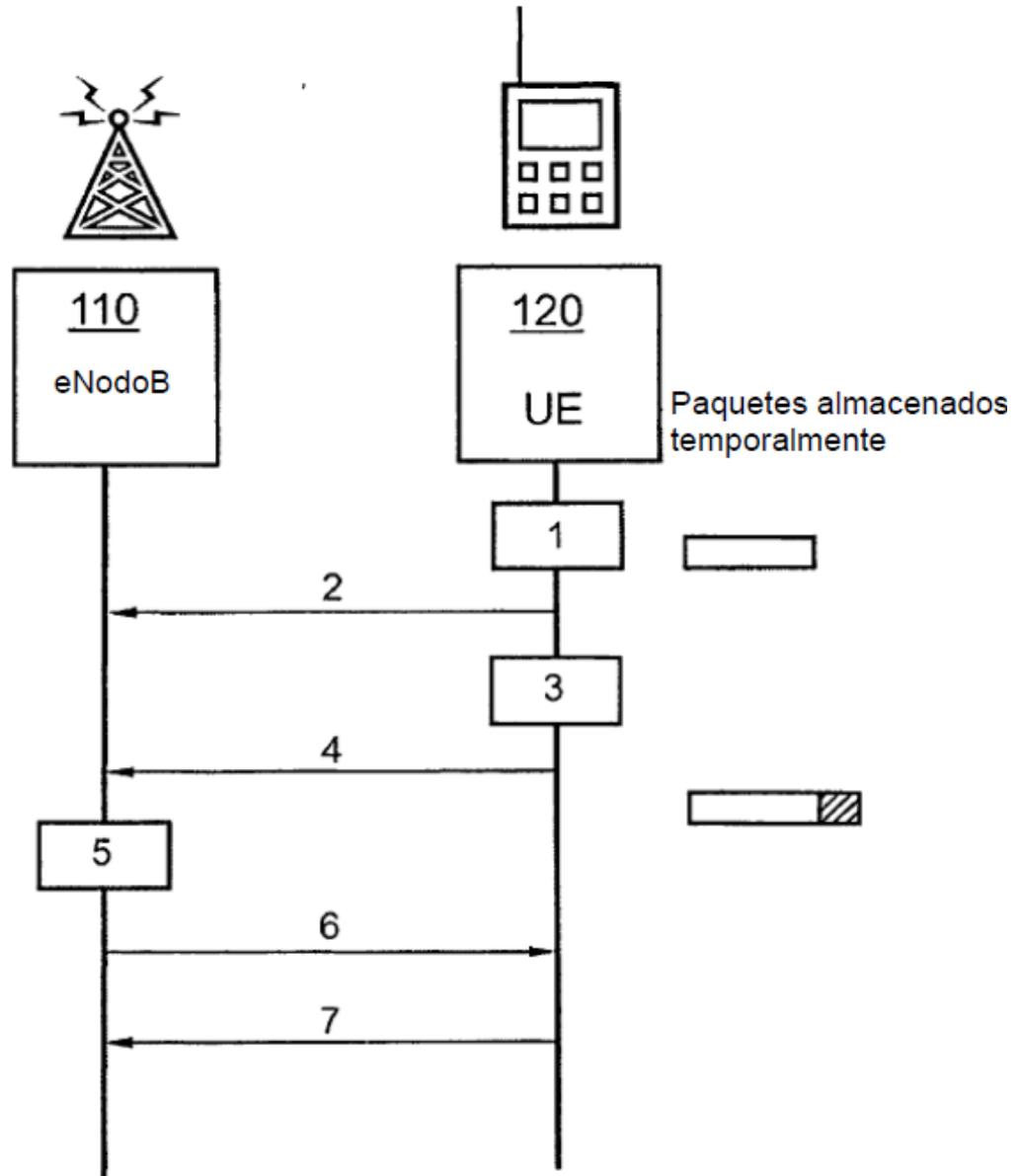


Fig. 3

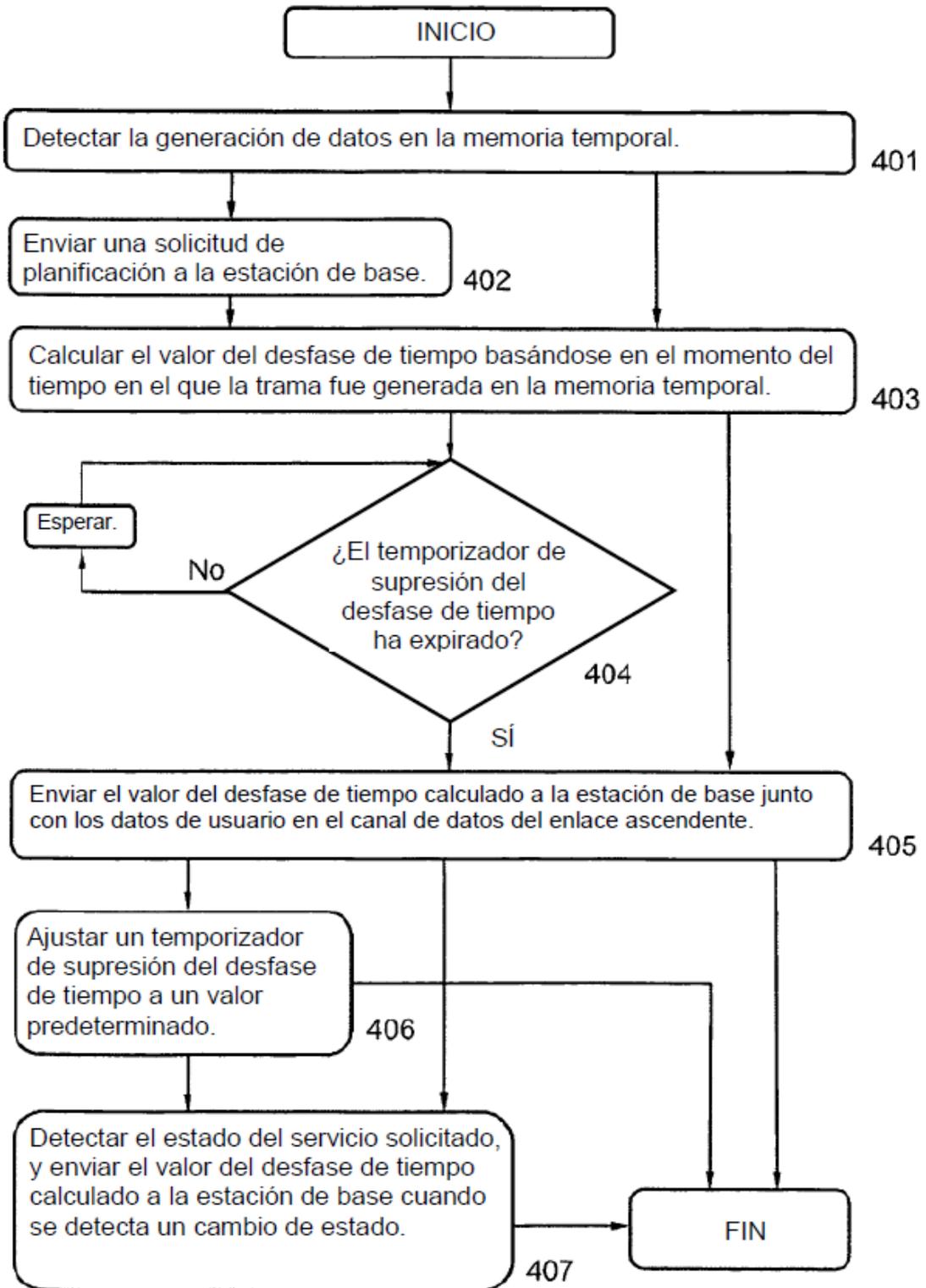


Fig. 4

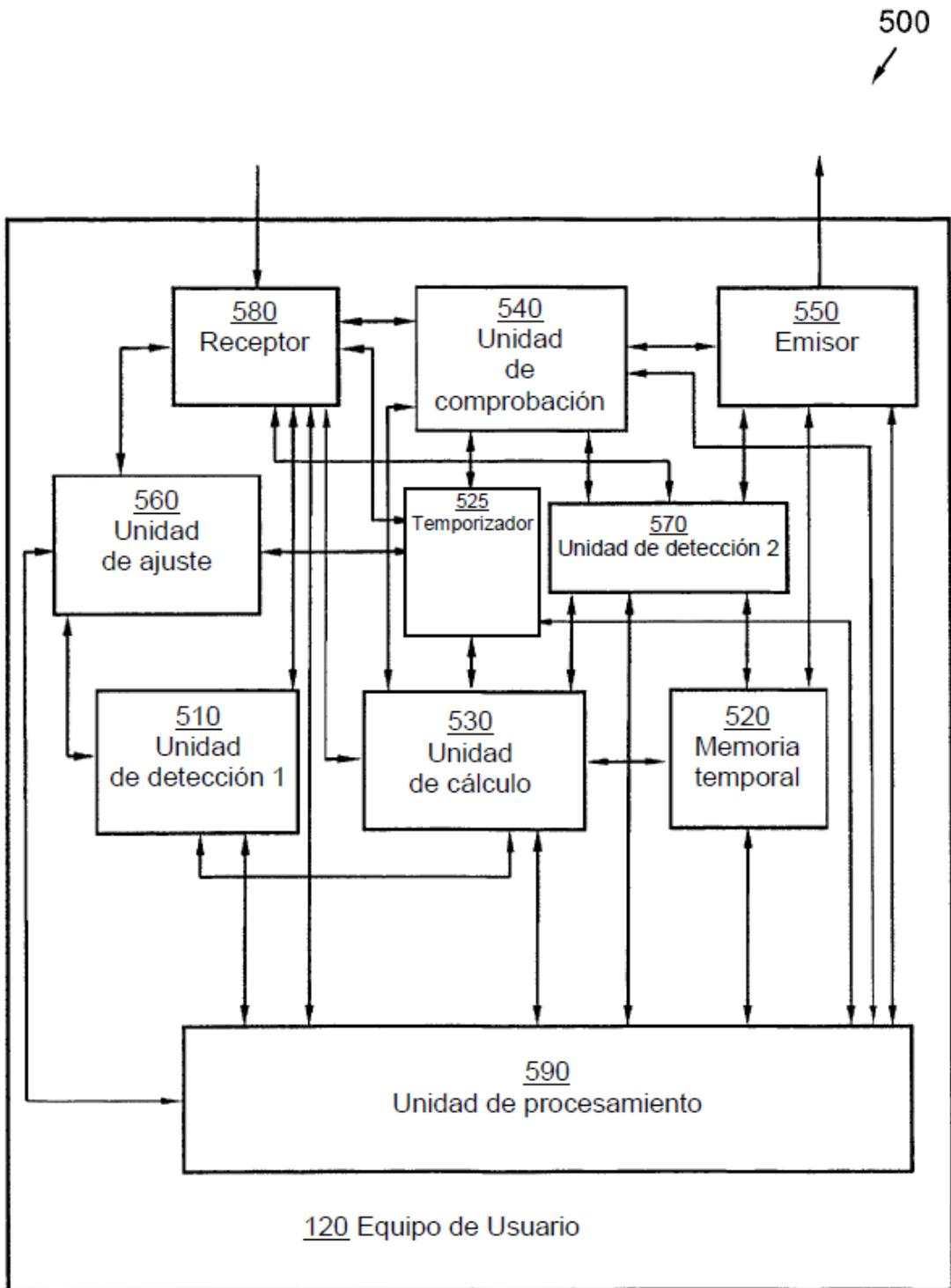


Fig. 5

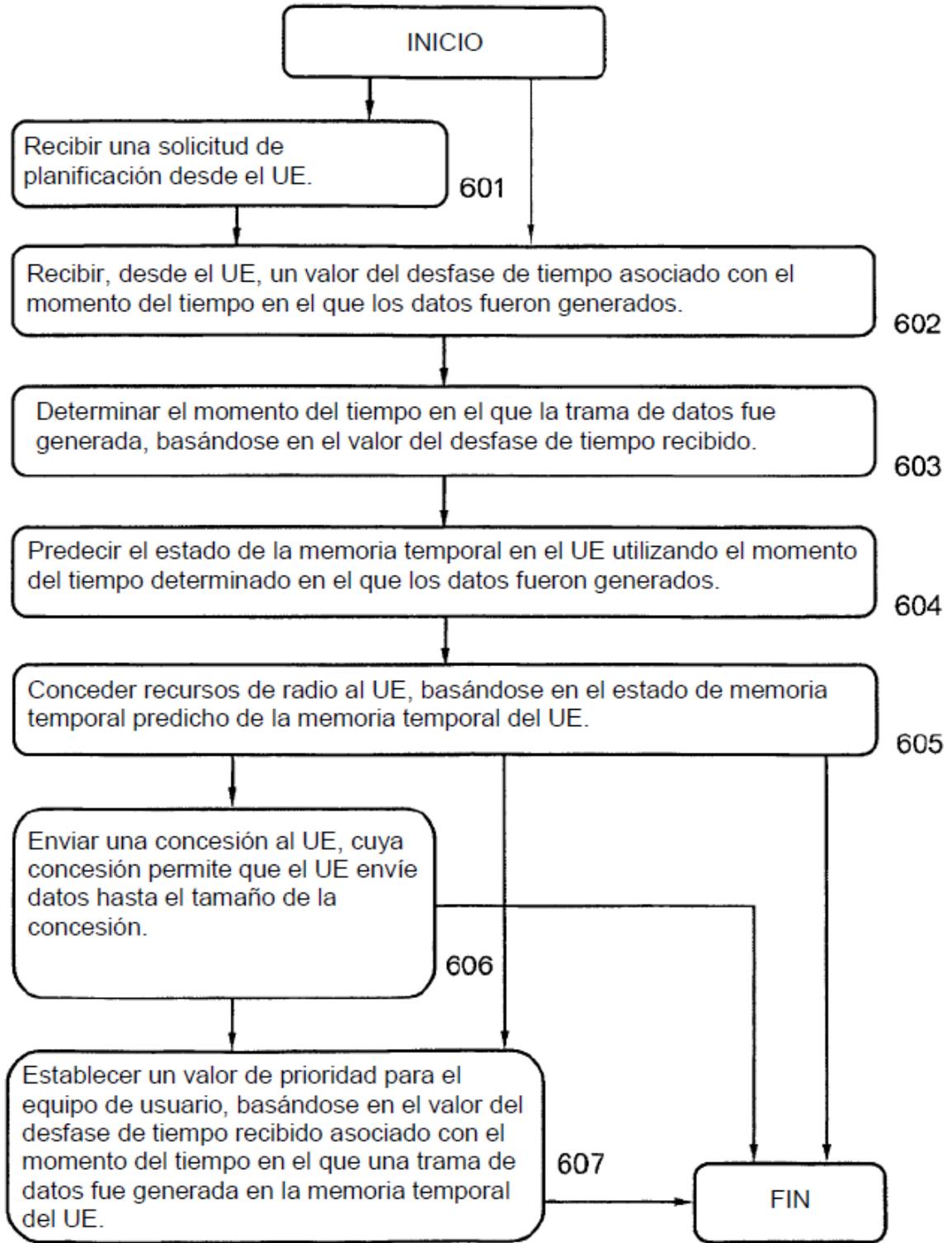


Fig. 6

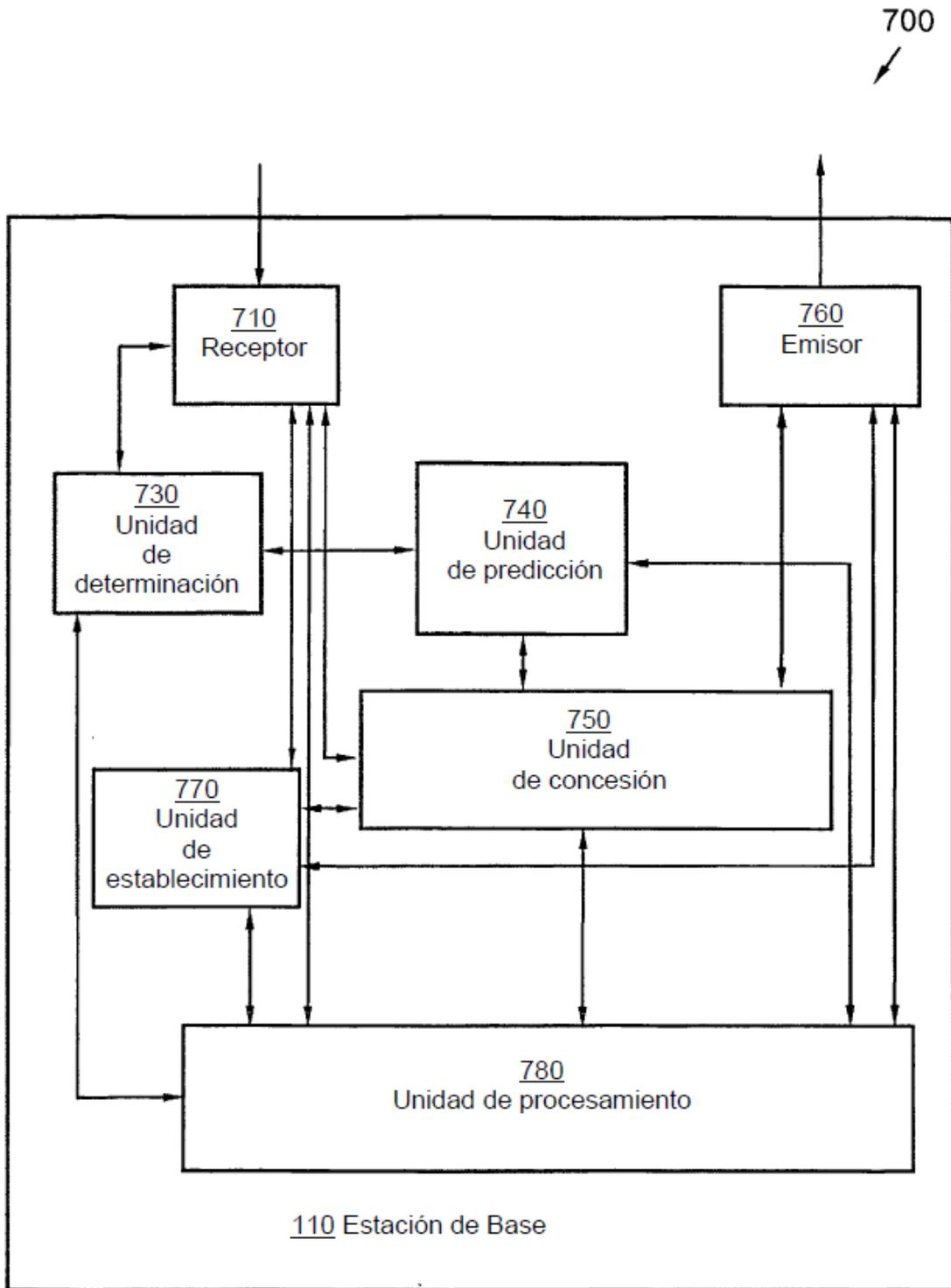


Fig. 7