

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 714 795**

51 Int. Cl.:

H04W 72/04 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.08.2008** E 16198751 (6)

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.12.2018** EP 3154301

54 Título: **Multiplexación de enlace descendente**

30 Prioridad:

14.08.2007 GB 0715822

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

30.05.2019

73 Titular/es:

**NEC CORPORATION (100.0%)
7-1, Shiba 5-chome , Minato-ku
Tokyo 108-8001, JP**

72 Inventor/es:

**AHLUWALIA,, JAGDEEP SINGH y
AWAD, YASSIN ADEN**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 714 795 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

Multiplexación de enlace descendente

Sector técnico:

5 La presente invención se refiere a la comunicación de datos dentro de un sistema de comunicación móvil (celular).
Le invención tiene relevancia particular, pero no exclusiva, en la asignación de subportadoras utilizadas en un sistema de comunicación inalámbrico.

Antecedentes de la técnica:

10 OFDMA y FDMA de portadora única se han seleccionado como esquemas de acceso múltiple de enlace descendente y de enlace ascendente para la interfaz inalámbrica E-UTRA (Evolved Universal Terrestrial Radio Access, acceso radio terrestre universal evolucionado), actualmente en estudio en el 3GPP (que es una colaboración basada en estándares en vistas a la evolución futura de sistemas de telecomunicación móviles de tercera generación). Bajo el sistema E-UTRA, una estación base que comunica con una serie de dispositivos de usuario asigna la cantidad total de recursos de tiempo/frecuencia (en función del ancho de banda) entre el mayor número posible de usuarios simultáneos, para permitir una adaptación de enlace eficiente y rápida, y para conseguir la máxima ganancia de diversidad multiusuario.

15 El sistema E-UTRA proporciona tanto servicios en tiempo real (RT, real time), como servicios de VoIP (Voice over Internet Protocol, voz sobre protocolo de internet), y servicios no en tiempo real (NRT, non-real time), tal como navegación web. Los recursos de tiempo/frecuencia que permiten que los dispositivos de usuario utilicen estos servicios pueden ser asignados dinámicamente (es decir, a petición en el momento en el que se necesitan) o continuamente, en función del servicio utilizado. Por ejemplo, para servicios en tiempo real tales como VoIP, donde la cantidad de recursos necesarios se conoce previamente, los dispositivos de usuario pueden recibir la asignación de los recursos previamente (ser asignados continuamente), por ejemplo en el momento del establecimiento de la llamada. Para tráfico más irregular, tal como tráfico de navegación web, los recursos se asignarían dinámicamente en base a la cantidad de datos que tienen que ser transmitidos en cada momento entre el dispositivo de usuario y la red.

20 La hipótesis de trabajo actual en RAN1 es que si el dispositivo de usuario tiene recursos asignados continuamente en un intervalo de tiempo de transmisión (TTI, Transmission Time Interval) determinado, no se podrían asignar otros recursos al dispositivo de usuario para datos/señalización dentro del mismo TTI, excepto con el canal de difusión dinámico (DBCH, Dynamic Broadcasting Channel).

30 ETRI: "Optimization of downlink persistent scheduling"; 3GPP borrador R2-071905, volumen RAN WG2, número Kobe, Japón; 4 de mayo de 2007; 3GPP Mobile Competence Centre, 650 Route des Lucioles, Sophia-Antipolis, Cedex, considera problemas pendientes para la optimización de planificación continua de enlace descendente en el contexto en que la planificación continua de enlace descendente (adaptativa asíncrona para retransmisión) es la hipótesis de trabajo para servicios VoIP.

35 ETRI: "Remaining issues on persistent scheduling"; 3GPP borrador R2-072461, volumen RAN WG2, número Orlando, USA; 22 de junio de 2007; 3GPP Mobile Competence Centre, 650 Route des Lucioles, Sophia-Antipolis, Cedex, considera problemas pendientes para la optimización de planificación continua en el contexto en que la asignación de recursos dinámicos es el punto de partida de la planificación, y la planificación continua es la hipótesis de trabajo para servicios VoIP.

40 Descripción de la invención:

45 Se exponen aspectos de la invención en las reivindicaciones independientes adjuntas. Se considera que las realizaciones y/o los ejemplos de la siguiente descripción que no están cubiertos por las reivindicaciones adjuntas no forman parte de la presente invención. De acuerdo con un ejemplo, la presente invención da a conocer un sistema en el que los dispositivos de usuario pueden utilizar recursos asignados de manera tanto dinámica como continua dentro del mismo TTI, para recibir datos de enlace descendente de la red.

50 Un ejemplo da a conocer un procedimiento realizado por un nodo de un sistema de comunicaciones, comprendiendo el procedimiento: almacenar datos de asignación que definen recursos asignados de manera continua para utilizar en la comunicación de datos entre un nodo y otro nodo del sistema de comunicaciones dentro de intervalos de tiempo de transmisión predeterminados; recibir datos de control que definen una asignación de nuevos recursos para ser utilizados; determinar si los datos de control recibidos incluyen un patrón de bits predefinido; y dependiendo de si dicha etapa de determinación determina o no que dichos datos de control recibidos incluyen dicho patrón de bits predefinido: i) comunicar con dicho otro nodo utilizando los nuevos recursos en lugar de los recursos asignados de manera continua, identificados por los datos de asignación almacenados; o ii) comunicar con dicho otro nodo utilizando los recursos identificados por los datos de asignación almacenados y los nuevos recursos asignados por los datos de control recibidos.

Preferentemente, los datos de control tienen una estructura predefinida que incluye un campo ID para contener datos de ID que identifican el nodo, un campo de asignación para contener datos que definen los nuevos recursos, y otro u otros campos para contener parámetros requeridos para comunicar con los nuevos recursos, en el que los datos de control son para recibir una reasignación de dichos recursos asignados de manera continua, por lo menos uno de dichos otro u otros campos incluye dicho patrón de bits predefinido el lugar de uno o varios de dichos parámetros, y donde el nodo utiliza parámetros anteriores para dichos uno o varios parámetros sustituidos por dicho patrón de bits predefinido.

En un ejemplo, los datos de control incluyen un campo ID para datos de ID que identifican el nodo, un campo de datos de asignación para datos de asignación que definen los nuevos recursos y un campo de datos de antena, y en el que dicho patrón de bits predefinido está definido por datos dentro de dicho campo de datos de antena.

En otra realización a modo de ejemplo, los datos de control incluyen un campo ID para datos de ID que identifican el nodo, un campo de datos de asignación para datos de asignación que definen los nuevos recursos y un campo de datos de formato de transporte, y en el que dicho patrón de bits predefinido está definido por datos dentro de dicho campo de datos de formato de transporte.

En otra realización a modo de ejemplo, los datos de control incluyen un campo ID para datos de ID que identifican el nodo, un campo de datos de asignación para datos de asignación que definen los nuevos recursos y un campo de datos HARQ (Hybrid Automatic Repeat Request, solicitud de repetición automática híbrida), y en el que dicho patrón de bits predefinido está definido por datos dentro de dicho campo de datos HARQ.

En un ejemplo, los datos de control incluyen campos de datos predefinidos para: datos de ID, datos de asignación de recursos, datos de antena, datos de formato de transporte y datos HARQ, y donde dicho patrón de bits predefinido está situado dentro de uno o varios del campo de datos de antena, el campo de datos de formato de transporte y el campo de datos HARQ. Preferentemente, el patrón de bits predefinido está definido por un valor reservado no utilizado para definir el valor de parámetro correspondiente.

En algunos ejemplos, el campo de datos de formato de transporte incluirá un campo secundario para un esquema de modulación a utilizar y un campo secundario para definir un tamaño de carga útil de paquetes de datos para comunicar utilizando los recursos asignados, y donde el patrón de bits predefinido está situado dentro de uno de dichos campos secundarios.

Las asignaciones de recursos son preferentemente para asignar recursos de enlace descendente, aunque en otras realizaciones a modo de ejemplo se pueden utilizar para definir recursos de enlace ascendente. Cuando las asignaciones de recursos se refieren a asignaciones de enlace descendente, el nodo puede asimismo transmitir múltiples ACK/NACK. En este caso, se utiliza preferentemente un esquema de modulación multi-bit, tal como QPSK (Quadrature Phase-Shift Keying, modulación por desplazamiento de fase en cuadratura) en lugar del esquema de modulación binario usual, tal como (Binary Phase-Shift Keying, modulación por desplazamiento de fase binaria). De este modo, tampoco tiene que cambiar el canal de control de enlace ascendente utilizado para ACK/NACK.

Un ejemplo da a conocer asimismo un procedimiento realizado por un nodo de un sistema de comunicaciones, comprendiendo el procedimiento: almacenar datos de asignación que definen recursos asignados de manera continua para utilizar en comunicación de datos entre el nodo y otro nodo del sistema de comunicaciones dentro de intervalos de tiempo de transmisión predeterminados; generar datos de control que definen una asignación de nuevos recursos para utilizar; determinar si incluir o no un patrón de bits predefinido dentro de los datos de control, en función de si deben o no ser utilizados los nuevos recursos además de los recursos asignados de manera continua o en lugar de los recursos asignados de manera continua; transmitir al otro nodo los datos de control generados para controlar los recursos utilizados; y en función de si dichos datos de control incluyen o no dicho patrón de bits predefinido: i) comunicar con dicho otro nodo utilizando los nuevos recursos en lugar de los recursos asignados de manera continua identificados por los datos de asignación almacenados; o ii) comunicar con dicho otro nodo utilizando los recursos asignados de manera continua identificados por los datos de asignación almacenados y los nuevos recursos asignados por los datos de control recibidos.

Preferentemente, la etapa de generación genera datos de control que tienen una estructura predefinida que incluye un campo de ID para contener datos de ID que identifican el nodo, un campo de asignación para contener datos que definen los nuevos recursos y otro u otros campos para contener parámetros necesarios para comunicar con los nuevos recursos, donde cuando dicha etapa de determinación determina que los nuevos recursos debe ser utilizados en lugar de dichos recursos asignados de manera continua, dicha etapa de generación ajusta uno o varios de dichos otros campos con dicho patrón de bits predefinido en lugar de los correspondientes uno o varios parámetros, y donde cuando comunica con el otro nodo utilizando los nuevos recursos, el nodo utiliza los correspondientes uno o varios parámetros que forman parte de dichos datos de asignación almacenados, para dichos uno o varios parámetros reemplazados por dicho patrón de bits predefinido.

La invención proporciona, para todos los procedimientos dados a conocer, correspondientes programas informáticos o productos de programa informático (productos de instrucciones implementables por ordenador) para su ejecución

en un correspondiente equipo, el propio equipo (equipo de usuario, nodos o componentes de los mismos) y procedimientos de actualización del equipo.

Estos y otros diversos aspectos de la invención resultarán evidentes a partir de la siguiente descripción detallada de realizaciones a modo de ejemplo que se proporcionan solamente a modo de ejemplo y que se describen haciendo referencia a las figuras adjuntas, en las cuales:

Breve descripción de los dibujos:

la figura 1 muestra esquemáticamente un sistema de comunicación que comprende una serie de teléfonos móviles (celulares) de usuario, que comunican con una estación base conectada a la red telefónica;

la figura 2 es un diagrama esquemático que muestra la estructura de los intervalos de tiempo de transmisión utilizados en el sistema de comunicación mostrado en la figura 1;

la figura 3 es un diagrama de bloques que muestra los componentes principales de la estación base mostrada en la figura 1; y

la figura 4 es un diagrama de bloques que muestra los componentes principales de uno de los teléfonos móviles mostrados en la figura 1.

15 Mejor modo de llevar a cabo la invención:

Visión general

La figura 1 muestra esquemáticamente un sistema de telecomunicación móvil (celular) 1, en el que los usuarios de los teléfonos móviles 3-0, 3-1 y 3-2 pueden comunicar con otros usuarios (no mostrados) por medio de una estación base 5 y de una red telefónica 7. En esta realización a modo de ejemplo, la estación base 5 utiliza una técnica de acceso múltiple por división de frecuencias ortogonales (OFDMA, orthogonal frequency division multiple access) en la que los datos que se tienen que transmitir a los teléfonos móviles 3 se modulan sobre una serie de subportadoras. Se asignan diferentes subportadoras a cada teléfono móvil 3 dependiendo de la cantidad de datos que tienen que ser enviados al teléfono móvil 3. En esta realización a modo de ejemplo, la estación base 5 asigna asimismo las subportadoras utilizadas para transportar los datos a los respectivos teléfonos móviles 3 con el propósito de intentar mantener una distribución uniforme de los teléfonos móviles 3 que están en funcionamiento a través del ancho de banda de la estación base. Para conseguir estos objetivos, la estación base 5 asigna dinámicamente subportadoras para cada teléfono móvil 3 y señala las asignaciones para cada punto de tiempo (subtrama) a cada uno de los teléfonos móviles planificados 3.

En esta realización a modo de ejemplo, la estación base 5 puede asignar dinámicamente recursos para transmisiones de enlace descendente durante intervalos de transmisión en los que el teléfono móvil 3 está ya planificado para recibir datos planificados continuamente. Para garantizar que el teléfono móvil 3 interpreta correctamente la asignación dinámica de recursos, la estación base 5 codifica apropiadamente datos en el canal de control utilizado para transportar los datos que definen la nueva asignación. Lo realiza, en esta realización a modo de ejemplo, sin cambiar la estructura del canal de control L1/L2 de DL utilizado para señalar las asignaciones de recursos.

Recursos de tiempo/frecuencia

En esta realización a modo de ejemplo, el ancho de banda de transmisión disponible se divide en una serie de bloques de recursos, cada uno de los cuales comprende una serie de subportadoras contiguas (es decir, 12 subportadoras) dispuestas en bloques contiguos. Diferentes teléfonos móviles 3 se asignan a uno o varios bloques de recursos (subportadoras) diferentes para transmitir/recibir sus datos. La figura 2 muestra la última definición de E-UTRA del canal de transmisión, comprendiendo una secuencia de intervalos de tiempo de transmisión (TTI) de 1 ms 11-1, 11-2, cada uno de los cuales consiste en dos intervalos 13-1 y 13-2 de 0,5 ms. Tal como se muestra, el ancho de banda de transmisión disponible se divide en S bloques de recursos (RB, resource blocks) 15-1 a 15-s y cada teléfono móvil 3 se planifica para transmitir sus datos de enlace ascendente y recibir sus datos de enlace descendente en segmentos seleccionados 13 y en bloques de recursos (RB) seleccionados 15. Es posible asimismo que cada teléfono móvil 3 se asigne a múltiples bloques de recursos (RBs, multiple resource blocks).

Estación base

La figura 3 es un diagrama de bloques que muestra los componentes principales de la estación base 5 utilizada en esta realización a modo de ejemplo. Tal como se muestra, la estación base 5 incluye un circuito transceptor 21 que puede funcionar para transmitir señales hacia, y recibir señales desde los teléfonos móviles 3 por medio de una o varias antenas 23 (utilizando las subportadoras descritas anteriormente) y que puede funcionar para transmitir señales hacia, y recibir señales desde la red telefónica 7 por medio de una interfaz de red 25. El funcionamiento del circuito transceptor 21 es controlado por un controlador 27 de acuerdo con software almacenado en la memoria 29. El software incluye, entre otras cosas, un sistema operativo 31 y un módulo de asignación de recursos 33. El módulo

de asignación de recursos 33 puede funcionar para asignar las subportadoras utilizadas por el circuito transceptor 21 en sus comunicaciones con los teléfonos móviles 3. Tal como se muestra en la figura 3, el módulo de asignación de recursos 33 incluye el módulo 35 generador de parámetros de control, para generar los parámetros de control requeridos para definir los recursos asignados.

5 Teléfono móvil

La figura 4 muestra esquemáticamente los componentes principales de cada uno de los teléfonos móviles 3 mostrados en la figura 1. Tal como se muestra, los teléfonos móviles 3 incluyen un circuito transceptor 71 que puede funcionar para transmitir señales hacia, y recibir señales desde la estación base 5 por medio de una o varias antenas 73. Tal como se muestra, el teléfono móvil 3 incluye asimismo un controlador 75 que controla el funcionamiento del teléfono móvil 3 y que está conectado al circuito transceptor 71 y a un altavoz 77, a un micrófono 79, a una pantalla 81 y a un teclado numérico 83. El controlador 75 funciona de acuerdo con instrucciones de software almacenadas dentro de la memoria 85. Tal como se muestra, estas instrucciones de software incluyen, entre otras cosas, un sistema operativo 87 y un módulo de comunicaciones 89. En esta realización a modo de ejemplo, el módulo de comunicaciones 89 incluye un módulo intérprete 91 de parámetros de control para interpretar parámetros de control recibidos que definen una asignación de recursos.

En la descripción anterior, la estación base 5 y los teléfonos móviles 3 se describen, para facilitar la comprensión, teniendo una serie de módulos discretos (tal como el módulo de asignación de recursos, el módulo generador de parámetros de control, el módulo de comunicaciones y el módulo intérprete de parámetros de control). Aunque estos módulos se pueden disponer de este modo para ciertas aplicaciones, por ejemplo cuando un sistema existente se ha modificado para implementar la invención, en otras aplicaciones, por ejemplo en sistemas diseñados con las características inventivas en mente desde el inicio, estos módulos pueden estar incorporados en el sistema operativo global o código, y por lo tanto estos módulos pueden no ser discernibles como entidades discretas.

Funcionamiento

La actual especificación de E-UTRAN (Evolved Universal Terrestrial Radio Access Network, red universal de acceso radio terrestre evolucionada) indica que en el enlace descendente, los recursos (bloques de recursos físicos (PRBs, physical resource blocks) y esquema de modulación y codificación (MCS, Modulation & coding scheme)) se pueden asignar dinámicamente a un teléfono móvil 3 en cada TTI por medio del C-RNTI en el canal o canales de control L1/L2. Un teléfono móvil 3 monitoriza siempre el canal o canales de control L1/L2 para encontrar una posible asignación cuando está activa su recepción de enlace descendente (actividad gobernada por DRX -recepción discontinua).

Además, E-UTRAN puede asignar recursos de enlace descendente predefinidos para las primeras transmisiones HARQ a teléfonos móviles 3. Cuando se requiere, se señalizan explícitamente retransmisiones por medio del canal o canales de control L1/L2. En las subtramas en las que se han preasignado recursos al teléfono móvil 3, si el teléfono móvil 3 no puede encontrar su C-RNTI en el canal o canales de control L1/L2, se asume una transmisión de enlace descendente según cualquier asignación predefinida que haya sido asignada al teléfono móvil 3 en el TTI. Como resultado, el teléfono móvil 3 lleva a cabo una descodificación ciega de los recursos predefinidos (el subconjunto de recursos predefinidos se deberá ajustar de acuerdo con la capacidad del teléfono móvil). En caso contrario, en la subtramas en las que han sido preasignados recursos al teléfono móvil 3, si el teléfono móvil 3 encuentra su C-RNTI en el canal o canales de control L1/L2, la asignación de canales de control L1/L2 anula la asignación predefinida para dicho TTI y el teléfono móvil 3 no lleva a cabo descodificación ciega de los recursos predefinidos.

Dada esta propuesta actual, si la estación base 5 tiene que asignar dinámicamente recursos de enlace descendente en el mismo TTI en el que están planificados para el teléfono móvil 3 recursos de enlace descendente (planificados continuamente) para primeras transmisiones HARQ, es necesario proporcionar un mecanismo que permita que el teléfono móvil 3 interprete de manera diferente la asignación de recursos de DL sin cambiar la estructura del canal de control de DL.

Hay cuatro posibles asignaciones que se puedan producir, tal como se muestra en la tabla 1. Las asignaciones planificadas continuamente no se señalizan en el canal de control L1/L2 de DL; dado que se señalizan desde capas superiores (es decir, L3).

Tabla 1. Las cuatro posibles asignaciones que se pueden producir

Reasignación de recursos asignados continuamente	Nuevos recursos dinámicos asignados	Comentarios
Los recursos planificados continuamente se producen como de costumbre, no hay ningún canal de control.	No asignados.	No hay ningún canal de control
La reasignación anula los recursos planificados continuamente, hay canal de control.	No asignados.	Hay un canal de control

Reasignación de recursos asignados continuamente	Nuevos recursos dinámicos asignados	Comentarios
Los recursos planificados continuamente se producen como de costumbre, no hay ningún canal de control.	Asignados, hay canal de control.	Hay un canal de control
La reasignación anula los recursos planificados continuamente, hay canal de control.	Asignados, hay canal de control.	Hay dos canales de control

5 Tal como se puede ver por la tabla 1, siempre que se está realizando una asignación dinámica o siempre que se tienen que reasignar recursos planificados continuamente, la estación base 5 tiene que generar y transmitir datos de control sobre un canal de control al teléfono móvil 3 para definir el cambio deseado. La última fila de la tabla define la situación en la que la estación base 5 desea proporcionar una asignación dinámica de los recursos que tienen que ser utilizados en el actual TTI, y al mismo tiempo cambiar los recursos asignados continuamente. Esto requerirá la utilización de dos canales de control dentro del mismo TTI, para transportar los datos de control apropiados al teléfono móvil 3. Actualmente, la propuesta consiste en tener un máximo de un canal de control dentro de cada TTI para cada teléfono móvil 3. Por lo tanto, la situación definida en la última fila de la tabla 1 no estaría soportada por la propuesta actual. Sin embargo, si la propuesta actual cambia para permitir la transmisión de dos canales de control para un solo teléfono móvil 3 en el mismo TTI, entonces estaría soportada asimismo esta situación.

10 Tal como resultará evidente a partir de la discusión anterior, los dos casos que tienen que ser distinguidos por el teléfono móvil 3 dentro del mismo TTI son:

- 1) Reasignación de recursos de enlace descendente predefinidos (planificados continuamente); y
- 2) Nuevos recursos dinámicos asignados.

15 Los parámetros de canal de control de DL que son generados por la estación base 5 y transmitidos al teléfono móvil 3 se muestran en la siguiente tabla 2. Los inventores creen que se puede conseguir la diferenciación requerida si la estación base 5 establece la información relacionada con formato de transporte o HARQ de manera diferente para las dos clases, y el teléfono móvil 3 interpreta en consecuencia los datos de control.

Tabla 2. Parámetros de canal de control de DL

Información de señalización de control	Número de bits	Comentarios
ID de teléfono móvil	16	CRC de 16 a 24 bits
Asignación de recursos	Máximo de 18, 28, 37 bits para 5, 10, 20 MHz	Localización de bloques de recursos asignados a cada teléfono móvil en un TTI para transmisión de DL.
Información multi-antena	[2]	Información de antena
Información del formato de transporte (Tamaño de bloque de transporte + MCS)	[8]	2 bits para esquema de modulación, 6 bits para tamaño de carga útil.
Información relacionada con HARQ	[5]	3 bits para número de proceso, 2 bits para versión de redundancia e indicador de datos nuevos.

20 Tal como se muestra en la tabla 2, los parámetros de canal de control de DL que tienen que ser ajustados para los dos casos son:

25 - Reasignación de recursos asignados continuamente: la información de multi-antena/información relacionada con formato de transporte/HARQ se puede ajustar a un patrón específico. Dado que parte de la información transportada en la información de multi-antena, en la información relacionada con formato de transporte y con HARQ no se modifica durante la reasignación de los recursos asignados continuamente, el patrón pueden ser los dos bits de la información de multi-antena (por ejemplo, patrón de bits 11) y/o los últimos dos bits del esquema de modulación (por ejemplo, patrón de bits 11) en el formato de transporte y/o los últimos tres bits del número de proceso HARQ (por ejemplo, patrón de bits 111). En esta realización a modo de ejemplo, qué parte de los parámetros de control se activaría en este patrón se determina previamente y es conocido por el teléfono móvil 3 y la estación base 5.

30 - Nueva asignación de recursos para datos/señalización: todos los parámetros de canales de control se establecerían como de costumbre para datos de paquete planificados dinámicamente.

Por lo tanto, si el teléfono móvil 3 recibe parámetros de canal de control de DL en un TTI actual en el que tiene recursos asignados continuamente, comprueba primero si los parámetros recibidos contienen el patrón de bits predefinido en la posición apropiada. Si encuentra el patrón, entonces interpreta la asignación como una reasignación de los recursos asignados continuamente; y si no encuentra el patrón, entonces trata la asignación como una nueva asignación para datos de paquete planificados dinámicamente. Si se trata de una reasignación de los recursos asignados continuamente, la información de parámetros que falta, remplazada por el patrón de bits, se toma de los datos de control que señalaron originalmente la asignación continua. Por ejemplo, si el patrón de bits está incluido en el campo de información multi-antena de los datos de control, entonces el teléfono móvil 3 asume que esta información no se modifica y utiliza la información multi-antena que se almacenó para los recursos asignados continuamente (y que se señaló al teléfono móvil 3 en el momento en el que se señaló originalmente la asignación continua).

Retroalimentación ACK/NACK

La multiplexación de DL propuesta trata solamente con una mezcla de servicios planificados continuamente y planificados dinámicamente. En este caso, como máximo son posibles dos procesos HARQ, que tienen como resultado el envío de dos ACK/NACK (2 bits) sobre la retroalimentación de UL (frente a los actuales de un bit). Estos datos pueden ser enviados utilizando modulación QPSK y por lo tanto, con esta propuesta, no se requiere tampoco ninguna modificación para la señalización de control de UL.

Conclusión

Esta solicitud de patente describe multiplexación de DL para el caso de transmisión simultánea de servicios planificados continuamente y planificados dinámicamente. Las ventajas de esto incluyen:

- 1) Desde el punto de vista de la planificación, tener asignación tanto continua como dinámica dentro de una subtrama sería muy eficiente.
- 2) Se podrían asignar dinámicamente recursos para RRC/señalización L2/datos en la misma a subtrama en la que se planifican continuamente paquetes VoIP.
- 3) Aumenta la capacidad de DL.
- 4) Mayor vida útil de la batería del teléfono móvil 3 dado que se puede reducir la "duración de Encendido" del teléfono móvil durante funcionamiento de RX.
- 5) Es posible un perfil HARQ diferente para VoIP (que tiene recursos asignados continuamente) y datos (que tienen recursos asignados dinámicamente) al tener ACK/NACK independientes para diferentes tipos de portadora.

Además, no se requiere ninguna modificación en la actual estructura de control L1/L2 de DL o UL para acomodar la multiplexación propuesta. El único requisito es la disposición de un mecanismo que permita al teléfono móvil 3 distinguir entre la reasignación de recursos asignados continuamente y la asignación de nuevos recursos dinámicos, tal como colocando un patrón de bits predefinido en uno o varios de los parámetros de canal de control de DL para la reasignación de los recursos asignados continuamente.

Modificaciones y alternativas

Se han descrito anteriormente una serie de realizaciones detalladas a modo de ejemplo. Tal como apreciarán los expertos en la materia, se pueden realizar una serie de modificaciones y alternativas a las anteriores realizaciones a modo de ejemplo, manteniendo al mismo tiempo el beneficio de las invenciones incorporadas en la presente memoria. Solamente a modo de ilustración se describirán a continuación algunas de estas alternativas y modificaciones.

En las anteriores realizaciones a modo de ejemplo, se ha descrito un sistema de telecomunicación basado en teléfono móvil, en el que se han utilizado las técnicas de señalización descritas anteriormente. Tal como apreciarán los expertos en la materia, la señalización de dichos datos de asignación de recursos se puede utilizar en cualquier sistema de comunicación que utilice una serie de subportadoras. En particular, las técnicas de señalización descritas anteriormente pueden ser utilizadas en comunicaciones basadas en cable o inalámbricas, ya sea utilizando señales electromagnéticas o señales acústicas para transportar los datos. En el caso general, la estación base se sustituiría por un nodo de comunicación que comunica con una serie de diferentes dispositivos de usuario. Los dispositivos de usuario pueden incluir, por ejemplo, asistentes digitales personales, ordenadores portátiles, navegadores web, etc.

En las anteriores realizaciones a modo de ejemplo, se han descrito una serie de módulos de software. Tal como apreciarán los expertos en la materia, los módulos de software se pueden proporcionar en forma compilada o no compilada, y se pueden suministrar a la estación base o al teléfono móvil como una señal sobre una red informática, o en un medio de grabación. Además, la funcionalidad llevada a cabo mediante parte o la totalidad de este software se puede llevar a cabo utilizando uno o varios circuitos de hardware dedicados. Sin embargo, la utilización de

módulos de software es preferible ya que facilita la actualización de la estación base 5 y de los teléfonos móviles 3 con el fin de actualizar sus funcionalidades.

Lo que sigue es una descripción detallada de la manera mediante la que las presentes invenciones se pueden implementar en el estándar LTE 3GPP propuesto actualmente. Si bien algunas características se describen siendo esenciales o necesarias, éste puede ser el caso solamente para el estándar LTE 3GPP propuesto, por ejemplo debido a otros requisitos impuestos por el estándar. Por lo tanto, no se debe considerar que estas declaraciones limitan en modo alguno la presente invención.

Introducción

La hipótesis actual en RAN 1 es que si el UE está teniendo recursos asignados continuamente en un TTI determinado, por ejemplo servicio VoIP, no se asignaría ningún otro recurso al UE para datos/señalización dentro del mismo TTI excepto con un canal de difusión dinámico (DBCH). La restricción de tener un bloque de transporte por cada TTI para transmisiones de unidifusión procede del hecho de que habrá solamente 1 proceso HARQ para cada caso no MIMO. Este problema se discutió por última vez en RAN1#46bis en Seúl, octubre de 2006, y desde entonces no ha habido ninguna otra discusión sobre este asunto en reuniones posteriores. En esta contribución, los inventores revisitan esta hipótesis de trabajo y discuten si es necesario modificar la hipótesis de trabajo para la recepción simultánea de servicios planificados continuamente y planificados dinámicamente para un usuario en un TTI para transmisiones de DL.

Discusión

La razón principal para aceptar esta hipótesis de trabajo era que la estructura de canal de control de DL y los recursos necesarios para enviar ACK/NACK de HARQ no estaban claros en ese momento. Sin embargo, con el progreso de la estructura del canal de control de DL: a) la propuesta de diferenciar el ACK/NACK para UE planificados continuamente y UE planificados dinámicamente, b) la señalización L1 L2 no se utiliza básicamente para asignar recursos a los UE planificados continuamente, los inventores consideran que ya no son necesarias estas restricciones.

Además, si se permiten múltiples procesos HARQ dentro de una subtrama, el UE podría recibir tanto un paquete planificado continuamente (por ejemplo, VoIP) como un paquete planificado dinámicamente (datos) en la misma subtrama en las transmisiones de DL.

Los posibles beneficios que esto traería son:

- Desde el punto de vista de la planificación, tener asignación tanto continua como dinámica dentro de una subtrama sería muy eficiente.

- Se podrían asignar dinámicamente recursos para RRC/señalización L2/datos en la misma subtrama en la que los paquetes VoIP son planificados continuamente.

- Aumenta la capacidad de DL

- Aumenta la vida útil de la batería para el UE dado que se puede reducir la "duración de Encendido" del UE durante funcionamiento de RX.

- Es posible un perfil HARQ diferente para VoIP (que tiene recursos asignados continuamente) y datos (que tienen recursos asignados dinámicamente) al tener ACK/NACK independientes para diferentes tipos de portadora.

Se podría aducir que esto aumenta la complejidad del UE; sin embargo, los inventores creen que dicha funcionalidad se puede considerar parte de un UE de clase/categoría superior. Los UE de despliegue rápido pueden no implementar dicha funcionalidad. El mecanismo para diferenciar nueva asignación dinámica y reasignación continua, de la especificación técnica de la fase 2 establece que:

"En el enlace descendente, la E-UTRAN puede asignar dinámicamente recursos (PRB y MCS) a UEs en cada TTI por medio del C-RNTI en el canal o canales de control L1/L2. Un UE monitoriza siempre el canal o canales de control L1/L2 con el fin de encontrar una posible asignación cuando su recepción de enlace descendente está habilitada (actividad gobernada por DRX) .

Además, E-UTRAN puede asignar recursos predefinidos de enlace descendente para las primeras transmisiones HARQ a UEs. Cuando se requiere, se señalizan explícitamente retransmisiones por medio del canal o canales de control L1/L2. En la subtramas en las que han sido preasignados recursos al UE, si el UE no puede encontrar su C-RNTI en el canal o canales de control L1/L2, se asume una transmisión de enlace descendente según cualquier asignación predefinida que haya sido asignada al UE en el TTI. Como resultado, el UE lleva a cabo una descodificación ciega de los recursos predefinidos (el subconjunto de recursos predefinidos se establecerá de acuerdo con la capacidad del UE). En caso contrario, en la subtramas en las que han sido preasignados recursos al UE, si el UE encuentra su C-RNTI en el canal o canales de control L1/L2, la asignación de canales de control L1/L2

anula la asignación predefinida para dicho TTI y el UE no lleva a cabo descodificación ciega de los recursos predefinidos".

5 Con esto, si se necesita asignar dinámicamente recursos de enlace descendente en el mismo TTI en el que están planificados para un UE los recursos de enlace descendente predefinidos (planificados continuamente) para las primeras transmisiones HARQ, es necesario definir un mecanismo que permita al UE interpretar la concesión de DL de manera diferente sin modificar la estructura de canal de control de DL.

Los dos casos que el UE tiene que diferenciar dentro del mismo TTI son:

- 1) Reasignación de recursos de enlace descendente predefinidos (planificados continuamente)
- 2) Nuevos recursos dinámicos asignados

10 Hay cuatro posibles asignaciones que se puedan producir, tal como se muestra en la tabla 1. La asignación planificada continuamente no utiliza canal de control L1/L2 de DL, pero se señala desde capas superiores (es decir, L3).

Tabla 1. Las cuatro posibles asignaciones que se pueden producir

Reasignación de recursos asignados continuamente	Nuevos recursos dinámicos asignados	Comentarios
Los recursos planificados continuamente se producen como de costumbre, no hay ningún canal de control.	No asignados.	No hay ningún canal de control
La reasignación anula los recursos planificados continuamente, hay canal de control.	No asignados.	Hay un canal de control
Los recursos planificados continuamente se producen como de costumbre, no hay ningún canal de control.	Asignados, hay canal de control.	Hay un canal de control
La reasignación anula los recursos planificados continuamente, hay canal de control.	Asignados, hay canal de control.	Hay dos canales de control

15 En la siguiente tabla 2 se muestran parámetros de canal de control de DL. Los inventores consideran que la diferenciación se puede realizar si el eNB establece la información relacionada con el formato de transporte y el HARQ de manera diferente para los dos casos, y el UE la interpreta en consecuencia.

Tal como se muestra en la tabla, los parámetros del canal de control de DL que es necesario ajustar para los dos casos son:

- 20 - Reasignación de recursos asignados continuamente: la información de multi-antena/información relacionada con formato de transporte/HARQ se puede ajustar a un patrón específico. Debido a que parte de la información transportada en la información de multi-antena, en la información relacionada con formato de transporte y con HARQ, no se modifica durante la reasignación de los recursos asignados continuamente. El patrón pueden ser los últimos tres bits de la información de multi-antena (11), y/o los últimos dos bits del esquema de modulación (11) en el formato de transporte y/o los últimos tres bits del número de proceso HARQ (111).
- 25 - Nueva asignación de recursos de datos/señalización: todos los parámetros se ajustarían según lo acostumbrado para datos de paquete planificados dinámicamente.

Tabla 2. Parámetros de canal de control de DL

Información de señalización de control	Número de bits	Comentarios
ID de UE	16	CRC de 16 a 24 bits
Asignación de recursos	Máximo de 18, 28, 37 bits para 5, 10, 20 MHz	Localización de bloques de recursos asignados a cada UE en un TTI para transmisión de DL.
Información multi-antena	121	Información de antena
Información del formato de transporte (Tamaño de bloque de transporte + MCS)	[8]	2 bits para esquema de modulación, 6 bits para tamaño de carga útil.

Información de señalización de control	Número de bits	Comentarios
Información relacionada con HARQ	[5]	3 bits para número de proceso, 2 bits para versión de redundancia e indicador de datos nuevos.

Retroalimentación ACK/NACK

5 La multiplexación de DL propuesta aborda solamente una mezcla de servicios planificados continuamente y planificados dinámicamente. En este caso, son posibles dos procesos HARQ como máximo, teniendo como resultado el envío de 2 ACK/NACK (2 bits) en la retroalimentación de UL utilizando modulación QPSK. Por lo tanto, con esta propuesta, no se requiere ninguna modificación para la señalización de control de UL.

Conclusión

10 En esta contribución, los inventores han discutido y revisitado la multiplexación de DL para el caso de transmisión simultánea de servicios planificados continuamente y planificados dinámicamente. Los inventores han destacado los beneficios de tener dicha multiplexación para transmisiones de enlace descendente de LTE. Además, no se requiere ninguna modificación a la estructura de control L1 L2 de DL/UL actual para acomodar la multiplexación propuesta. Solamente es necesario distinguir entre la reasignación de recursos asignados continuamente y la asignación de nuevos recursos dinámicos disponiendo un patrón único en algunos de los parámetros de canal de control de DL para la reasignación de los recursos continuamente. Por lo tanto, los inventores recomiendan a RAN1/RAN2 visitar la hipótesis de trabajo actual y permitir la recepción simultánea de servicios planificados continuamente y 15 planificados dinámicamente para un usuario en un TTI para transmisiones de DL.

REIVINDICACIONES

1. Una estación móvil configurada para comunicar con una estación base, comprendiendo la estación móvil:

un transceptor configurado para recibir un canal de control de enlace descendente; y

5 un controlador configurado para determinar si un identificador temporal de red de radio celular, C-RNTI, está incluido en el canal de control de enlace descendente, en el que una asignación de recursos en el canal de control de enlace descendente anula una asignación de recursos de enlace descendente continua para un intervalo de tiempo de transmisión, TTI, si el C-RNTI está incluido en el canal de control de enlace descendente,

10 en el que el controlador está configurado para validar por lo menos un recurso para planificación continua cuando un campo de esquema de modulación y codificación, MCS, para el canal de control de enlace descendente está ajustado de acuerdo con un patrón de bits predefinido, y

en el que el transceptor está configurado además para recibir una primera transmisión de solicitud de repetición automática híbrida, HARQ, utilizando recursos de enlace descendente continuos.

2. Una estación base configurada para comunicar con una estación móvil, comprendiendo la estación base:

15 un controlador configurado para determinar si un identificador temporal de red de radio celular, C-RNTI, tiene que ser incluido en un canal de control de enlace descendente, donde una asignación de recursos en el canal de control de enlace descendente anula una asignación de recursos de enlace descendente continua para un intervalo de tiempo de transmisión, TTI, cuando el C-RNTI está incluido en el canal de control de enlace descendente;

20 en la que el controlador está configurado además para determinar si un campo de esquema de modulación y codificación, MCS, para el canal de control de enlace descendente se tiene que ajustar de acuerdo con un patrón de bits predefinido, donde el controlador está configurado para validar por lo menos un recurso para planificación continua cuando un campo de esquema de modulación y codificación, MCS, para el canal de control de enlace descendente está ajustado de acuerdo con un patrón de bits predefinido, y

un transceptor configurado para transmitir un canal de control de enlace descendente;

25 en el que el controlador está configurado además para asignar recursos de enlace descendente continuos para una primera transmisión de solicitud de repetición automática híbrida, HARQ.

3. Un procedimiento de comunicaciones llevado a cabo por una estación móvil que comunica con una estación base, comprendiendo el procedimiento de comunicaciones

recibir un canal de control de enlace descendente; y

30 determinar si un identificador temporal de red de radio celular, C-RNTI, está incluido en el canal de control de enlace descendente, en el que una asignación de recursos en el canal de control de enlace descendente anula una asignación de recursos de enlace descendente continuos para un intervalo de tiempo de transmisión, TTI, cuando el C-RNTI está incluido en el canal de control de enlace descendente;

35 procesar la asignación de recursos de canal de control de enlace descendente como una asignación de recursos de canal de control de enlace descendente continuos cuando el campo de esquema de modulación y codificación, MCS, en el canal de control de enlace descendente está ajustado de acuerdo con el patrón de bits predefinido, en el que el controlador está configurado para validar por lo menos un recurso para planificación continua cuando un campo de esquema de modulación y codificación, MCS, para el canal de control de enlace descendente está ajustado de acuerdo con un patrón de bits predefinido, y

40 recibir una primera transmisión de solicitud de repetición automática híbrida, HARQ, utilizando los recursos de enlace descendente continuos.

4. Un procedimiento de comunicaciones llevado a cabo por una estación base que comunica con una estación móvil, comprendiendo el procedimiento de comunicaciones

45 determinar si un identificador temporal de red de radio celular, C-RNTI, tiene que ser incluido en el canal de control de enlace descendente, en el que una asignación de recursos en el canal de control de enlace descendente anula una asignación de recursos de enlace descendente continuos para un intervalo de tiempo de transmisión, TTI, cuando el C-RNTI está incluido en el canal de control de enlace descendente;

50 determinar si un campo de esquema de modulación y codificación, MCS, para el canal de control de enlace descendente se tiene que ajustar de acuerdo con un patrón de bits predefinido; en el que el controlador está configurado para validar por lo menos un recurso para planificación continua cuando un campo de esquema de modulación y codificación, MCS, para el canal de control de enlace descendente está ajustado de acuerdo con un patrón de bits predefinido, y

transmitir un canal de control de enlace descendente;

asignar recursos de enlace descendente continuos para una transmisión de solicitud de repetición automática híbrida, HARQ.

5. El procedimiento de comunicaciones según la reivindicación 4, en el que la asignación de recursos en el canal de control de enlace descendente indica una asignación de recursos de enlace descendente dinámica.

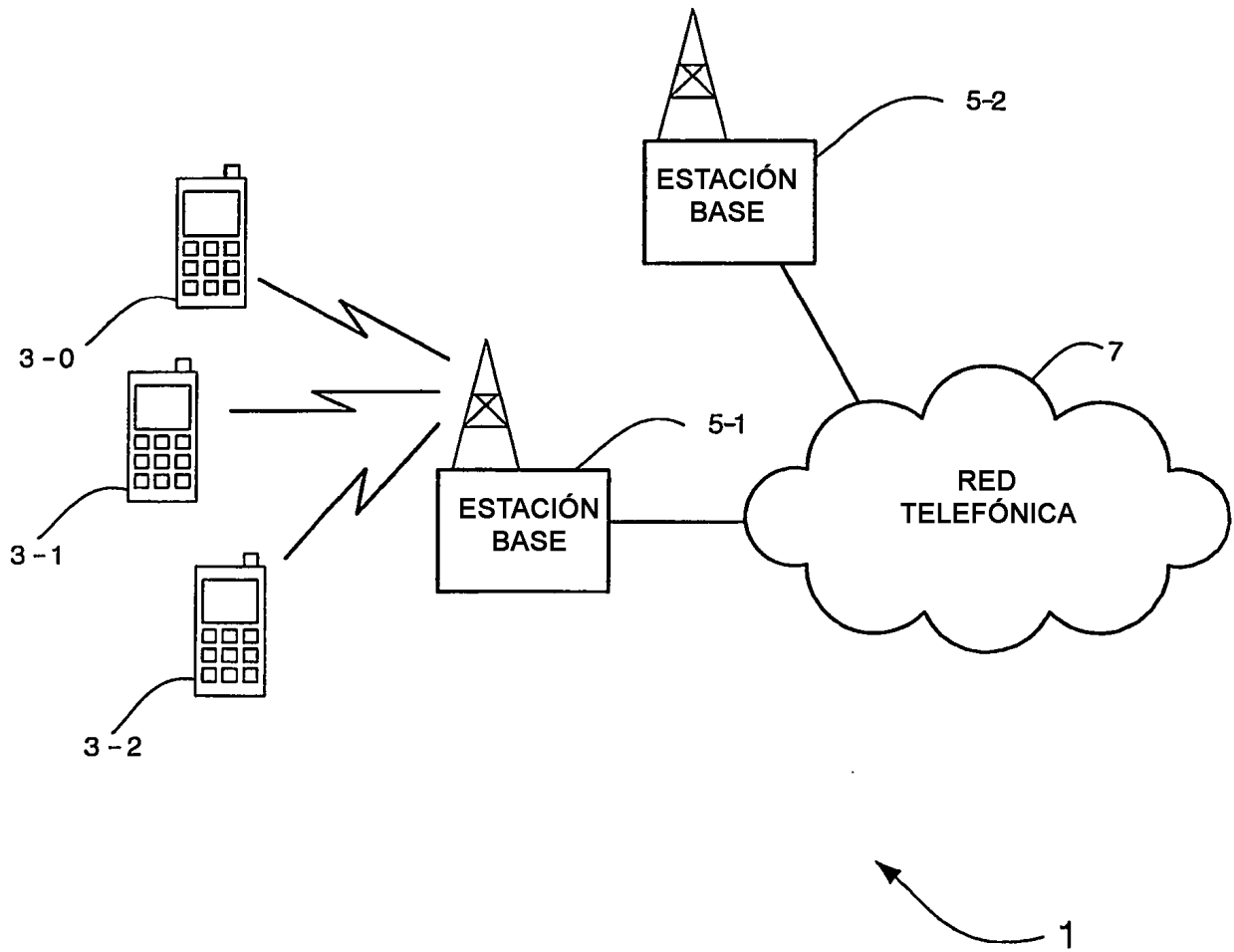


Figura 1

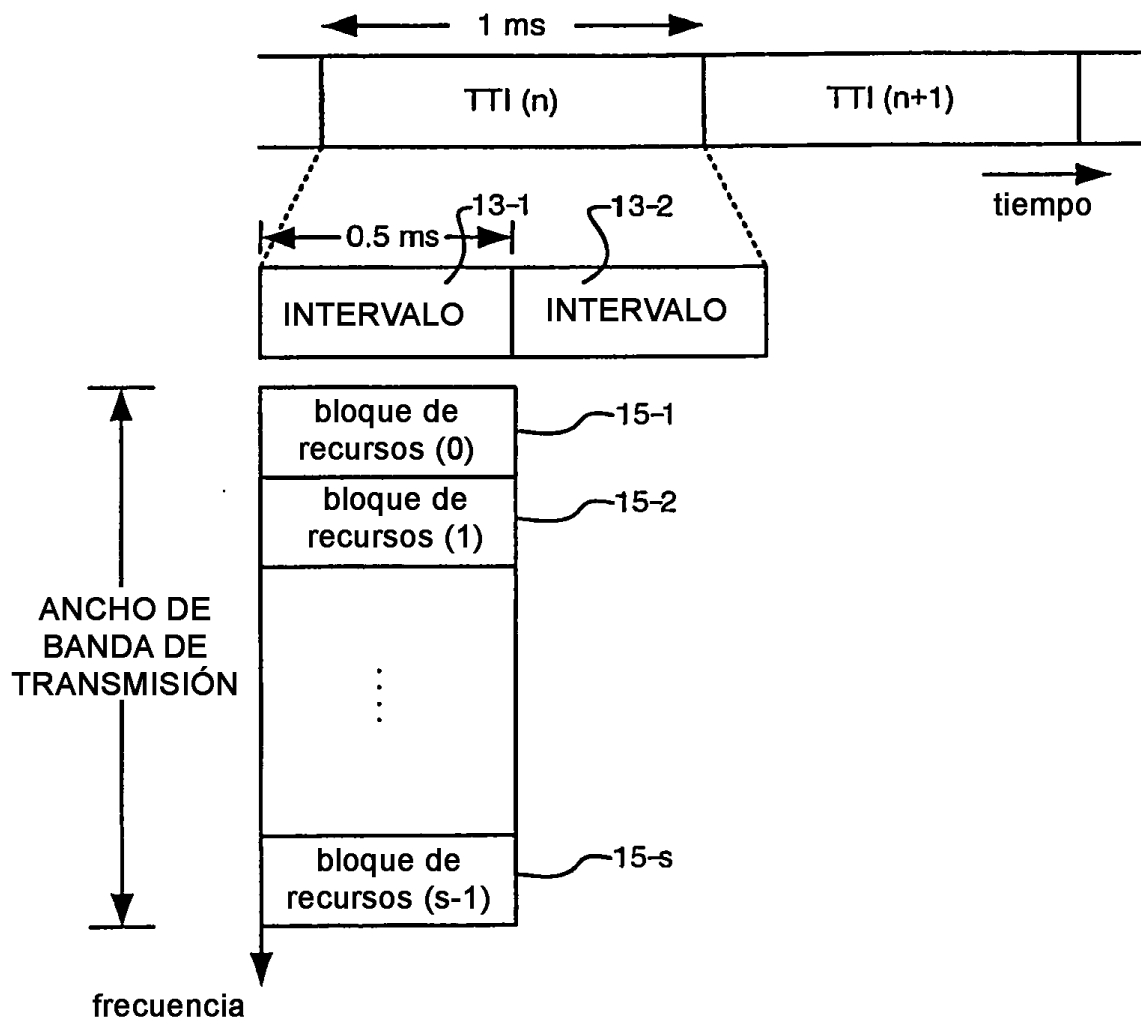


Figura 2

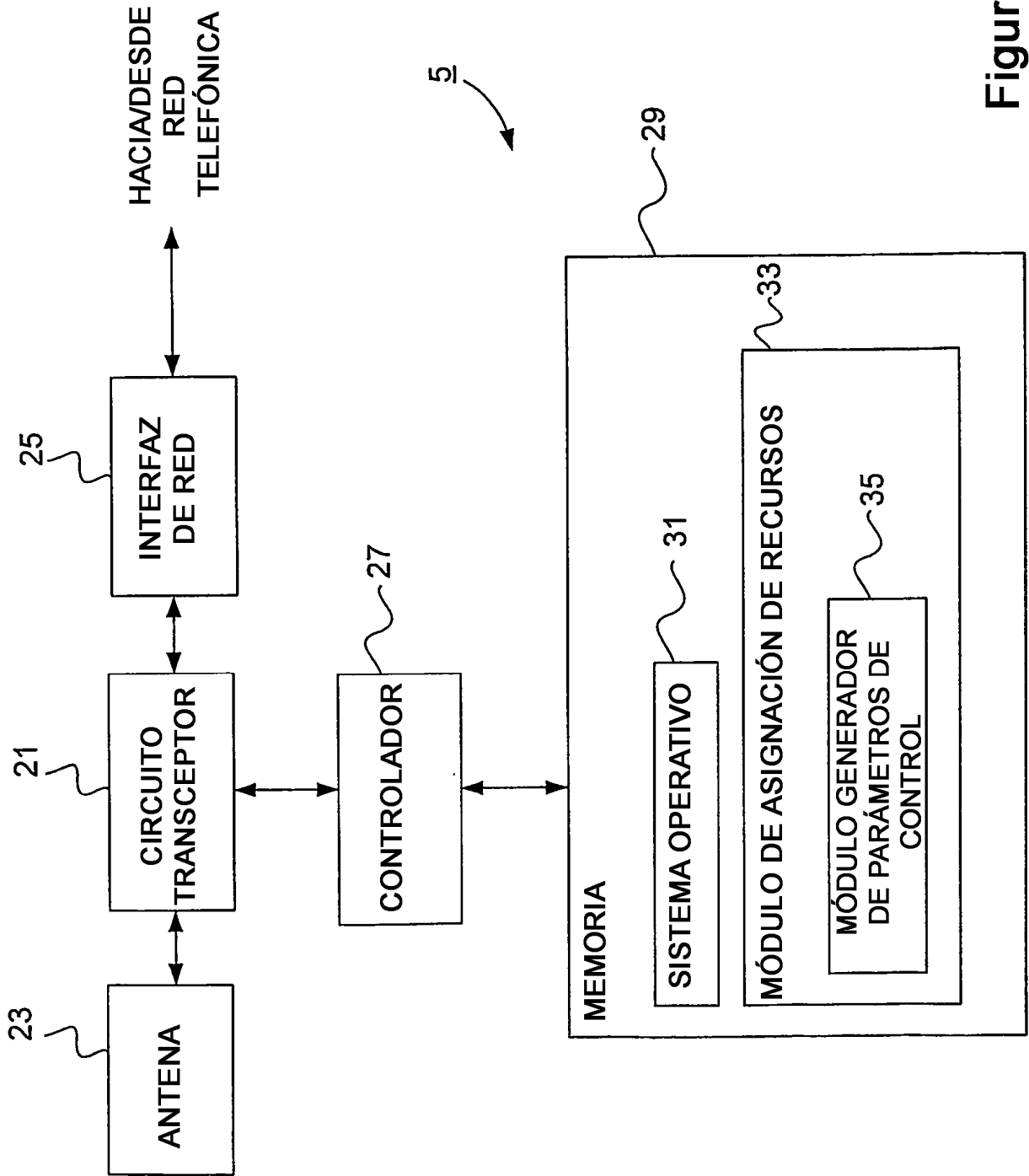


Figura 3

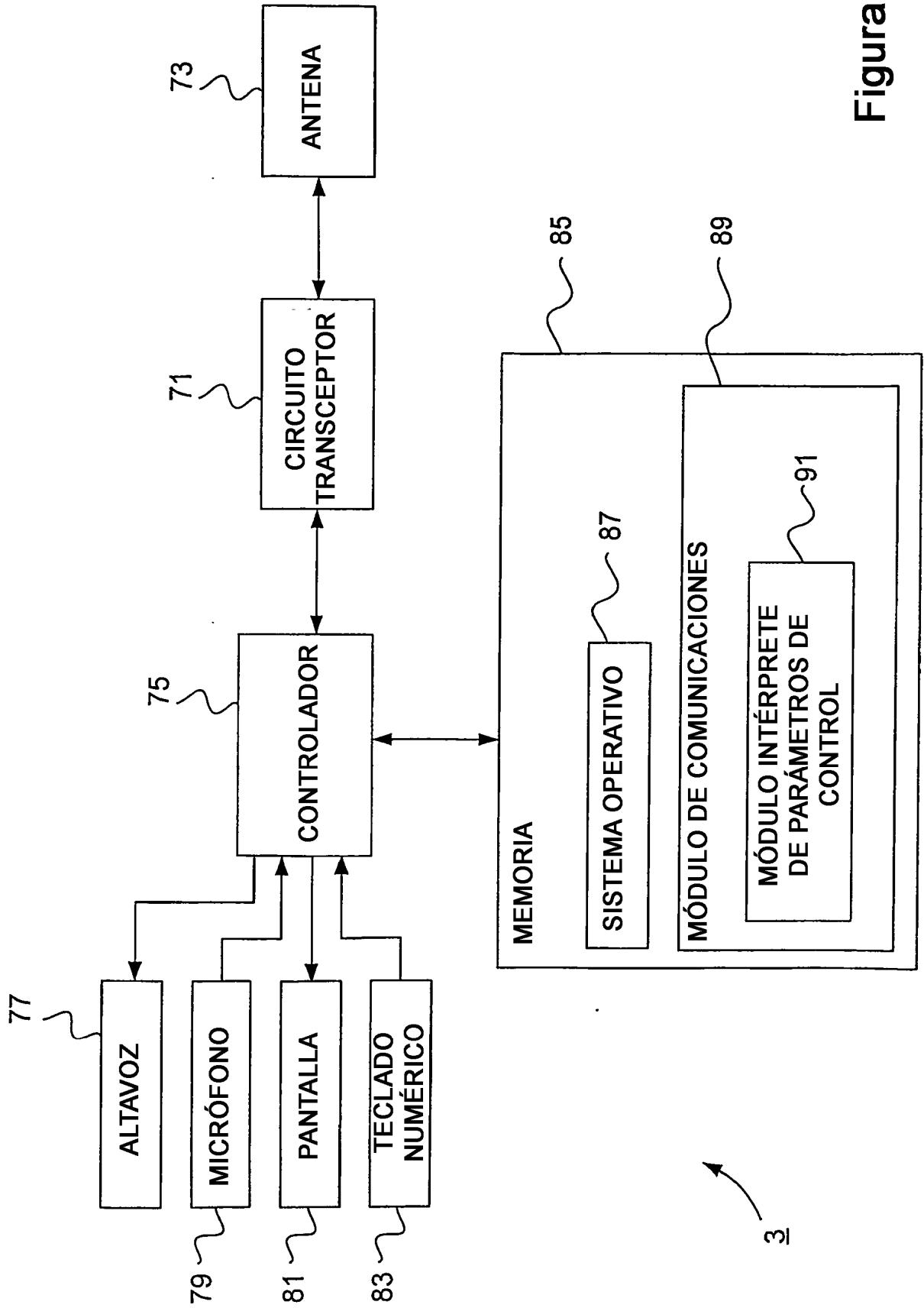


Figura 4