(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 534 995**

(51) Int. CI.:

H04L 1/18 (2006.01)
H04W 28/02 (2009.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.09.2005 E 05805638 (3)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.02.2015 EP 1797659**

(54) Título: **MAC-e lenta para la transmisión autónoma en un acceso por paquetes de enlace ascendente de alta velocidad (HSUPA) con control de tiempo de transmisión específico de servicio**

(30) Prioridad:

01.10.2004 US 615377 P
08.08.2005 US 706360 P

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
04.05.2015

(73) Titular/es:

CORE WIRELESS LICENSING S.À.R.L. (100.0%)
16, avenue Pasteur
2310 Luxembourg , LU

(72) Inventor/es:

SEBIRE, BENOIST;
NAUHA, JUKKA;
VIMPARI, ANNA-MARI;
MALKAMÄKI, ESA y
JOKIMIES, MATTI

(74) Agente/Representante:

CURELL AGUILÁ, Mireia

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

MAC-e lenta para la transmisión autónoma en un acceso por paquetes de enlace ascendente de alta velocidad (HSUPA) con control de tiempo de transmisión específico de servicio.

Antecedentes de la invención

1. Campo de la invención

La presente invención se refiere a las normas de redes de acceso de radiocomunicaciones (RAN), con el acceso por paquetes de enlace ascendente de alta velocidad (HSUPA) y con el acceso por paquetes de enlace descendente de alta velocidad (HSDPA) del Proyecto de Asociación de 3ª Generación (3GPP), y está relacionada también con la Red Central y los Códecs de Voz del 3GPP y, más particularmente, con un sistema y métodos para una entidad de control de acceso al medio (MAC-e) lenta para transmisiones autónomas durante un HSUPA, y para un control de tiempo de la transmisión específico del servicio en el HSUPA.

2. Descripción de la técnica relacionada

La Especificación Técnica (TS) 25.309 del Proyecto de Asociación de Tercera Generación (3GPP), “Frequency Division Duplex (FDD) Enhanced Uplink; Overall description; Stage 2 TS” ha establecido que se requiere cierto nivel de soporte de conjunto mínimo para el canal dedicado mejorado (E-DCH) con el fin de proporcionar compatibilidad retroactiva en el sistema. Con un conjunto mínimo, la transmisión autónoma de paquetes de datos se puede producir en una señal de enlace ascendente sin una asignación previa de recursos por parte de un planificador de una estación base (es decir, Nodo B). En otras palabras, para cada equipo de usuario (UE), el conjunto mínimo define un conjunto de formatos de transporte (TFs) para los cuales no es necesaria una concesión de planificación válida con el fin de transmitir paquetes. En condiciones normales el Nodo B asigna una cuota de un recurso de enlace ascendente al UE por medio de una concesión de planificación. Solamente después de que se produzca esta asignación de recursos, es posible para el UE transmitir paquetes en la señal de enlace ascendente. El conjunto mínimo definido garantiza siempre una velocidad de bits mínima, la cual se usa típicamente con fines de señalización.

Desde la perspectiva del planificador del Nodo B, la posibilidad de que UEs no planificados transmitan de manera autónoma un conjunto de TFs tiene implicaciones sobre los recursos de procesado del Nodo B, ya que los Nodos B deben estar preparados continuamente para procesar transmisiones realizadas desde todos estos UEs, con independencia del número de UEs que lleven a cabo realmente una transmisión autónoma. Como consecuencia, la capacidad de los Nodos B de optimizar el uso de recursos de procesado disponibles de Nodos B por medio de la planificación queda limitada. Consecuentemente, la complejidad del Nodo B para procesar un número dado de TFs puede incrementarse.

El potencial de que varios UEs lleven a cabo transmisiones autónomas no planificadas puede que requiera la reserva de un margen de “Elevación sobre el Ruido Térmico” (RoT) para estos UEs. En el caso de un intervalo de tiempo de transmisión (TTI) de 2 ms, un tamaño de unidad de datos de protocolo (PDU) de la entidad de control de acceso al medio (MAC-e) de 360 bits, y *n* UEs no planificados, la velocidad de datos combinada en el peor de los casos en la célula, debida a la transmisión autónoma, es *n* * 45 kb/s para un número total fijo de retransmisiones de 4. En este caso, se considera que la velocidad de 45 kb/s se alcanza transmitiendo a 180 kb/s cuatro veces, con un nivel de potencia reducido. Con un número elevado de UEs, el margen de RoT requerido puede llegar a ser significativo, lo cual degradaría entonces el rendimiento de las transmisiones planificadas.

La especificación R1-041069, “Signaling Radio Bearer (SRB) Mapping, E-DCH Minimum Set and Node B Complexity Issues”, desarrollada por Motorola, Inc., incluye soluciones propuestas a los problemas anteriores, tales como restringir los escenarios en los cuales se aplica el conjunto mínimo, a casos en los que, por ejemplo, no hay ningún canal de datos físico dedicado (DPDCH). En la especificación R1-041087, “Autonomous Transmission with Time Division Multiplex (TDM)”, desarrollada por Samsung, la técnica dada a conocer usa una solución basada en TDM, en la que únicamente se permiten transmisiones autónomas en un subconjunto de TTI. Otra solución propuesta en la especificación R1-041211, “Support of Low Minimum Rate for E-DCH”, desarrollada por Lucent Technologies, implica el aumento del número permitido de transmisiones de solicitud automática de repetición híbrida (HARQ) para velocidades de transmisión autónoma, o restringir el número de procesos de HARQ que se le permite usar al UE para transmisiones autónomas. No obstante, cualquiera de estas soluciones es subóptima ya que todas ellas requieren un alto nivel de complejidad.

El concepto de soporte de canales dedicados mejorados (E-DCH) se introdujo en el 3GPP Rel-6. Para una transmisión de E-DCH, se requiere una concesión, es decir, se requiere una concesión no planificada para flujos no planificados de control de acceso al medio dedicado (MAC-d) y se requiere una concesión de servicio para una transmisión planificada. Para los flujos de datos planificados del MAC-d, el Nodo B controla cuándo se le permite al UE transmitir paquetes y la máxima relación de potencia del canal de datos físico dedicado mejorado (E-DPDCH) con respecto al canal de control físico dedicado (DPCCH) que se le permite usar al UE para datos planificados en la

siguiente transmisión. Para los flujos no planificados del MAC-d, a la red se le permite definir un número máximo de bits que se pueden incluir en una PDU MAC-e para flujos MAC-d específicos.

En el caso de un TTI E-DCH de 2 ms, cada concesión no planificada es aplicable para el conjunto específico de procesos de HARQ indicados por el control de recursos de radiocomunicaciones (RRC), pudiendo el RRC también restringir el conjunto de procesos de HARQ para los cuales son aplicables concesiones planificadas. En este caso, los datos de mapeados sobre flujos MAC-d no planificados se transmiten lo antes posible por las posibles restricciones de los procesos de HARQ y las posibles restricciones de potencia disponible, con la velocidad definida por la concesión no planificada.

La Red de Acceso de Radio Telecomunicaciones Universal (UTRAN) está limitada en cuanto a su capacidad de controlar el intervalo de transmisión de enlace ascendente (UL) sobre un E-DCH. La UTRAN puede seleccionar el TTI para que sea o bien 2 ms o bien 10 ms, cuando el UE soporta un TTI de 2 ms. En el caso de un TTI de 2 ms, la UTRAN puede definir los procesos permitidos para flujos MAC-d planificados y flujos MAC-d no planificados. En este caso, es la estación transceptora base (BTS) la que decide las concesiones de planificación de la transmisión planificada.

La transmisión de un servicio de baja velocidad de bits a través del E-DCH introduce el requisito de una gran tara de control debido a los diversos canales de control en el enlace ascendente (UL) y el enlace descendente (DL), y debido a que la cantidad de bits de control por cada TTI es la misma para todos los tamaños de paquete. Por ejemplo, para cada bloque de transporte (TB) que se transmite sobre un E-DCH, se transmite un acuse de recibo/acuse de recibo negativo (ACK/NACK) en el DL y se transmiten el indicador de combinación de formatos de transporte mejorado (E-TFCI), en una red segura robusta (RSN), y un “Bit feliz” en el UL. Es posible reducir la tara de control transmitiendo más paquetes en el mismo bloque de transporte aunque de manera menos frecuente. No obstante, la carga útil en el TB y el TTI aumentaría.

Preferentemente, la UTRAN podría incrementar el intervalo de transmisión para servicios específicos (por ejemplo, protocolo de voz por Internet (VoIP)) en la UTRAN con el fin de aumentar la capacidad de transmisión. En este caso, la UTRAN debería tener en cuenta las características de servicio, por ejemplo, una velocidad de bits supuesta o conocida, requisito de retardos, velocidades de llegada posiblemente conocidas de unidades de datos de servicio (SDU), etcétera, cuando se define el intervalo de transmisión.

Por ejemplo, según las normas que se exponen en el capítulo 5.1.1. de la TS 26.236, en el caso de códecs de multivelocidad adaptativa (AMR) y AMR-Banda Ancha (WB) del 3GPP en conexiones conversacionales del protocolo de voz por Internet (VoIP), hay un paquete de protocolo de datagrama de usuario/protocolo de transporte de tiempo real/protocolo de Internet (UDP/RTP/IP) por cada trama de voz, es decir, un paquete en 20 ms. En el E-DCH, esto deriva en una velocidad de transmisión de un bloque de transporte (TB) por cada 20 ms ya que la especificación actual del MAC requiere que el UE aumente al máximo el caudal de los datos de prioridad más alta. Típicamente, la voz es de alta prioridad y, por lo tanto, el MAC intenta enviar el paquete de voz lo antes posible cuando se recibe desde las capas superiores. No obstante, el servicio tolera cierto retardo adicional en la interfaz de radiocomunicaciones. Como consecuencia, los paquetes se podrían enviar una vez dentro de cada 40 o 60 ms con el fin de mejorar la capacidad de transmisión. En este caso, es posible suponer que el retardo de transmisión adicional de entre 20 y 40 ms tiene un impacto imperceptible en la calidad de la voz.

El documento US2004160914 se refiere al control de la gestión en una red de datos inalámbrica.

Sumario de la invención

La presente invención se refiere a la mejora del canal dedicado de enlace ascendente (E-DCH) para tráfico de datos por paquetes durante el Acceso por Paquetes de Enlace Ascendente de Alta Velocidad (HSUPA) del Proyecto de Asociación de Tercera Generación (3GPP), la TR 25.808 del 3GPP, especificación “frequency division duplex (FDD) Enhanced Uplink; Physical Layer Aspects” y durante la TS 25.309 del 3GPP, “Frequency Division Duplex (FDD) Enhanced Uplink; Overall description; Stage 2”.

De acuerdo con la invención, se usa un parámetro de control que es independiente del intervalo de tiempo de transmisión (TTI) de la interfaz aérea, de los procesos de solicitud automática de repetición, híbrida (HARQ) o de la planificación de los canales de transporte dedicados mejorados (E-DCH). Este control define el intervalo de tiempo mínimo entre transmisiones nuevas subsiguientes. El control no tiene ningún impacto sobre retransmisiones, las cuales se llevan a cabo de manera normal.

Para cada PDU MAC-e, se realiza una comprobación para determinar si la transmisión es autónoma. Si la transmisión no es autónoma, se lleva a cabo continuamente una comprobación hasta que se produce una transmisión autónoma. Es decir, se ejecuta un bucle continuo. Si se detecta una transmisión autónoma, entonces la velocidad de intercambio entre el MAC-e y la capa física (capa uno) se ralentiza, es decir, la velocidad de intercambio se decelera. De acuerdo con la presente invención, la ralentización de la velocidad de intercambio entre el MAC-e y la capa física se produce cuando la capa del MAC-e, es decir, la sub-capa de la Capa Dos, envía una

PDU MAC-e a la Capa Uno (es decir, la capa física). La PDU MAC-e se envía a la capa física cada *n**TTI, en lugar de una vez cada intervalo de tiempo de transmisión (TTI).

Alternativamente, la velocidad a la cual el MAC-e envía unidades de datos de protocolo (PDU) a la capa física para el formato de transporte (TF(s)) perteneciente a un conjunto mínimo se decelera para reducir el impacto del conjunto mínimo sobre una "Elevación sobre el Ruido Térmico" (RoT). Para cada equipo de usuario (UE), el conjunto mínimo define un conjunto de formatos de transporte (TFs) para los cuales no se requiere una concesión de planificación válida con el fin de transmitir paquetes. En condiciones normales, un Nodo B (es decir, una estación base) asigna una cuota de un recurso de enlace ascendente al UE por medio de una concesión de planificación. Desde la perspectiva de la capa uno, el método de la invención es transparente, es decir, parece que los paquetes se envían solamente de forma ocasional (por ejemplo, una vez cada cierto tiempo).

A medida que el valor de *n* aumenta, la velocidad de bits efectiva y el impacto de la transmisión autónoma sobre la RoT se hacen más pequeños. De acuerdo con la presente invención, se usa una HARQ síncrona. Como consecuencia, resulta posible usar siempre el mismo proceso de solicitud automática de repetición híbrida (HARQ) si *n* se selecciona como múltiplo del número de procesos de HARQ. Adicionalmente, se pueden usar diferentes procesos de HARQ basándose en un valor diferente de *n*. En este caso, el valor de *n* se puede seleccionar por especificación, se puede señalizar a los UEs (es decir, se señaliza un valor común a los UEs) o puede depender del UE (es decir, un valor específico que se señaliza a un UE específico). El método de la invención es, de forma ventajosa, más sencillo que métodos convencionales para llevar a cabo concesiones de planificación para transmisiones planificadas. Por otra parte, la presente invención es transparente para la Capa Uno, y proporciona un impacto mínimo sobre la Capa Dos.

En una forma de realización de la invención, se implementa un parámetro de control nuevo o bien en un contexto de protocolo de datos por paquetes (PDP)/capa de portador de acceso de radiocomunicaciones (RAB) o bien en la capa MAC. Cuando la invención se implementa en el contexto de PDP/capa de RAB de acceso de radiocomunicaciones, se usa un nuevo parámetro de contexto de PDP/calidad de señal (QoS). En la forma de realización preferida, el parámetro nuevo es una "frecuencia de llegada entre unidades de datos de servicio (SDU)" que establece el intervalo de tiempo requerido mínimo entre SDU que se transmiten sobre un RAB específico. De acuerdo con la presente forma de realización, el parámetro se señaliza en interfaces diferentes a los parámetros existentes de contexto de PDP/QoS de RAB. Como consecuencia, la aplicación no entrega SDU a la capa MAC a una velocidad mayor que la velocidad especificada por el parámetro. Si la fuente de datos produce varios paquetes dentro de este intervalo de tiempo, los paquetes se agrupan en una única SDU. El agrupamiento de los paquetes en la capa MAC proporciona la capacidad de obtener las ventajas asociadas a la optimización de la tara de encabezamientos de paquetes, tales como una compartición más eficiente del recurso de potencia de enlace ascendente entre usuarios de datos por paquetes.

Alternativamente, es posible introducir un parámetro MAC nuevo en la capa MAC-d. En la forma de realización preferida, el parámetro nuevo es un "TTI virtual" que define el intervalo de tiempo mínimo entre transmisiones nuevas subsiguientes para un flujo MAC-e. Una primera transmisión se permitiría solamente una vez, durante el TTI virtual. El TTI virtual se podría señalizar al UE por medio del controlador de red de radiocomunicaciones (RNC). A continuación, el UE podría implementar el TTI virtual en la capa MAC-d. La reivindicación 1 define un método según un aspecto de la invención. La reivindicación 12 define un producto de programa de ordenador según otro aspecto de la invención. La reivindicación 23 define una estación móvil según todavía otro aspecto de la invención.

A partir de la siguiente descripción detallada considerada conjuntamente con los dibujos adjuntos se pondrán de manifiesto otros objetivos y características de la presente invención. No obstante, debe entenderse que los dibujos se diseñan meramente con fines ilustrativos y no como una definición de los límites de la invención, para lo cual debe remitirse a reivindicaciones adjuntas. Debe entenderse adicionalmente que los dibujos están destinados únicamente a ilustrar en términos conceptuales las estructuras y procedimientos descritos en la presente.

Breve descripción de los dibujos

Las anteriores y otras ventajas y características de la invención se pondrán más claramente de manifiesto a partir de la descripción detallada de las formas de realización preferidas de la invención que se ofrecen posteriormente en referencia a los dibujos adjuntos, en los cuales:

la FIG. 1 es un diagrama de bloques ejemplificativo de un sistema de comunicaciones inalámbricas en el cual se implementa el método de la invención;

la FIG. 2 es un diagrama de flujo ejemplificativo que ilustra las etapas del método de la invención según una forma de realización de la invención;

las FIGS. 3 y 4 son diagramas de temporización ejemplificativos asociados a la introducción de un parámetro del contexto del protocolo de datos por paquetes (PDP) / Calidad de Servicio (QoS) del portador de acceso de

radiocomunicaciones (RAB) en el contexto de PDP/capa de RAB de acuerdo con una forma de realización de la invención para un intervalo de tiempo de transmisión (TTI) de 10 ms y 2 ms, respectivamente;

las FIGS. 5 y 6 son diagramas de temporización ejemplificativos asociados a la introducción de un nuevo parámetro de control de acceso al medio (MAC) en la capa de control de acceso al medio dedicado (MAC-d) de acuerdo con una forma de realización de la invención para un intervalo de tiempo de transmisión de 10 ms y 2 ms, respectivamente; y

la FIG. 7 es un diagrama de temporización ejemplificativo asociado a la forma de realización de la FIG. 5 según una forma de realización alternativa de la invención.

Descripción detallada de las formas de realización actualmente preferidas

La presente invención se refiere a un sistema y a métodos para una entidad de control de acceso al medio (MAC-e) lenta para transmisiones autónomas en el HSUPA, junto con un control de tiempo de transmisión específico de servicio. De acuerdo con la invención, se usa un parámetro de control que es independiente del intervalo de tiempo de transmisión (TTI) de la interfaz aérea, de los procesos de solicitud automática de repetición híbrida (HARQ) o de la planificación del canal de transporte dedicado mejorado (E-DCH). Este control define el intervalo de tiempo mínimo entre transmisiones nuevas sucesivas. El control no tiene ningún impacto sobre las retransmisiones, las cuales se llevan a cabo de manera normal.

La FIG. 1 muestra un operador de red ejemplificativo 2 que tiene, por ejemplo, un centro de conmutación móvil (MSC) 3 para conectarse a una red de telecomunicaciones, tal como la Red Telefónica Pública Conmutada (PSTN), por lo menos un controlador de estaciones base (BSC) 4, y una pluralidad de estaciones transceptoras base (BTS) 5 que transmiten en una dirección directa o de enlace descendente canales tanto físicos como lógicos a las estaciones móviles 10 de acuerdo con una normativa predeterminada de la interfaz aérea. Se supone que existe un trayecto de comunicaciones inverso o de enlace ascendente desde la estación móvil 10 al operador de red, el cual transporta solicitudes de acceso y tráfico originados en móviles, así como señalización para implementar la invención. Las BTS 5 definen células, las cuales pueden tener tamaños diferentes, frecuencias diferentes y otros.

La norma de la interfaz aérea puede estar en concordancia con una interfaz aérea de Acceso Múltiple por División de Tiempo (TDMA), y la red puede ser una red del Sistema Universal de Telecomunicaciones Móviles (UMTS) u otro tipo de red. No obstante, las enseñanzas de la presente invención se aplican asimismo a redes Acceso Múltiple por División de Código (CDMA), así como a otros tipos de red.

El operador de red 2 puede incluir un Centro de Servicio de Mensajes (MSCT) 6 que recibe y reenvía mensajes para la MS 10, tales como mensajes del Servicio de Mensajes Cortos (SMS), o cualquier técnica de mensajería inalámbrica incluyendo correo electrónico y Servicios de Datos Suplementarios. Además, se pueden usar mejoras del SMS, tal como una que está siendo desarrollada y que se conoce como Servicio de Mensajería Multimedia (MMS), en el que se pueden transferir mensajes de imágenes, mensajes de vídeo, mensajes de audio, mensajes de texto, ejecutables y similares, y combinaciones de los mismos, entre una red y una estación móvil.

La estación móvil (MS) 10 incluye típicamente una unidad de micro-control (MCU) 12 que tiene una salida acoplada a una entrada de un dispositivo de visualización 14 y una entrada acoplada a una salida de un teclado o teclado numérico 16. La MS 10 se puede considerar como un radioteléfono de mano, tal como un celular, un teléfono móvil o un asistente personal digital (PDA), y puede disponer de un micrófono y un altavoz (no mostrado) para efectuar comunicaciones de voz. La MS 10 también podría contenida dentro de una tarjeta o módulo que se conecta durante su uso a otro dispositivo. Por ejemplo, la MS 10 podría estar contenida dentro de una PCMCIA o tipo similar de tarjeta o módulo que se instala durante su uso en un procesador de datos portátil, tal como un ordenador portátil u ordenador de tipo *notebook*, o incluso un ordenador que pueda ser llevado por el usuario de manera incorporada.

Se supone que la MCU 12 incluye o está acoplada a algún tipo de una memoria 13, incluyendo una memoria de solo lectura (ROM) para almacenar un programa operativo, así como una memoria de acceso aleatorio (RAM) para almacenar de manera temporal datos necesarios, memoria de tipo *scratchpad*, paquetes de datos recibidos y paquetes de datos preparados para su transmisión, etcétera. Se supone que la memoria 13 almacena los diversos parámetros que son usados por la MS 10 para llevar a cabo la reselección de células.

También se puede proporcionar un SIM extraíble, aparte, (no mostrado), de manera que el SIM almacene, por ejemplo, una lista de Redes Móviles Públicas Terrestres (PLMN) preferidas y otra información relacionada con el abonado. Se supone que, a efectos de la presente invención, la ROM almacena un programa que permite que la MCU 12 ejecute las rutinas de software requeridas para funcionar de acuerdo con las formas de realización actualmente preferidas de la presente invención.

La MS 10 contiene también una sección inalámbrica que incluye un procesador de señal digital (DSP) 18, o procesador de alta velocidad equivalente, así como un transceptor inalámbrico compuesto por un transmisor 20 y un

receptor 22, estando acoplados ambos a una antena 24 para la comunicación con el operador de red 2. El receptor 22 se usa para realizar mediciones de señales usadas en el proceso de reselección de células.

En arquitecturas de sistemas convencionales, hay planificadores de paquetes situados en el Controlador de Red de Radiocomunicaciones (RNC) (no mostrado). Adicionalmente, la interfaz de señalización de Control de Recursos de Radiocomunicaciones (RRC) entre el RNC y el equipo de usuario (UE) presenta limitaciones de ancho de banda. Como consecuencia, el planificador de paquetes está limitado en cuanto a su capacidad de adaptarse a cambios de tráfico instantáneos. Por tanto, para dar acomodo a esta variación en el tráfico de la red, el planificador de paquetes debe asignar de manera conservadora potencia de enlace ascendente con el fin de tener en cuenta la influencia de usuarios inactivos durante un periodo de planificación subsiguiente. No obstante, esta solución es espectralmente ineficiente para velocidades de datos asignadas altas y valores del temporizador de larga liberación.

Junto con el canal dedicado mejorado (E-DCH), la presente invención utiliza el Nodo B (es decir, la estación base) para gestionar la asignación de recursos de enlace ascendente, es decir, lleva a cabo una planificación del Nodo B. en este caso, el UE selecciona una combinación de formatos de transporte (TFC) que es óptima para la cantidad de datos a transmitir en la memoria intermedia del control de enlace de radiocomunicaciones (RLC) del UE con el fin de transmitir datos. No obstante, la selección de la TFC está sujeta a restricciones sobre la potencia de transmisión máxima del UE y la TFC permitida máxima. No obstante, si fuera necesario, el UE puede solicitar una velocidad de bits superior, y entonces el Nodo B decidirá si conceder recursos adicionales. En ciertas formas de realización, el Nodo B puede ajustar los recursos asignados a todos los UEs basándose en la carga actual de la célula.

La FIG. 2 es una ilustración de las etapas asociadas al método de la presente invención. Para cada PDU MAC-e, se realiza una comprobación para determinar si la transmisión es autónoma, tal como se indica en la etapa 200. Si la transmisión no es autónoma, se lleva a cabo continuamente una comprobación hasta que se produce una transmisión autónoma, es decir el método continúa en bucle. Si se detecta una transmisión autónoma, entonces la velocidad de intercambio entre el MAC-e y la capa física (capa uno) se ralentiza, es decir, la velocidad de intercambio se decelera, tal como se indica en la etapa 210. De acuerdo con la invención, la ralentización de la velocidad de cambio entre el MAC-e y la capa física se produce cuando la capa MAC-e, es decir, la sub-capa de la Capa Dos según se describe en la especificación IS 25. 309 del 3GPP “frequency division duplex (FDD) Enhanced Uplink; Overall description; Stage 2”, envía una PDU MAC-e a la capa uno (es decir, la capa física), tal como se indica en la etapa 220. La PDU MAC-e se envía a la capa física cada *n**TTI, en lugar de una vez cada intervalo de tiempo de transmisión (TTI), según se indica en la etapa 230.

Alternativamente, la velocidad con la cual el MAC-e envía unidades de datos de protocolo (PDU) a la capa física para el formato de transporte (TF(s)) perteneciente a un conjunto mínimo se decelera para reducir el impacto del conjunto mínimo sobre una “Elevación sobre el Ruido Térmico” (RoT). Para cada equipo de usuario (UE) el conjunto mínimo define un conjunto de formatos de transporte (TFs) para los cuales no se requiere una concesión de planificación válida para la transmisión de paquetes. En condiciones normales, el Nodo B asigna una cuota de un recurso de enlace ascendente al UE por medio de una concesión de planificación. Desde la perspectiva de la capa uno, el método de la invención es transparente, es decir, parece que solamente se envían paquetes de manera ocasional (por ejemplo, una vez cada cierto tiempo).

A medida que el valor de *n* aumenta, la velocidad de bits efectiva y el impacto de la transmisión autónoma sobre la RoT se hacen más pequeños. De acuerdo con la presente invención, se usa una HARQ síncrona tal como se define en la especificación del 3GPP TR 25.808 “frequency division duplex (FDD) Enhanced Uplink; Physical Layer Aspects”. Como consecuencia, resulta posible usar siempre el mismo proceso de solicitud automática de repetición híbrida (HARQ) si *n* se selecciona como múltiplo del número de procesos de HARQ. Adicionalmente, se pueden usar diferentes procesos de HARQ basándose en un valor diferente de *n*. En este caso, el valor de *n* se puede seleccionar por especificación, se puede señalizar a UEs (es decir, se señaliza un valor común a los UEs) o puede depender del UE (es decir, un valor específico que se señaliza a un UE específico). El método de la invención es, de forma ventajosa, más sencillo que métodos convencionales para llevar a cabo concesiones de planificación para transmisiones planificadas. Por otra parte, la presente invención es transparente para la Capa Uno, y proporciona un impacto mínimo sobre la Capa Dos.

En una forma de realización de la presente invención, el método de la invención se implementa como un parámetro de control nuevo o bien en un contexto de protocolo de datos por paquetes (PDP)/capa de portador de acceso de radiocomunicaciones (RAB) o bien en la capa MAC. Cuando la invención se implementa en el contexto de PDP/capa de RAB de acceso de radiocomunicaciones, se usa un nuevo parámetro de contexto de PDP/Calidad de Servicio (QoS). En la forma de realización preferida, el parámetro nuevo es una “frecuencia de llegada entre unidades de datos de servicio (SDU)” que establece el intervalo de tiempo requerido mínimo entre SDU consecutivas que se transmiten sobre un RAB específico. De acuerdo con la presente forma de realización, el parámetro se señaliza en interfaces diferentes a los parámetros existentes de contexto de PDP/QoS de RAB. Como consecuencia, la aplicación no entrega SDU a la capa MAC a una velocidad mayor que la velocidad especificada por el parámetro. Si la fuente de datos produce varios paquetes dentro de este intervalo de tiempo, los paquetes se agrupan en una única SDU. El agrupamiento de los paquetes en la capa MAC proporciona la capacidad de obtener las ventajas

asociadas a la optimización de la tara de encabezamientos de paquetes, tales como una compartición más eficiente del recurso de potencia de enlace ascendente entre usuarios de datos por paquetes.

Cuando se usan SDU de tamaño mayor en lugar de SDU de tamaño más pequeño transmitidas con mayor frecuencia, resulta posible reducir la carga de procesado en el UE, la red central y la red de acceso de radiocomunicaciones. No obstante, puede que no sea posible siempre considerar el parámetro de frecuencia de llegada entre SDU y llevar a cabo dicho agrupamiento dentro de la capa de aplicación, en función del grado de transparencia de la red de radiocomunicaciones con respecto a la capa de aplicación. Las FIGS. 3 y 4 son diagramas de temporización ejemplificativos asociados a la introducción de un parámetro de contexto de protocolo de datos por paquetes (PDP)/Calidad de Señal (QoS) de portador de acceso de radiocomunicaciones (RAB) en el contexto de PDP/capa de RAB de acuerdo con una forma de realización de la invención para un intervalo de tiempo de transmisión (TTI) de la interfaz aérea de 10 ms y 2 ms respectivamente. En cada caso, la frecuencia de llegada entre SDU es 40 ms.

En referencia a la FIG. 3, para un TTI de la interfaz aérea de 10 ms, se transmiten 2 paquetes de VoIP (es decir, 1 SDU RLC) cada 40 ms. En este caso, se transmite un único paquete de VoIP desde la fuente cada 20 ms. Es decir, la fuente de datos produce varios (es decir, dos) paquetes de datos dentro de la frecuencia de llegada entre SDU de 40 ms que se agrupan en la SDU individual. Se muestra una retransmisión para SDU RLC n.º 1 y n.º 2, que contienen, ambas, 2 paquetes de VoIP. La frecuencia de llegada entre SDU de 40 ms garantiza que la subsiguiente SDU RLC nueva n.º 2 (B) se transmitirá después de un retardo de por lo menos 40 ms después de la SDU RLC n.º 1 (A), y que los 2 paquetes de VoIP producidos por la fuente durante el periodo de 40 ms se agrupan en la SDU RLC n.º 2 individual (B). Debido a la retransmisión (C) de la SDU RLC n.º 1 (A), el retardo para el primer paquete generado, en la SDU RLC n.º 1 (A), es 70 ms y el retardo para el paquete en la SDU RLC n.º 1 (A) que se genera subsiguientemente 20 ms más tarde es 50 ms, es decir, se retransmiten los dos paquetes en la SDU RLC individual. En este caso, se ha producido también una retransmisión de la SDU RLC n.º 2 (B). Como consecuencia, los 2 paquetes de VoIP en B se retardan 80 ms y 60 ms, debiéndose el retardo adicional de un TTI (10 ms) de la interfaz aérea a la retransmisión (C) de la SDU RLC n.º 1 (A) que se produce cuando se permitió por primera vez la SDU RLC n.º 2 (B). De acuerdo con las formas de realización contempladas, un paquete se refiere a un paquete de VoIP procedente de la fuente (por ejemplo, códec de voz) y los números con los recuadros (A, B) se refieren a números de SDU RLC. Tal como se muestra en la FIG. 4 para un TTI de interfaz aérea de 2 ms, no se produce ningún retardo adicional para la SDU RLC n.º 2 (B) debido a retransmisiones de la SDU RLC n.º 1 (A), y la SDU RLC n.º 2 (B) se transmite 40 ms más tarde que la SDU RLC n.º 1 (A) puesto que las retransmisiones de la SDU RLC n.º 1 (A) se producen en procesos de HARQ diferentes a la transmisión de la SDU RLC n.º 2 (B). Debido a 3 retransmisiones de la SDU RLC n.º 1 (A), el retardo para el primer paquete generado, en la SDU RLC n.º 1 (A) es 70 ms y el retardo para el paquete de VoIP en la SDU RLC n.º 1 (A) que se genera subsiguientemente 20 ms más tarde es 50 ms, es decir, los dos paquetes en la SDU RLC individual se retransmiten 3 veces.

El intervalo de transmisión preferido sería una optimización a efectos de la red de acceso de radiocomunicaciones y depende, por ejemplo, del canal de transporte que se use. Consecuentemente, el parámetro de contexto de PDP, de QoS de RAB puede que no sea el mejor lugar en el cual definir el intervalo de transmisión. Alternativamente, es posible introducir un nuevo parámetro MAC en la capa MAC-d. En la forma de realización preferida, el parámetro nuevo es un “TTI virtual” que define el intervalo de tiempo mínimo entre transmisiones nuevas subsiguientes para un flujo MAC-d. Una primera transmisión se permitiría solamente una vez, durante el TTI virtual. El TTI virtual se podría señalizar al UE por medio del controlador de red de radiocomunicaciones (RNC). A continuación, el UE podría implementar el TTI virtual en la capa MAC-d.

En referencia a la FIG. 5, para una interfaz aérea de 10 ms y un TTI de 10 ms, se transmiten paquetes VoIP cada 20 ms. Con un TTI virtual de 40 ms en el MAC-d, se transmiten 2 paquetes de VoIP en el mismo TTI de interfaz aérea cada 40 ms. En este caso, se transmite un solo paquete desde la fuente cada 20 ms, y cada SDU RLC contiene un paquete de VoIP. Es decir, desde la aplicación al MAC se entregan SDU RLC, que contienen, cada una de ellas, un único paquete de VoIP, cada 20 ms. En este caso, los paquetes n.º 1 (A) y los paquetes n.º 2 (B) se entregan a la capa MAC en sus propias SDU RLC independientes con una diferencia de tiempo de 20 ms, y se agrupan en la capa MAC-d para su transmisión en el mismo TTI individual de interfaz aérea de 10 ms.

Los paquetes nuevos subsiguientes n.º 3 y n.º 4 se agrupan conjuntamente en el MAC-d para su transmisión en el mismo TTI de interfaz aérea de 10 ms, ya que el TTI virtual de 40 ms evita esta transmisión antes de hayan transcurrido 40 ms después del inicio de la transmisión previa. Se retransmiten (C y D) los paquetes n.º 1 (A) y n.º 2 (B). El paquete n.º 1 (A) se transmite desde la fuente 20 ms antes que el paquete n.º 2 (B), pero no se permite su transmisión antes de que haya transcurrido el TTI virtual de 40 ms después del inicio de la primera transmisión del paquete previo. Como consecuencia, el retardo para el paquete n.º 1 (A) con una retransmisión (C) es 70 ms y el retardo para el paquete n.º 2 (B) con una retransmisión (D) es 50 ms.

En este caso, se ha producido una retransmisión de paquetes n.º 1 (A) y n.º 2 (B). Como consecuencia, el paquete n.º 3 (E) se retarda 80 ms y el paquete n.º 4 (F) se retarda 60 ms, debiéndose el retardo adicional de un TTI de interfaz aérea (es decir, 10 ms), en comparación con los paquetes n.º 1 (A) y n.º 2 (B) con el mismo número de retransmisiones, a las retransmisiones de los paquetes n.º 1 (A) y n.º 2 (B) que se producen cuando se permitió por

primera vez la transmisión de los paquetes n.º 3 (C) y n.º 4 (D). De acuerdo con las formas de realización contempladas, un paquete se refiere a un paquete de VoIP proveniente de la fuente (por ejemplo, códec de voz) y los números con los recuadros (A, B, C, D) se refieren a números tanto de paquetes como de SDU RLC.

En la FIG. 6, para un TTI de interfaz aérea de 2 ms, los paquetes n.º 1 (A) y n.º 2 (B) se transmiten en el mismo TTI de interfaz aérea de 2 ms y se retransmiten 3 veces. El retardo para el paquete n.º 1 (A) es 70 ms y el retardo para el paquete n.º 2 (B) es 50 ms. En este caso, la primera transmisión para el paquete n.º 1 (A) se permite solo 40 ms más tarde que la primera transmisión del paquete previo y por lo tanto se retarda unos 20 ms adicionales en comparación con el paquete n.º 2 (B) que se puede transmitir sin retardo adicional. Los paquetes n.º 3 (C) y n.º 4 (D) se transmiten en el TTI virtual de 40 ms más tarde que la primera transmisión de los paquetes n.º 1 (A) y n.º 2 (B).

Adicionalmente, es posible tener en cuenta el “TTI virtual” en la capa de aplicación para optimizar la tara de los encabezamientos de protocolo, tal como se describe posteriormente. La definición del parámetro en la capa MAC sustenta ventajosamente la eliminación de la dependencia con respecto a la red de acceso de radiocomunicaciones, en comparación con el caso en el que el intervalo de transmisión se define en el parámetro de contexto de PDP/RAB. Si se multiplexan varios portadoras de radiocomunicaciones (RB) en el mismo canal de transporte, debería resultar posible definir por separado un “TTI virtual” para cada RB.

En este último caso, el RNC usa los parámetros entregados por el nodo de soporte del servicio general de radiocomunicaciones por paquetes de servicio (GPRS) (SGSN) para identificar los servicios específicos. No obstante, debería observarse que el control (es decir, el retardo calculado) no se basa en el servicio específico, sino que, por el contrario, el retardo se basa en los parámetros QoS del servicio. Adicionalmente, se puede usar otra información disponible para determinar la longitud óptima del TTI virtual. Por ejemplo, para calcular el retardo se pueden usar los valores de QoS tales como “descriptor de estadísticas de fuente” (SSD), “clase de tráfico”, y “retardo de transferencia”. En ciertas realizaciones de la invención, si el SSD tiene un valor indicativo de “voz” y la clase de tráfico es conversacional, entonces se determina que el TTI virtual es 40 ms. Adicionalmente, la carga en la red de acceso de radiocomunicaciones (RAN) se puede incluir como otro criterio para determinar la longitud óptima del TTI virtual. En este caso, cuanto menor sea el nivel de carga, más corto será el TTI virtual que se usa. La presente invención no debe limitarse a los ejemplos basados en la QoS y similares, es decir, el planteamiento general referente a algoritmos de RNC en el 3GPP. Debe apreciarse que son posibles otras implementaciones específicas, las cuales se basan en algoritmos de RNC específicos según requiera cada implementación específica.

En la dirección de enlace descendente (DL), la invención se implementa en un canal de transporte compartido de enlace descendente y alta velocidad (HS-DSCH). En este caso, el atributo de RAB “frecuencia de llegada entre SDU” en el DL permitiría que la UTRAN optimizase sus recursos de DL. Adicionalmente, se permite que la UTRAN determine si usar un “TTI virtual” en el DL en la capa de MAC. La ventaja de señalizar el “TTI virtual” al UE en el DL es que el UE puede apagar el receptor durante el periodo de llegada entre SDU, aun cuando es posible proporcionar esta funcionalidad en el DL sin señalizarla al UE. Como consecuencia, se puede usar un parámetro de periodicidad alternativo T para definir el periodo de decodificación de HS-SCCH en lugar del periodo de decodificación de HS-DSCH.

El controlador de red de radiocomunicaciones (RNC) y la estación base (es decir, el Nodo B), según se define en la red actual especificada por el 3GPP, son ejemplificativos. Por lo tanto, la presente invención no se limitará a dicho dispositivo. Por el contrario, la presente invención se puede implementar en otras redes por conmutación de paquetes (PS), por ejemplo, en una red 3GPP evolucionada en función de la estructura de sus tramas y la flexibilidad de la estructura.

En una forma de realización alternativa de la presente invención, el UE decide si usar un TTI virtual de 40 ms cuando detecta que la red RAN subyacente es HSUPA, es decir, la señalización de los parámetros (es decir, el intervalo de transmisión) no la lleva a cabo la red, sino que se implementa internamente en el UE. De acuerdo con la presente forma de realización, el UE puede decidir usar el TTI virtual de 40 ms cuando detecta que la red RAN subyacente es HSUPA.

En otra forma de realización de la presente invención, el TTI virtual es señalizado por la red, y se usa en el nivel MAC tal como se ha descrito anteriormente. Adicionalmente, la información pertinente al TTI virtual se transporta a una unidad que controla la paquetización de paquetes de la fuente de datos en SDU, por ejemplo, paquetización de tramas de voz (en carga útil del protocolo de transporte de tiempo real (RTP)). De acuerdo con la presente forma de realización, sobre la base de la longitud del TTI virtual, es posible modificar las reglas de paquetización para optimizar la conexión de voz con el TTI virtual. Por ejemplo, en la operación por defecto, una trama de voz de 20 ms se sitúa en un paquete de protocolo de datagrama de usuario/protocolo de transporte de tiempo real/protocolo de Internet (UDP/RTP/IP). Si se sabe que el TTI virtual tiene una longitud de 40 ms, es posible insertar dos tramas de 20 ms en un paquete de UDP/RTP/IP y así reducir la tara del protocolo de UDP/RTP/IP y la carga de procesado en el UE y la red.

Un único paquete de voz por cada unidad de datos de servicio (SDU) de control de enlace de radiocomunicaciones (RLC) o paquete de UDP/RTP/IP proporciona potencialmente un mayor nivel de flexibilidad que formas de

realización de la invención en las cuales varios paquetes de voz se combinan en un paquete de RTP/UDP/IP. Por ejemplo, si la parte de enlace descendente de una llamada usa el acceso por paquetes de enlace descendente de alta velocidad (HSDPA) que tiene paquetes de voz diferentes en SDU RLC independientes, entonces se proporciona un nivel de flexibilidad mayor para el planificador de HSDPA. Adicionalmente, para el acceso de enlace ascendente de alta velocidad (HSUPA), cada paquete de voz en SDU RLC independientes permite el envío de solamente un paquete de voz por cada TTI de interfaz aérea de 2 ms o 10 ms. Esto sería así si, por ejemplo, la transmisión de paquetes de prioridad superior desde otra memoria intermedia de control de enlace de radiocomunicaciones (RLC), tal como el portador de radiocomunicaciones de señalización (SRB), prohíbe la transmisión de un bloque de transporte (TB) grande que contiene varios paquetes de voz. Por otra parte, el tamaño de la SDU RLC es más regular y predecible si en una SDU RLC se incluye solamente una trama de voz.

De acuerdo con las presentes formas de realización contempladas, se tienen en cuenta las limitaciones de la potencia del UE en condiciones de radiocomunicaciones deficientes, tales como el agotamiento de la potencia de transmisión del UE, de manera que entonces resulta posible enviar un único paquete de voz por cada TTI de interfaz aérea de 2 ms o 10 ms. En este caso, el MAC-d comprobaría la memoria intermedia de RLC del UE una vez por cada TTI virtual, es decir, en el mismo intervalo que un TTI normal según se define en la especificación IS 25.309 del 3GPP. Como consecuencia, los paquetes recibidos durante el TTI virtual se almacenarían temporalmente en el nivel del RLC. Adicionalmente, se permite que el MAC compruebe la memoria intermedia de RLC con mayor frecuencia en ciertos casos especiales, tales como cuando no es posible despejar la memoria intermedia de RLC debido a limitaciones de potencia, en la transmisión de paquetes de prioridad superior desde otra memoria intermedia de RLC (por ejemplo, SRB) o si hay SDU de RLC más grandes (por ejemplo, encabezamientos no comprimidos o paquetes del protocolo de control de tiempo real (RTCP)) que no se pueden transmitir en un TTI de interfaz aérea.

En referencia a la FIG. 7, para una interfaz aérea de 10 ms y un TTI virtual de 40 ms, se transmiten dos paquetes de VoIP cada 40 ms. En este caso, los paquetes n.º 1 (A) y los paquetes n.º 2 (B) se agrupan juntos en una única SDU puesto que el paquete nuevo subsiguiente n.º 2 (B) se transmite dentro del periodo de tiempo de 40 ms. Se muestra una única transmisión para los paquetes n.º 1 (C) y n.º 2 (D) y n.º 3 (E) y n.º 4 (F). No obstante, no es posible transmitir los paquetes nuevos subsiguientes n.º 3(E) y n.º 4 (F) durante un único TTI. Como consecuencia, estos paquetes se agrupan juntos y se transmiten en TTI aparte.

Los siguientes son ejemplos del funcionamiento del MAC UE bajo tales condiciones: (i) si el MAC puede vaciar la memoria intermedia de RLC durante este TTI de la interfaz aérea, entonces el MAC comprobará la memoria intermedia de RLC en el siguiente intervalo de tiempo subsiguiente predeterminado después del TTI virtual; (ii) si el MAC no puede vaciar la memoria intermedia, entonces el MAC también comprobará la memoria intermedia de RLC durante el siguiente TTI de interfaz aérea. Esto permite despejar rápidamente las memorias intermedias de RLC cuando se requiera, es decir, cuando se utilizan SDU grandes. No obstante, la frecuencia de transmisiones durante el funcionamiento normal permanece limitada. En ciertas formas de realización, la implementación de la presente forma de realización contemplada se permite sobre la base de la configuración de la red, por ejemplo, la red se configura para restringir las transmisiones solamente a instancias de tiempos que son establecidas por el TTI virtual o la red se configura para permitir las operaciones anteriores descritas de forma previa.

Los sistemas y métodos convencionales requieren o bien limitar el número de procesos de HARQ disponibles o bien la planificación de transmisiones planificadas. Con el TTI convencional, el intervalo de transmisión se puede limitar solamente hasta 10 ms, y el TTI influirá en todos los flujos MAC-d y en todos los servicios. Por lo tanto, la limitación del TTI no es *per se* una solución específica del servicio, viable. La limitación de los procesos de HARQ disponibles tiene el impacto negativo de eliminar la flexibilidad asociada a la gestión de procesos de HARQ en casos de múltiples servicios. En el caso de retransmisiones de paquetes, el número de procesos de HARQ disponibles se debería incrementar. Si este incremento no se produce, el intervalo de transmisión para transmisiones nuevas resultará incrementado con respecto al que se deseaba originalmente. En el caso de un TTI de 2 ms, la transmisión se puede limitar controlando procesos de HARQ únicamente hasta cada 16 ms, y, en caso de un TTI de 10 ms, hasta 40 ms. También es posible controlar el TTI de transmisiones planificadas, mediante planificación. No obstante, esto introduce una gran tara de control, es decir, se producen dos concesiones planificadas por cada transmisión individual.

La presente invención conserva ventajosamente la tara de control. Específicamente, se puede reducir la tara del Canal Indicador de HARQ (HICH) del E-DCH de enlace descendente (es decir, el ACK/NAK de HARQ se envía sobre el E-HICH) ya que los ACK/NAKs son necesarios con menos frecuencia. Además, se reduce la tara del canal de control físico dedicado de E-DCH (E-DPCCH). Adicionalmente, es posible un ahorro adicional de la tara si se introduce una desactivación periódica del canal de control físico dedicado de enlace ascendente (DPCCH UL). En este caso, el DPCCH no se transmite continuamente sino solo cuando se transmiten otros canales de UL. Además de ahorrar en la capacidad del sistema, otra ventaja de la presente invención es que se conserva alimentación de batería del UE, ya que es necesario que el UE transmita y reciba de manera menos frecuente cuando se usa un TTI virtual.

Aunque se han mostrado, descrito y señalado características novedosas fundamentales de la invención, aplicadas a formas de realización de la misma actualmente preferidas, se entenderá que los expertos en la materia pueden

aplicar diversas omisiones, sustituciones y cambios en cuanto a la forma y detalles de los componentes ilustrados, y en cuanto a su funcionamiento, sin apartarse, por ello, del alcance de la invención, según definen las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Método que es ejecutado por una estación móvil para una transmisión autónoma de enlace ascendente mejorado, en la que no se requiere una concesión de planificación de una red, que comprende:

determinar un intervalo de tiempo de transmisión virtual para una entidad de control de acceso al medio, definiendo dicho intervalo de tiempo de transmisión virtual un intervalo de tiempo mínimo que está permitido entre transmisiones de enlace ascendente mejorado;

realizar una comprobación para determinar si la entidad de control de acceso al medio está transmitiendo paquetes de datos en un intervalo de tiempo de transmisión de interfaz aérea actual; y

para el caso en el que se determina que la entidad de control de acceso al medio no está transmitiendo en el intervalo de tiempo de transmisión de interfaz aérea actual, transmitir un paquete de datos sucesivo solamente después de que se determine que ha transcurrido un periodo determinado por el intervalo de tiempo de transmisión virtual.

2. Método según la reivindicación 1, en el que el intervalo de tiempo de transmisión virtual es independiente del intervalo de tiempo de transmisión de la interfaz aérea.

3. Método según la reivindicación 1, en el que el paquete de datos sucesivo comprende por lo menos una unidad de datos de protocolo.

4. Método según la reivindicación 1, en el que la realización de una comprobación para determinar si la entidad de control de acceso al medio está transmitiendo paquetes de datos en un intervalo de tiempo de transmisión de interfaz aérea actual comprende realizar una comprobación para determinar si la entidad de control de acceso al medio vació su memoria intermedia de control de enlace de radiocomunicaciones.

5. Método según la reivindicación 4, en el que la transmisión comprende transmitir por lo menos una unidad de datos de protocolo desde la memoria intermedia.

6. Método según la reivindicación 5, en el que la transmisión de dicha por lo menos una unidad de datos de protocolo comprende seleccionar una combinación de formatos de transporte en función del intervalo de tiempo de transmisión virtual.

7. Método según la reivindicación 6, en el que la selección de la combinación de formatos de transporte es una función de la ocupación de la memoria intermedia de control de enlace de radiocomunicaciones y el intervalo de tiempo de transmisión virtual.

8. Método según la reivindicación 1, en el que la transmisión de dicha por lo menos una unidad de datos de protocolo comprende su transmisión a través de un canal dedicado.

9. Método según la reivindicación 1, en el que la determinación del intervalo de tiempo de transmisión virtual comprende recibir desde un elemento de red el intervalo de tiempo de transmisión virtual.

10. Método según la reivindicación 1, en el que la determinación del intervalo de tiempo de transmisión virtual se produce sin señalización de red explícita.

11. Método según la reivindicación 1, en el que la estación móvil está configurada además para implementar el intervalo de tiempo de transmisión virtual en una capa dedicada de control de acceso al medio.

12. Producto de programa de ordenador materializado en un soporte legible por ordenador y ejecutable por un procesador para llevar a cabo acciones por parte de una estación móvil para una transmisión autónoma de enlace ascendente mejorado, en la cual no se requiere una concesión de planificación de una red, comprendiendo dichas acciones:

determinar un intervalo de tiempo de transmisión virtual para una entidad de control de acceso al medio, siendo dicho intervalo de tiempo de transmisión virtual independiente con respecto al intervalo de tiempo de transmisión de la interfaz aérea y definiendo un intervalo de tiempo mínimo que está permitido entre transmisiones de enlace ascendente mejorado;

realizar una comprobación para determinar si la entidad de control de acceso al medio está transmitiendo paquetes de datos en un intervalo de tiempo de transmisión de interfaz aérea actual; y

para el caso, en el que se determina que la entidad de control de acceso al medio no está transmitiendo en el intervalo de tiempo de transmisión de interfaz aérea actual, transmitir un paquete de datos sucesivo solamente

después de que se determine que ha transcurrido un periodo determinado por el intervalo de tiempo de transmisión virtual.

13. Producto de programa de ordenador según la reivindicación 12, en el que el intervalo de tiempo de transmisión virtual es independiente del intervalo de tiempo de transmisión de la interfaz aérea.

14. Producto de programa de ordenador según la reivindicación 12, en el que el paquete de datos sucesivo comprende por lo menos una unidad de datos de protocolo.

15. Producto de programa de ordenador según la reivindicación 12, en el que la realización de una comprobación para determinar si la entidad de control de acceso al medio está transmitiendo paquetes de datos en un intervalo de tiempo de transmisión de interfaz aérea actual comprende realizar una comprobación para determinar si la entidad de control de acceso al medio vació su memoria intermedia de control de enlace de radiocomunicaciones.

16. Producto de programa de ordenador según la reivindicación 15, en el que la transmisión comprende transmitir por lo menos una unidad de datos de protocolo desde la memoria intermedia.

17. Producto de programa de ordenador según la reivindicación 16, en el que la transmisión de dicha por lo menos una unidad de datos de protocolo comprende seleccionar una combinación de formatos de transporte en función del intervalo de tiempo de transmisión virtual.

18. Producto de programa de ordenador según la reivindicación 17, en el que la selección de la combinación de formatos de transporte es una función de la ocupación de la memoria intermedia de control de enlace de radiocomunicaciones y el intervalo de tiempo de transmisión virtual.

19. Producto de programa de ordenador según la reivindicación 12, en el que la transmisión de dicha por lo menos una unidad de datos de protocolo comprende su transmisión a través de un canal dedicado.

20. Producto de programa de ordenador según la reivindicación 12, en el que la determinación del intervalo de tiempo de transmisión virtual comprende recibir desde un elemento de red el intervalo de tiempo de transmisión virtual.

21. Producto de programa de ordenador según la reivindicación 12, en el que la determinación del intervalo de tiempo de transmisión virtual se produce sin señalización de red explícita.

22. Producto de programa de ordenador según la reivindicación 12, configurado para conseguir que la estación móvil implemente el intervalo de tiempo de transmisión virtual en una capa dedicada de control de acceso al medio.

23. Estación móvil, que comprende:

una memoria adaptada para almacenar instrucciones de programa de ordenador y un intervalo de tiempo de transmisión virtual que es independiente del intervalo de tiempo de transmisión de la interfaz aérea y define un intervalo de tiempo mínimo que está permitido entre transmisiones de enlace ascendente mejorado;

un transceptor inalámbrico;

un procesador acoplado a la memoria y al transceptor inalámbrico, y adaptado para:

realizar una comprobación con el fin de determinar si la estación móvil está transmitiendo paquetes de datos en un intervalo de tiempo de transmisión de interfaz aérea actual; y

para el caso, en el que se determina que la estación móvil no está transmitiendo en el intervalo de tiempo de transmisión de interfaz aérea actual, conseguir que el transmisor transmita un paquete de datos sucesivo solamente después de que se determine que ha transcurrido un periodo determinado por el intervalo de tiempo de transmisión virtual, usando el intervalo de tiempo de transmisión virtual para una transmisión autónoma de enlace ascendente mejorado, en la cual no se requiere una concesión de planificación de una red.

24. Estación móvil según la reivindicación 23, en la que el intervalo de tiempo de transmisión virtual es independiente del intervalo de tiempo de transmisión de la interfaz aérea.

25. Estación móvil según la reivindicación 23, en la que el paquete de datos sucesivo comprende por lo menos una unidad de datos de protocolo.

26. Estación móvil según la reivindicación 23, que comprende además una memoria intermedia de control de enlace de radiocomunicaciones acoplada al transceptor inalámbrico, y en la que la comprobación para determinar si

la estación móvil está transmitiendo paquetes de datos en un intervalo de tiempo de transmisión de interfaz aérea actual comprende una comprobación con el fin de determinar si la memoria intermedia de control de enlace de radiocomunicaciones está vacía.

27. Estación móvil según la reivindicación 26, en la que el paquete de datos sucesivo comprende por lo menos una unidad de datos de protocolo enviada desde la memoria intermedia al transceptor.

28. Estación móvil según la reivindicación 27, en la que el procesador está adaptado para hacer que el transceptor transmita dicha por lo menos una unidad de datos de protocolo, y comprende que el procesador esté adaptado para seleccionar una combinación de formatos de transporte en función del intervalo de tiempo de transmisión virtual.

29. Estación móvil según la reivindicación 28, en la que la combinación de formatos de transporte es una función de la ocupación de la memoria intermedia de control de enlace de radiocomunicaciones y el intervalo de tiempo de transmisión virtual.

30. Estación móvil según la reivindicación 23, en la que el transmisor está adaptado para transmitir el paquete de datos sucesivo a través de un canal dedicado.

31. Estación móvil según la reivindicación 23, en la que el intervalo de tiempo de transmisión virtual es recibido desde un elemento de red por medio del transceptor inalámbrico.

32. Estación móvil según la reivindicación 23, en la que el intervalo de tiempo de transmisión virtual es determinado por el procesador sin señalización de red explícita.

33. Estación móvil según la reivindicación 23, configurada además para implementar el intervalo de tiempo de transmisión virtual en una capa dedicada de control de acceso al medio.

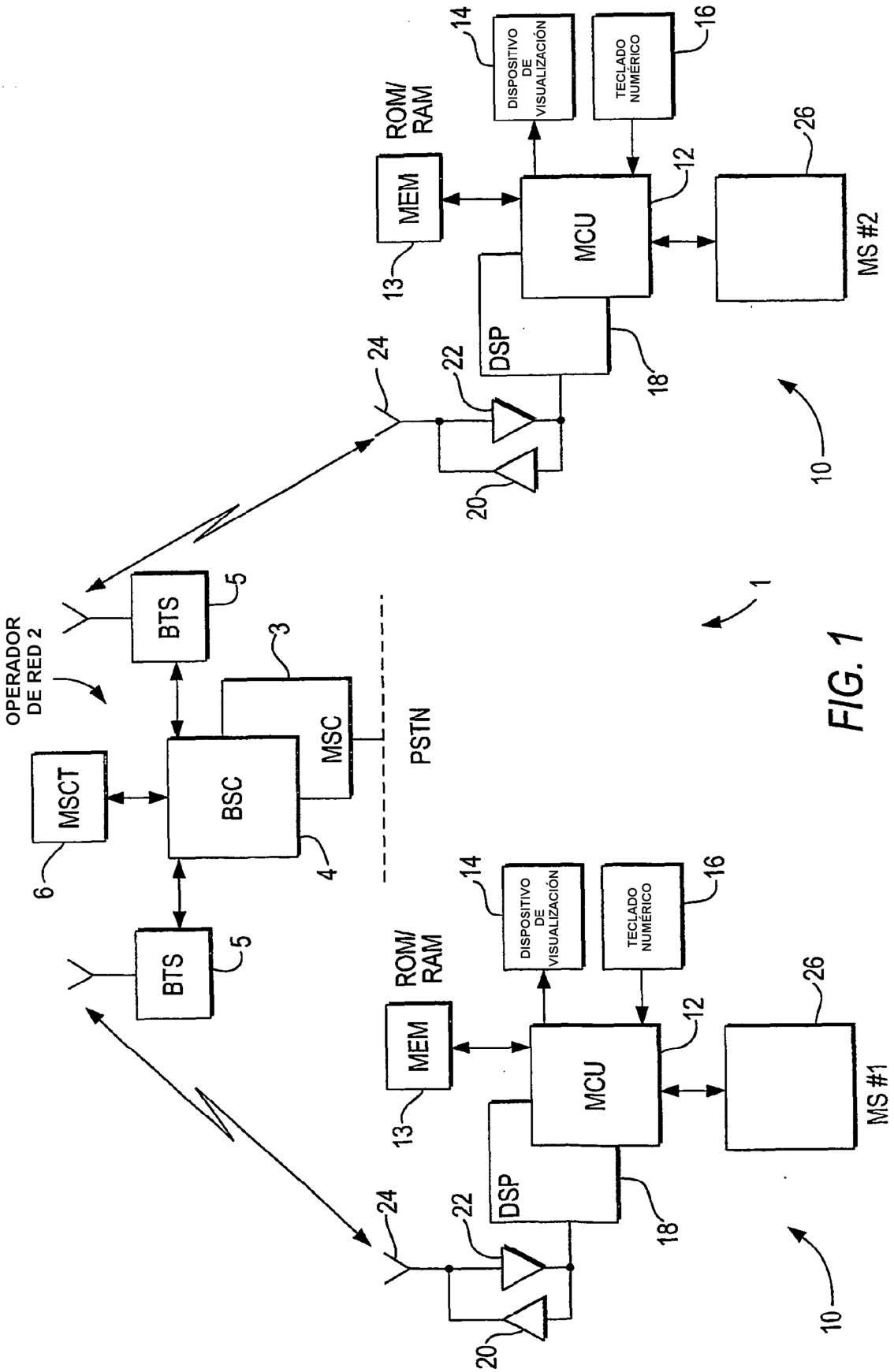
OPERADOR DE RED 2
BTS
BTS
MSCT
BSC
MSC
PSTN
ROM/ RAM
MEM
MCU
DSP
DISPOSITIVO DE VISUALIZACIÓN
TECLADO NUMÉRICO
MS #1
MS #2
1
3
4
5
6
10
12
13
14
16
18
20
22
24
26

FIG. 1

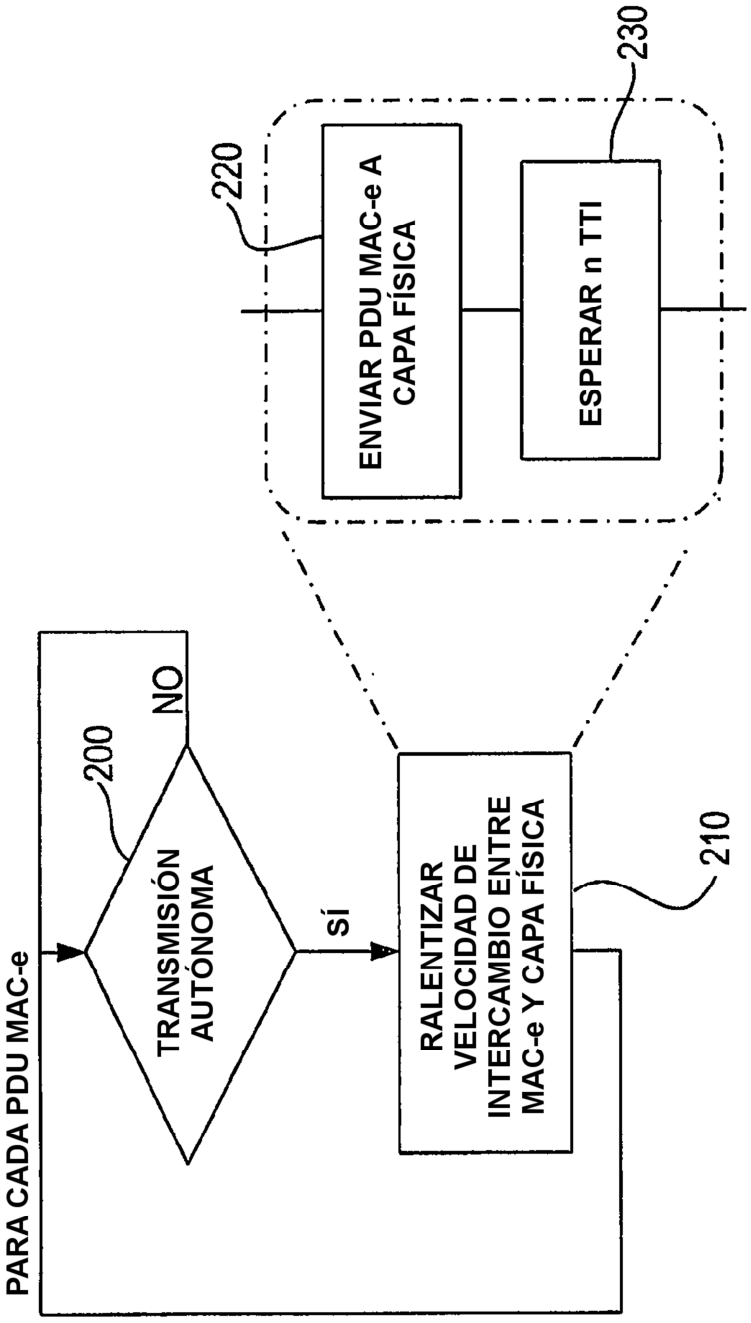
PARA CADA PDU MAC-e
TRANSMISIÓN AUTÓNOMA
200
NO
sí
RALENTIZAR VELOCIDAD DE INTERCAMBIO ENTRE MAC-e Y CAPA FÍSICA
210
220
ENVIAR PDU MAC-e A CAPA FÍSICA
ESPERAR n TTI
230

FIG. 2

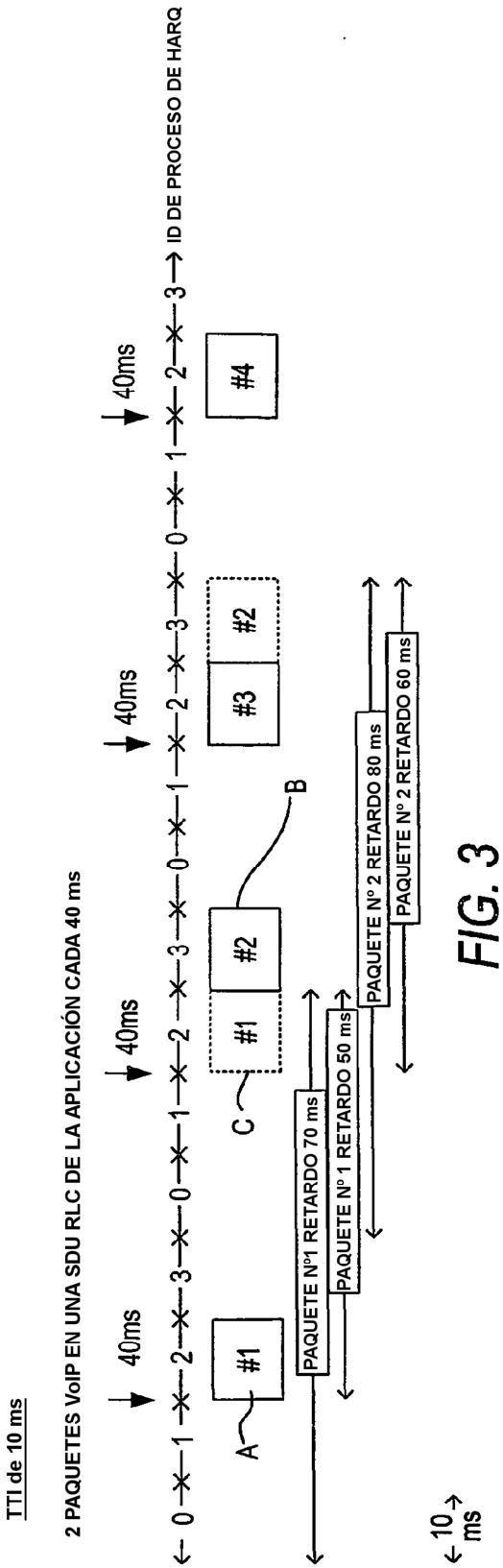
TTI de 10 ms
2 PAQUETES VoIP EN UNA SDU RLC DE LA APLICACIÓN CADA 40 ms
40ms
40ms
40ms
0 1 2 3 0 1 2 3 0 1 2 3 ID DE PROCESO DE HARQ
#1
#2
#3
#4
A
B
C
PAQUETE Nº1 RETARDO 70 ms
PAQUETE Nº 1 RETARDO 50 ms
PAQUETE Nº 2 RETARDO 80 ms
PAQUETE Nº 2 RETARDO 60 ms
10 ms

FIG. 3

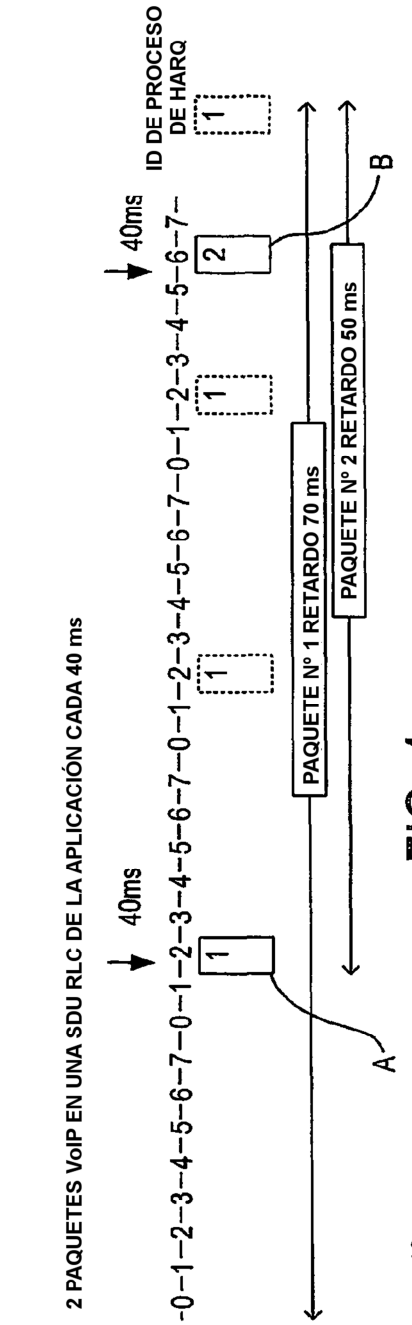
TTI de 2 ms
2 PAQUETES VoIP EN UNA SDU RLC DE LA APLICACIÓN CADA 40 ms
40ms
40ms
ID DE PROCESO DE HARQ
-0-1-2-3-4-5-6-7-0-1-2-3-4-5-6-7-0-1-2-3-4-5-6-7-
1
1
1
2
A
B
PAQUETE Nº 1 RETARDO 70 ms
PAQUETE Nº 2 RETARDO 50 ms
10 ms

FIG. 4

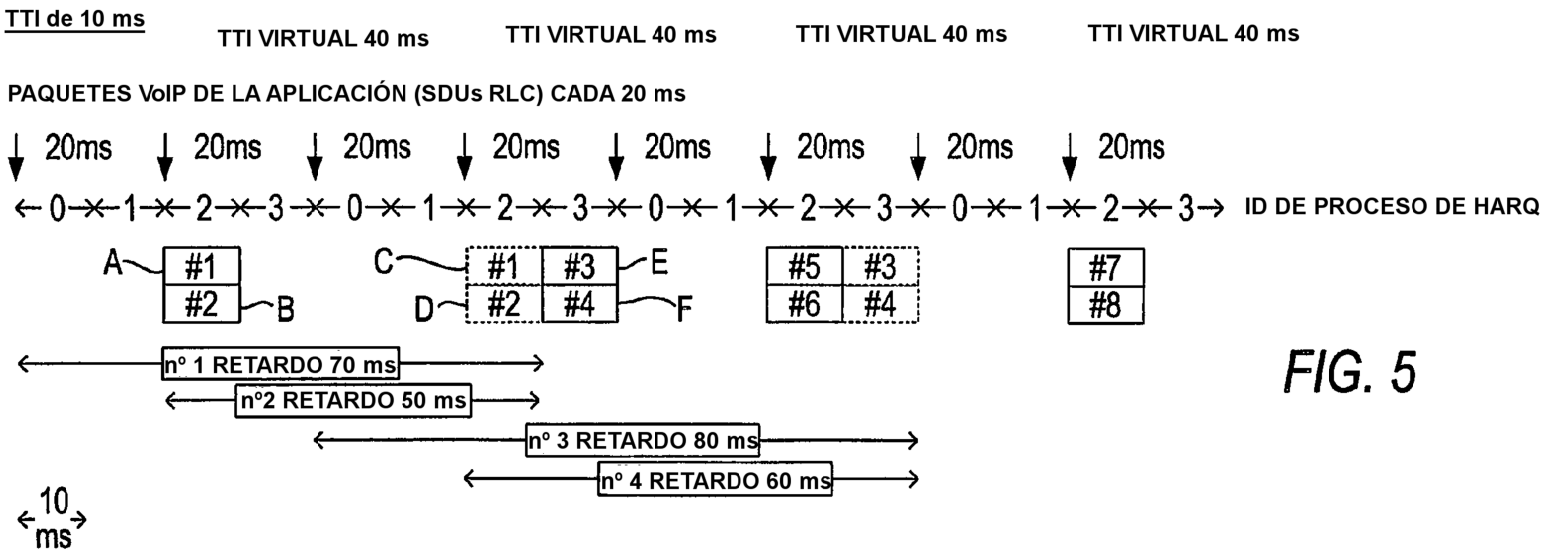

FIG. 5

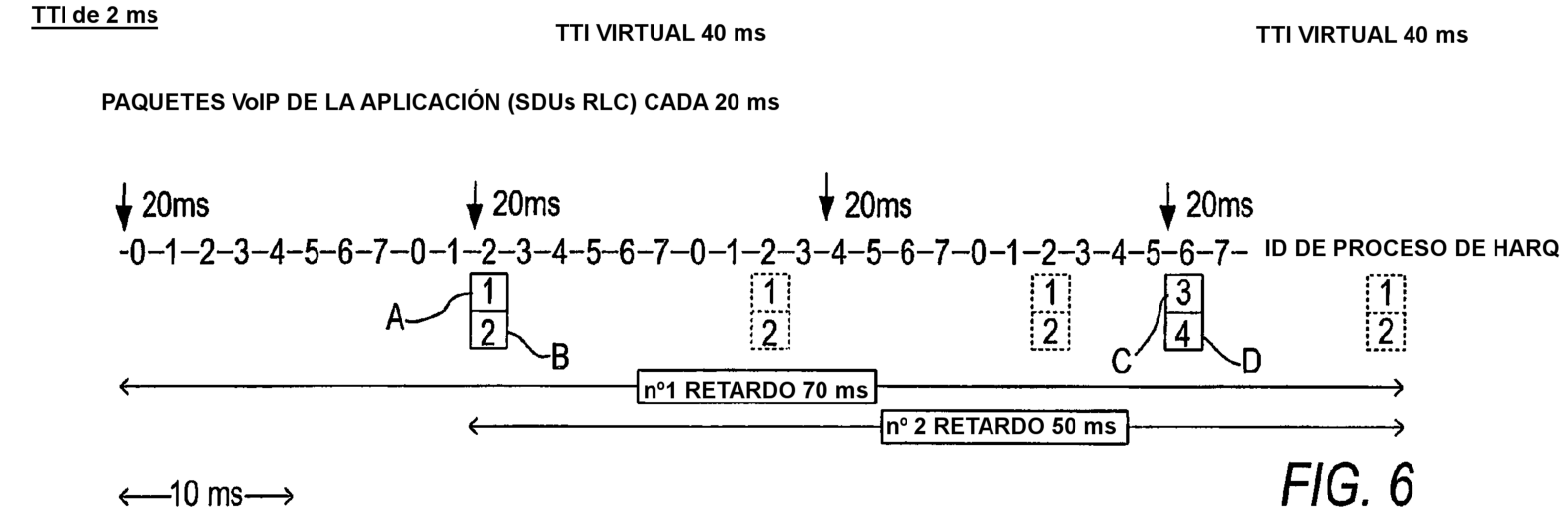

FIG. 6

ES 2 534 995 T3

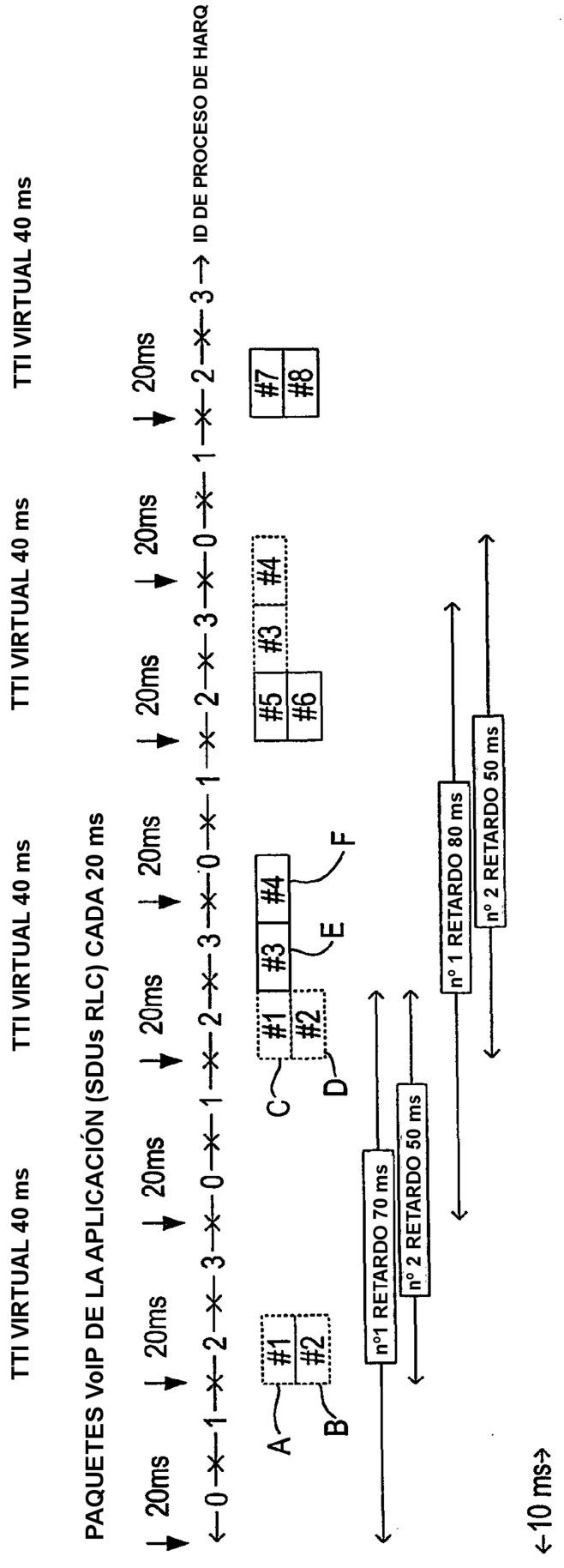
TTI VIRTUAL 40 ms
TTI VIRTUAL 40 ms
TTI VIRTUAL 40 ms
PAQUETES VoIP DE LA APLICACIÓN (SDUs RLC) CADA 20 ms
20ms
20ms
20ms
20ms
20ms
0 1 2 3 0 1 2 3 0 1 2 3 → ID DE PROCESO DE HARQ
#1
#2
#3
#4
#5
#6
#7
#8
A
B
C
D
E
F
nº1 RETARDO 70 ms
nº 2 RETARDO 50 ms
nº 1 RETARDO 80 ms
nº 2 RETARDO 50 ms
10 ms

FIG. 7