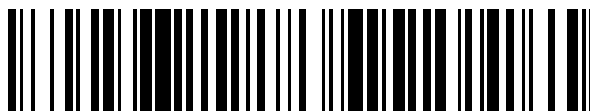


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 711 780**

51 Int. Cl.:

H04L 12/825 (2013.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.04.2006** **E 17209287 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.11.2018** **EP 3355537**

54 Título: **Procedimiento de multiplexación MAC y selección TFC para enlace ascendente mejorado**

30 Prioridad:

29.04.2005 US 676345 P

20.05.2005 US 683214 P

21.04.2006 US 408415

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

07.05.2019

73 Titular/es:

INTERDIGITAL TECHNOLOGY CORPORATION
(100.0%)

200 Bellevue Parkway, Suite 300
Wilmington, DE 19809, US

72 Inventor/es:

TERRY, STEPHEN E.

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 711 780 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Procedimiento de multiplexación MAC y selección TFC para enlace ascendente mejorado

5 **CAMPO DE LA INVENCION**

La presente invención se refiere a unas comunicaciones inalámbricas. Más particularmente, la presente invención se refiere a transmisión de enlace ascendente mejorado (EU).

10 **ANTECEDENTES**

En un sistema celular de Tercera Generación (3G), tal como el sistema 100 mostrado en la Figura 1, el EU proporciona mejoras al caudal de datos de enlace ascendente (UL) y la latencia de transmisión. El sistema 100 incluye un Nodo-B 102, un RNC 104 y una unidad de transmisión/recepción inalámbrica (WTRU) 106.

15 Como se muestra en la Figura 2, la WTRU 106 incluye una arquitectura de protocolo 200 que incluye unas capas más altas 202 y un control de acceso al medio (MAC) de EU, (MAC-e) 206, usado para soportar la operación de EU entre un canal dedicado MAC, (MAC-d) 204 y una capa física (PHY) 208. El MAC-e 206 recibe datos para transmisión de EU desde canales conocidos como flujos de MAC-d. El MAC-e 206 es responsable de la multiplexación de datos de los flujos de MAC-d en unidades de datos de protocolo (PDU) de MAC-e para transmisión y para seleccionar combinaciones de formatos de transporte de EU (E-TFC) apropiadas para transmisiones de EU.

20 Para permitir transmisiones de EU se asignan concesiones de recursos físicos a la WTRU 106 por el Nodo-B 102 y el RNC 104. Los canales de datos de UL de la WTRU que requieren asignaciones de canal dinámico rápidas se dotan con concesiones rápidas "programadas" proporcionadas por el Nodo-B 102 y los canales que requieren asignaciones continuas se dotan con concesiones "no programadas" por el RNC 104. Los flujos de MAC-d proporcionan datos para transmisión de UL al MAC-e 206. Los flujos de MAC-d están configurados o bien como flujos de MAC-d programados o bien no programados.

25 Una "concesión de servicio" es la concesión para datos programados. Una "concesión no programada" es la concesión para datos no programados. La concesión de servicio es la relación de potencia que se convierte en una cantidad correspondiente de datos programados que pueden ser multiplexados, provocando de este modo la concesión de datos programados.

30 El RNC 104 configura las concesiones no programadas para cada flujo de MAC-d usando procedimientos de control de recursos de radio (RRC). Múltiples flujos de MAC-d no programados pueden ser configurados simultáneamente en la WTRU 106. Esta configuración es realizada típicamente tras el establecimiento de un portador de acceso radio (RAB), pero puede ser reconfigurada cuando sea necesario. La concesión no programada para cada flujo de MAC-d especifica el número de bits que pueden ser multiplexados en una PDU de MAC-e. Entonces se permite a la WTRU 106 transmitir transmisiones no programadas hasta la suma de las concesiones no programadas, si están multiplexadas en el mismo intervalo de tiempo de transmisión (TTI).

35 Basadas en la información de programación enviada en las solicitudes de tasa de la WTRU 106, el Nodo-B 102 genera dinámicamente concesiones de programación para flujos de MAC-d programados. La señalización entre la WTRU 106 y el Nodo-B 102 es realizada por la señalización de capa MAC rápida. La concesión de programación generada por el Nodo-B 102 especifica la relación de potencia máxima permitida de canal de datos físico dedicado de EU (E-DPDCH)/canal de control físico dedicado (DPCCH). La WTRU 106 usa esta relación de potencia y otros parámetros configurados para determinar el número máximo de bits que pueden ser multiplexados de todos los flujos de MAC-d programados en una PDU de MAC-e.

40 Las concesiones programadas están "en la parte superior de" y son mutuamente exclusivas de concesiones no programadas. Los flujos de MAC-d programados no pueden transmitir datos usando una concesión no programada y los flujos de MAC-d no programados no pueden transmitir datos usando una concesión programada.

45 El conjunto de combinaciones de formatos de transporte de EU (E-TFCS) que comprende todas las E-TFC posibles es conocido por la WTRU 106. Para cada transmisión de EU, se selecciona una E-TFC de un conjunto de E-TFC soportadas dentro del E-TFCS.

50 Dado que otros canales de UL tienen preferencia sobre las transmisiones de EU, la potencia disponible para transmisión de datos de EU en E-DPDCH es la potencia restante después de que se tienen en cuenta la potencia requerida para el DPCCH, el canal de datos físico dedicado (DPDCH), el canal de control físico dedicado de alta velocidad (HS-DPCCH) y el canal de control físico dedicado de EU (E-DPCCH). Basado en la potencia de transmisión restante para transmisión de EU, los estados bloqueados o soportados de las E-TFC dentro del E-TFCS se determinan continuamente por la WTRU 106.

55 Cada E-TFC corresponde a un número bits de datos de capa MAC que pueden ser transmitidos en un intervalo de tiempo de transmisión (TTI) de EU. Dado que solamente hay una PDU de MAC-e por E-TFC que es transmitida en

cada TTI de EU, la E-TFC mayor que es soportada por la potencia restante define la cantidad de datos máxima (es decir, el número de bits), que puede ser transmitida dentro de una PDU de MAC-e.

5 Múltiples flujos de MAC-d programados y/o no programados pueden ser multiplexados dentro de cada PDU de MAC-e basados en una prioridad absoluta. La cantidad de datos multiplexados de cada flujo de MAC-d es el mínimo de la concesión actual programada o no programada, la carga útil disponible de la PDU de MAC-e de la TFC mayor soportada y de los datos disponibles para transmisión en el flujo de MAC-d.

10 Dentro de las E-TFC soportadas, la WTRU 106 selecciona la E-TFC menor que maximiza la transmisión de datos de acuerdo con las concesiones programadas y no programadas. Cuando las concesiones programadas y no programadas se utilizan totalmente, la carga útil disponible de la PDU de MAC-e se utiliza totalmente o la WTRU 106 no tiene más datos disponibles y permitidos que han de ser transmitidos, las PDU de MAC-e se rellenan para ajustarse al siguiente tamaño más grande de E-TFC. Esta PDU de MAC-e multiplexada y la TFC correspondiente se pasan a la capa física para transmisión.

15 Las concesiones de servicio y no de servicio especifican la cantidad máxima de datos que pueden ser multiplexados de flujos de MAC-d específicos en PDU de MAC-e cada TTI de EU. Dado que las concesiones programadas están basadas en la relación E-DPDCH/DPCCH, el número de bits de datos permitidos que han de ser multiplexados por PDU de MAC-e no puede ser explícitamente controlado solamente para permitir ciertos tamaños que se ajustan al número limitado de tamaños de datos de las E-TFC soportadas dentro del E-TFCS.

20 La potencia de transmisión restante para transmisión de datos de EU determina la lista de E-TFC soportadas dentro del E-TFCS. Dado que las E-TFC soportadas se determinan a partir de un número limitado de E-TFC en el TFCS, la granularidad de tamaños de PDU de MAC-e permitidos no permitirá todas las posibles combinaciones de encabezamiento de flujo de MAC-d ni de MAC-e. Por lo tanto, dado que la cantidad permitida de datos de flujo de MAC-d por las concesiones que han de ser multiplexados en una PDU de MAC-e frecuentemente no se ajustará al tamaño de una de las E-TFC soportadas, se aplicará relleno a la PDU de MAC-e para ajustarse al tamaño menor posible de E-TFC dentro de la lista de E-TFC soportadas.

25 Se espera que cuando las celdas de EU estén operativas a su capacidad máxima la multiplexación de PDU de MAC-e esté limitada frecuentemente por las concesiones de servicio y de no servicio y no limitada por la E-TFC soportada mayor o los datos de EU de WTRU disponibles para transmisión. En este caso, dependiendo de la granularidad de las E-TFC especificadas dentro del E-TFCS, el relleno requerido para ajustarse a la E-TFC seleccionada puede exceder el tamaño del bloque de multiplexación de datos de flujo de MAC-d que incluye información de encabezamiento MAC-e asociado. En este caso, la tasa de datos efectiva es innecesariamente reducida de la que es permitida por la E-TFC seleccionada y los recursos físicos requeridos para su transmisión.

30 La Figura 3 ilustra una PDU de MAC-e 300. Se multiplexan un encabezamiento de PDU de MAC-e 302 y datos de flujo de MAC-d 304 permitidos por concesiones de programación y de no programación. Entre un conjunto de E-TFC soportadas, la WTRU 106 selecciona la E-TFC menor de una lista de E-TFC soportadas que es mayor que el encabezamiento de PDU de MAC-e 302 y los datos de flujo de MAC-d 304. Entonces se aplica el relleno 306 a la PDU de MAC-e para ajustarse al tamaño de la E-TFC seleccionada. Sin embargo, el relleno 306 puede exceder el tamaño del bloque de multiplexación de los datos de flujo de MAC-d. En este caso, los recursos físicos usados en la transmisión de EU están infrautilizados y la tasa de datos de WTRU efectivos se reduce innecesariamente. Por consiguiente, es deseable tener enfoques alternativos para multiplexar datos de EU.

El documento WO 01/63857 A1 describe métodos, sistemas y disposiciones para permitir la prevención de la sobrecarga de canal común en una red de comunicaciones inalámbricas.

50 COMPENDIO

La presente invención se refiere a la cuantificación de la cantidad de datos multiplexados permitidos por las concesiones para ajustarse estrechamente a un tamaño de bloque de transporte de la E-TFC seleccionada que se describe. La cantidad de datos programados y/o no programados permitida que ha de ser transmitida o bien se aumenta o bien disminuye con relación a las concesiones de manera que la cantidad de datos multiplexados en una PDU de MAC-e se ajuste más estrechamente al tamaño de bloque de transporte de la E-TFC seleccionada.

60 Cuando la cantidad de datos programados se ajusta para ajustarse más estrechamente a una E-TDC seleccionada, la cantidad máxima de datos programados a multiplexar, la carga útil programada a transmitir, se determina por la suma de los datos programados y no programados disponibles que han de ser transmitidos y permitidos por las concesiones cuantificadas hasta el tamaño de E-TFC mayor o menor siguiente, menos la cantidad de datos no programados que han de ser transmitidos disponibles que se permite por las concesiones no programadas.

65 Esta cuantificación se aplica cuando la multiplexación está limitada por la concesión y no limitada por el tamaño máximo de E-TFC resultante de la restricción de E-TFC o limitada por los datos de E-DCH disponibles para transmisión.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La Figura 1 muestra un sistema celular 3G.

La Figura 2 muestra una arquitectura de protocolo de EU en una WTRU.

La Figura 3 ilustra una generación de PDU de MAC-e.

5 La Figura 4 es un diagrama de flujo de un proceso para generar PDU de MAC-e cuantificando la cantidad máxima permitida de datos programados y/o no programados que han de ser transmitidos de acuerdo con la primera realización.

La Figura 5 es un diagrama de bloques de un proceso para generar PDU de MAC-e cuantificando la cantidad máxima permitida de datos no programados que han de ser multiplexados de acuerdo con otra realización.

10 La Figura 6 es un diagrama de flujo de un proceso para generar una PDU de MAC-e reduciendo los datos multiplexados de acuerdo con otra realización.

La Figura 7 ilustra la generación de una PDU de MAC-e usando el proceso de la Figura 6.

La Figura 8A es un diagrama de flujo de un proceso para generar una PDU de MAC-e añadiendo bloques de datos de flujo de MAC-d adicionales de acuerdo con aún otra realización.

15 La Figura 8B es un diagrama de flujo de un proceso para generar una PDU de MAC-e añadiendo bloques de datos de flujo MAC-d adicionales de acuerdo con una alternativa al proceso de la Figura 8A.

La Figura 9 ilustra la generación de una PDU de MAC-e usando los procesos de las Figuras 8A y 8B.

Las Figuras 10A y 10B, tomadas conjuntamente, son un diagrama de flujo de un procedimiento ejemplar de multiplexación de acuerdo con otra realización.

20 La Figura 11A y 11B es un diagrama de flujo de un proceso de multiplexación de flujos de MAC-d en PDU de MAC-e.

La Figura 12 es un diagrama de bloques que ilustra una arquitectura simplificada para multiplexación de EU.

Las Figuras 13A y 13B, tomadas conjuntamente, son un diagrama de flujo de un procedimiento de multiplexación de acuerdo con otra realización.

25 La Figura 14 es un diagrama de flujo de un procedimiento de multiplexación ejemplar de acuerdo con otra realización.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LAS REALIZACIONES PREFERIDAS

30 A partir de aquí, la terminología "WTRU" incluye, pero no está limitada a, un equipo de usuario (UE), una estación móvil, una unidad de abonado fija o móvil, un localizador de personas o cualquier otro tipo de dispositivo capaz de operar en un entorno inalámbrico. Cuando a partir de aquí se haga referencia, la terminología "Nodo-B" incluye, pero no está limitada a, una estación base, un controlador de sitio, un punto de acceso o cualquier otro tipo de dispositivo de establecimiento de interfaz en un entorno inalámbrico. Un sistema potencial en el que se usan la WTRU y el

35 Nodo-B es el sistema de comunicación dúplex por división de frecuencia (FDD) con acceso múltiple por división de código de banda ancha (W-CDMA), aunque estas realizaciones se pueden aplicar a otros sistemas de comunicación.

40 Las características de la presente invención pueden ser incorporadas en un circuito integrado (IC) o ser configuradas en un circuito que comprende una multitud de componentes de interconexión.

45 Las siguientes modificaciones a la lógica de multiplexación de la PDU de MAC-e se proponen para una multiplexación de datos más eficiente y una utilización de recursos de radio mejorada para los casos en los que la multiplexación de la PDU de MAC-e está limitada por concesiones programadas y/o no programadas y no limitadas por la mayor E-TFC soportada o datos de EU disponibles para transmisión. La cantidad permitida de datos que han de ser multiplexados a partir de flujos de MAC-d en PDU de MAC-e de acuerdo con las concesiones programadas y no programadas o bien se aumenta o bien se disminuye para ajustarse más estrechamente al tamaño de E-TFC siguiente menor o siguiente mayor con relación a la cantidad permitida de datos que han de ser multiplexados por las concesiones programadas y no programadas.

50 La Figura 4 es un diagrama de flujo de un proceso 400 para generar las PDU de MAC-e de acuerdo con una realización. En el paso 405, una WTRU recibe una concesión de datos programada de un Nodo-B y/o concesiones no programadas de un RNC. En el paso 410, se selecciona un tamaño de bloque de transporte de E-TFC basado en la cantidad permitida de datos que han de ser multiplexados de acuerdo con las concesiones programadas y no programadas. En el paso 415, la cantidad máxima de datos programados y/o no programados permitidos que han de ser transmitidos de acuerdo con las concesiones programadas y no programadas se cuantifica de manera que la

55 cantidad de datos multiplexados en cada PDU de MAC-e se ajuste más estrechamente al tamaño del bloque de transporte de E-TFC seleccionado.

60 La Figura 5 es un diagrama de flujo de un proceso 500 para generar las PDU de MAC-e de acuerdo con otra realización. En el paso 505, una WTRU recibe una concesión de datos programada de un Nodo-B y/o concesiones no programadas de un RNC. En el paso 510, se selecciona un tamaño de bloque de transporte de E-TFC basado en la cantidad permitida de datos que han de ser multiplexados de acuerdo con las concesiones programadas y no programadas. En el paso 515, la cantidad de datos de WTRU almacenados en la memoria intermedia permitida que ha de ser multiplexada por al menos una concesión se cuantifica de manera que la suma de los datos programados y no programados (que incluye el encabezamiento de MAC e información de control) multiplexados en cada PDU de

65 MAC-e de EU se ajuste más estrechamente al tamaño de bloque de transporte de E-TFC seleccionada.

Alternativamente, en una realización separada, la granularidad de los tamaños de E-TFC se define dentro del E-TFCS de manera que la diferencia entre los tamaños de E-TFC no sea mayor que una PDU de MAC-d y la sobrecarga del encabezamiento de MAC-e asociado. Las E-TFC están definidas para cada combinación posible de multiplexación de flujo de MAC-d y sobrecarga del encabezamiento de MAC-e asociado. Optimizando el E-TFCS de este modo, el relleno requerido después de que se multiplexan los datos de flujo de MAC-d de acuerdo con las concesiones programadas y no programadas no excederá del tamaño de los posibles tamaños de bloque de multiplexación de flujo de MAC-d.

La Figura 6 es un diagrama de flujo de un proceso 600 para generar una PDU de MAC-e de acuerdo con otra realización. Se selecciona una E-TFC mayor de un conjunto de E-TFC soportadas que es menor que el tamaño de los datos de flujo de MAC-d y de la señalización de control de MAC-e permitida por las concesiones actuales 602. Como resultado, la E-TFC seleccionada permite que una cantidad de datos disminuida sea multiplexada en la PDU de MAC-e relativa a la cantidad permitida por las concesiones, para ajustarse más estrechamente al tamaño mayor de E-TFC que es menor que la cantidad requerida por las concesiones programadas y no programadas. Los datos de flujo de MAC-d (programados y/o no programados) se multiplexan en una PDU de MAC-e de acuerdo con una prioridad absoluta hasta que no se puedan añadir más bloques de datos de flujo de MAC-d dentro del límite de la E-TFC seleccionada 604. La PDU de MAC-e se rellena para ajustarse al tamaño de la E-TFC seleccionada 606.

La Figura 7 ilustra el tamaño de la PDU de MAC-e 700B disminuido que se ajusta más estrechamente a un tamaño de la E-TFC seleccionada de acuerdo con la realización de la Figura 6. Un encabezamiento de la PDU de MAC-e 702 y los bloques de datos de flujo de MAC-d 704a-704c están soportados por las concesiones actuales programadas y no programadas. Con referencia a las Figuras 6 y 7, la mayor E-TFC que es menor que el tamaño de los datos de flujo de MAC-d permitidos por las concesiones actuales es seleccionado del conjunto de E-TFC soportadas (paso 602). Los bloques de datos de flujo de MAC-d, (en este ejemplo, los dos bloques de datos de flujo de MAC-d, 704a, 704b), son multiplexados en la PDU de MAC-e 700B de acuerdo con una prioridad absoluta hasta que no se puedan añadir más bloques de datos de flujo de MAC-d dentro del límite del tamaño de la E-TFC seleccionada (paso 604). El bloque de datos de flujo de MAC-d 704c no se multiplexa dado que excederá el límite de la E-TFC seleccionada. Preferiblemente, solamente la cantidad de datos programados multiplexados se ajusta para ajustarse más estrechamente al tamaño de la E-TFC seleccionada. Entonces se aplica el relleno 706 a la PDU de MAC-e 700B para ajustarse al tamaño de la E-TFC seleccionada (paso 606). Una técnica de relleno se realiza implícitamente mediante la inserción de un indicador de fin de datos en la información del encabezamiento de la PDU de MAC-e.

La Figura 8A es un diagrama de flujo de un proceso 800 para generar una PDU de MAC-e en la que el tamaño menor de la E-TFC se selecciona del conjunto de E-TFC soportadas que soporta la cantidad permitida de datos que han de ser multiplexados de acuerdo con las concesiones actuales programadas y no programadas. Los bloques de datos de flujo de MAC-d son multiplexados en una PDU de MAC-e de acuerdo con una prioridad absoluta hasta que se alcance la cantidad máxima de datos permitida por las concesiones programadas y no programadas 802. Se selecciona la E-TFC menor posible de un conjunto de E-TFC soportadas que es mayor que el tamaño de la PDU de MAC-e multiplexada 804. Si el tamaño de la E-TFC seleccionada excede el tamaño de los bloques de datos de flujo de MAC-d multiplexados y el encabezamiento de MAC-e en más del menor tamaño del bloque de multiplexación de flujo de MAC-d, se añaden uno o más bloques de datos de flujo de MAC-d adicionales de acuerdo con la prioridad absoluta hasta que no puedan caber más bloques de datos de flujo de MAC-d e información de encabezamiento de MAC-e asociado dentro del tamaño de la E-TFC seleccionada.

En un proceso alternativo 850 mostrado en la Figura 8B, la E-TFC menor que soporta la cantidad permitida de datos que han de ser multiplexados de acuerdo con las concesiones actuales programadas y no programadas se selecciona del conjunto de E-TFC soportadas 852. Los bloques de datos de flujo de MAC-d entonces son multiplexados en una PDU de MAC-e en el orden de absoluta prioridad hasta que se alcanza la cantidad de datos máxima permitida por el tamaño de la E-TFC seleccionada 854. Preferiblemente sólo la cantidad de datos programados permitida por la concesión se ajusta para ajustarse más estrechamente a la E-TFC seleccionada. Los datos de flujo de MAC-d no programados que son multiplexados pueden estar restringidos a la concesión no programada. Se aplica entonces el relleno para ajustarse al tamaño de la E-TFC seleccionada 856. Con este esquema, se pueden transmitir datos que excedan las concesiones programadas y/o no programadas.

La Figura 9 ilustra una PDU de MAC-e 900 de tamaño aumentado que utiliza totalmente un tamaño de la E-TFC seleccionada que soporta las concesiones actuales. Un encabezamiento de la PDU de MAC-e 902 y bloques de datos de flujo de MAC-d 904a-904c son soportados por las concesiones actuales programadas y no programadas. Con referencia a las Figuras 8A, 8B y 9, los bloques de datos de flujo de MAC-d 904a-904c son multiplexados en una PDU de MAC-e de acuerdo con una prioridad absoluta hasta que se alcanza la cantidad máxima de datos permitida por las concesiones actuales programadas y no programadas. Como se muestra en la Figura 9, tres (3) bloques de datos de flujo de MAC-d 904a-904c son multiplexados como ejemplo y puede ser multiplexado cualquier número de bloques de datos de flujo de MAC-d. Se selecciona la E-TFC menor posible de un conjunto de E-TFC soportadas que es mayor que el tamaño de la PDU de MAC-e multiplexada. Si el tamaño de la E-TFC seleccionada excede el tamaño de los bloques de datos de flujo de MAC-d multiplexados 904a-904c y el encabezamiento de

MAC-e 902 en más que el menor tamaño del bloque de multiplexación de flujo de MAC-d, se añaden uno o más bloques de datos de flujo de MAC-d 904d adicionales, como se muestra en la Figura 9, de acuerdo con la prioridad absoluta hasta que no puedan caber más bloques de datos de flujo de MAC-d e información del encabezamiento de MAC-e asociado dentro del tamaño de la E-TFC seleccionada. Preferiblemente, sólo se añaden los datos de flujo de MAC-d programados que exceden la concesión actual, pero también se pueden añadir los datos de flujo de MAC-d no programados. Se aplica entonces el relleno 906 para ajustarse al tamaño de la E-TFC seleccionada. Con este esquema, se optimiza la multiplexación del flujo de MAC-d para aprovechar los bits de datos no usados que habrían sido llenados con bits de relleno.

Las Figuras 10A y 10B, tomadas conjuntamente, son un diagrama de flujo de un procedimiento 1000 para multiplexación mediante el cual, antes de la multiplexación de la PDU de MAC-e, la cantidad de datos a multiplexar de acuerdo con las concesiones programadas y no programadas se ajusta para ajustarse más estrechamente al tamaño de la E-TFC siguiente mayor o siguiente menor con relación a la cantidad permitida de datos que han de ser multiplexados por las concesiones programadas y no programadas. La Figura 10A identifica un método en el que solamente se ajusta la cantidad de datos programados a multiplexar para ajustarse más estrechamente a la E-TFC seleccionada.

Con referencia a la Figura 10A, se realiza un procedimiento de restricción de E-TFC (paso 1005) para determinar el conjunto de E-TFC soportadas que incluyen el tamaño de E-TFC mayor posible (paso 1010) considerando el desfase de potencia del flujo de MAC-d de los datos de la prioridad más alta disponibles para transmisión.

Aún con referencia a la Figura 10A, si el tamaño de E-TFC mayor posible resultante de la restricción de E-TFC, (considerando la potencia restante y el desfase de la potencia de flujo de MAC-d de la prioridad más alta), se determina en el paso 1015 que es menor que la cantidad de datos permitida por las concesiones programadas y no programadas (caso limitado de potencia restante), la carga útil máxima posible para multiplexación de la PDU de MAC-e se fija en el tamaño de E-TFC mayor posible (paso 1020) por lo cual la cantidad máxima de datos programados a multiplexar se fija en la cantidad de datos especificados por la concesión programada (paso 1025) y la cantidad máxima de datos no programados a multiplexar se fija en la cantidad de datos especificada por la concesión no programada (paso 1030).

Aún con referencia a la Figura 10A, si el tamaño de E-TFC mayor posible resultante de la restricción de E-TFC se determina en el paso 1015 mayor que la cantidad permitida de datos por las concesiones programada y no programada (el caso limitado de concesión), la cantidad máxima de datos programados a multiplexar se ajusta para ajustarse o bien al tamaño de E-TFC siguiente mayor o bien al siguiente menor relativa a la cantidad de datos disponibles permitida por las concesiones programada y no programada (pasos 1040, 1045).

Por ejemplo, más que fijar la cantidad máxima de datos programados a multiplexar a la cantidad de datos permitida por la concesión programada, la cantidad máxima de datos programados se fija en el tamaño de la E-TFC seleccionada menos la cantidad permitida de datos disponibles a ser transmitidos por las concesiones no programadas (paso 1040) y la cantidad máxima de datos no programados a multiplexar se fija en la concesión no programada (paso 1045) para cada flujo de datos no programados. Estos métodos u otros métodos similares, provocan fijar la cantidad de datos programados y no programados multiplexados para ajustarse al tamaño de la E-TFC seleccionada, más que fijar la cantidad de datos programados y no programados multiplexados de acuerdo con las concesiones asociadas.

Preferiblemente, solamente se aumenta o disminuye la cantidad permitida de datos que han de ser multiplexados de los flujos de MAC-d programados para ajustarse más estrechamente al tamaño de la E-TFC seleccionada. Opcionalmente, la carga útil máxima posible para multiplexación de la PDU de MAC-e se fija en el tamaño de la E-TFC seleccionada. También son posibles otras secuencias de operación para determinar previamente la cantidad óptima de datos programados y/o no programados multiplexados antes de multiplexar.

Con referencia a la Figura 10B, los flujos de MAC-d se multiplexan entonces en orden de prioridad en la PDU de MAC-e hasta que se alcanza el tamaño de E-TFC mayor soportada, la cantidad permitida de datos por las concesiones programadas y no programadas o son multiplexados todos los datos disponibles para transmisión en el flujo de MAC-d. En el paso 1050, se fija la carga útil total restante a la carga útil de la PDU de MAC-e máxima posible, la carga útil programada restante se fija a los datos programados máximos a multiplexar y la carga útil restante no programada se fija a los datos no programados máximos a multiplexar.

La "carga útil total restante" es la carga útil máxima posible resultante de la restricción de la E-TFC, (es decir, la E-TFC soportada mayor). Pero es importante señalar que este parámetro se reduce para cada bloque de datos multiplexados dentro del bucle de multiplexación en el paso 1060. En el caso limitado de E-TFC máxima, este parámetro provocará la salida del bucle de multiplexación en el paso 1065. La "carga útil programada restante" y la "carga útil no programada restante" son los datos restantes programados y no programados que inicialmente se fijan al máximo permitido a multiplexar para ese tipo de datos. Entonces estos parámetros se reducen cada vez que se multiplexan datos de ese tipo. También provocarán una salida del bucle de multiplexación en el paso 1065 para el caso limitado de concesión. Se seleccionan los datos de prioridad más alta para transmisión.

En el paso 1055, para cada canal programado de esta prioridad, se multiplexan el mínimo de la carga útil total restante, la carga útil programada restante y los datos disponibles en este canal. La carga útil total restante y la carga útil programada restante se disminuyen en la cantidad de datos multiplexados. En el paso 1060, para cada canal no programado de esta prioridad, se multiplexan el mínimo de la carga útil total restante, la carga útil no programada restante y los datos disponibles en este canal. La carga útil total restante y la carga útil programada restante se disminuyen en la cantidad de datos multiplexados.

Si se determina en el paso 1065 que la carga útil total restante es cero o que la carga útil programada restante y la carga útil no programada restante es cero o que no hay más datos disponibles para transmisión, se selecciona el tamaño de E-TFC menor posible que soporta el tamaño de los datos multiplexados y se añade relleno a la PDU de MAC-e para ajustarse a este tamaño si es necesario (paso 1070). De otro modo, en el paso 1075 se seleccionan los siguientes datos de prioridad más baja disponibles para transmisión. Se debería señalar que más que seleccionar la siguiente prioridad más baja en el paso 1075, también es posible seleccionar simplemente el canal lógico de prioridad más alta que no ha sido servido y continuar el bucle de multiplexación hasta que estén servidos todos los canales lógicos.

En otra realización que se ilustra en las Figuras 11A y 11B tomadas conjuntamente, se identifica un desfase de potencia del flujo de MAC-d seleccionado, paso 1301. Usando el desfase de potencia, se identifica una carga útil soportada máxima, tal como la E-TFC mayor soportada que puede ser enviada por la WTRU basada en el desfase y la potencia restante permitida para los datos de E-DCH. Esto puede ser referido como el procedimiento de restricción de E-TFC, paso 1302. Inicialmente se fija una variable, "Carga Útil Restante" en la carga útil soportada máxima, paso 1303. Basado en la concesión programada, se fija una variable, "Carga Útil Programada Restante", en la carga útil mayor que puede ser transmitida de acuerdo con la concesión programada y el desfase de potencia, paso 1304. Para cada flujo de MAC-d con una concesión no programada, se fija una variable, "Carga Útil No Programada Restante", en el valor de la concesión, paso 1305. Una variable, "Carga Útil No Programada", es la cantidad de datos no programados que pueden ser transmitidos y se basa en una suma de concesiones no de servicio y los datos disponibles en cada uno de estos flujos de MAC-d no programados, paso 1306.

Si la "Carga Útil Restante" es mayor que la suma de la cantidad permitida de datos disponibles que han de ser transmitidos por la "Carga Útil Programada Restante", la "Carga Útil No Programada Restante" incluyendo cualquier información del encabezamiento de MAC y sobrecarga de señalización de control, se selecciona la siguiente E-TFC menor soportada basado en la suma, paso 1307. Si la "Carga Útil Restante" no es mayor que la suma, se usa la E-TFC soportada mayor para limitar la cantidad de datos multiplexados. En el caso de que no haya "Carga Útil Programada", la E-TFC seleccionada será la E-TFC mayor soportada, ya que la "Carga Útil Restante" no será mayor que la suma. Esto permite la transferencia de toda carga útil "No Programada" a menos que la E-TFC esté restringida para no permitir esta transferencia.

La siguiente E-TFC menor soportada es la E-TFC mayor soportada que no transporta más datos que la suma. En otras palabras, la E-TFC seleccionada es la E-TFC menor siguiente basado en la concesión de servicio, las concesiones no programadas, el desfase de potencia, los datos disponibles, que incluyen cualquier información del encabezamiento de MAC y sobrecarga de señalización de control, tal como la información de programación. La "Carga Útil Programada Restante" se fija al tamaño de la E-TFC seleccionada, que también puede ser referido como una "suma cuantificada", menos la "Carga Útil No Programada" y cualquier información del encabezamiento de MAC y sobrecarga de señalización de control, paso 1308. Fijando de este modo la "Carga Útil Programada Restante", solamente se cuantifican los datos programados. La "Carga Útil No Programada" es reservada dentro de la E-TFC seleccionada de acuerdo con las concesiones no programadas. Basado en su prioridad, cada canal lógico y su flujo de MAC-d asociado es multiplexado en la PDU de MAC-e/es, paso 1309.

Si el flujo de MAC-d del canal lógico se aplica a una concesión no programada, la PDU de MAC-e/es se llena con los datos de flujo de MAC-d de este canal lógico hasta que se llena el mínimo de la "Carga Útil No Programada Restante", la "Carga Útil Restante" o los datos de flujo de MAC-d disponibles para ese canal lógico, paso 1310. Los bits usados para llenar la PDU de MAC-e/es son sustraídos de la "Carga Útil Restante" y la "Carga Útil No Programada Restante", teniendo en cuenta cualquier información del encabezamiento de MAC y sobrecarga de señalización de control. Si el flujo de MAC-d se aplica a una concesión programada, la PDU de MAC-e/es se llena con los datos de flujo de MAC-d de este canal lógico hasta que se llena el mínimo de la "Carga Útil Programada Restante", "Carga Útil Restante" o los datos de flujo de MAC-d disponibles de ese canal lógico, paso 1311. Los bits usados para llenar la PDU de MAC-e/es son sustraídos de la "Carga Útil Restante" y la "Carga Útil Programada Restante", teniendo en cuenta cualquier información del encabezamiento de MAC y sobrecarga de señalización de control, paso 1312. El proceso se repite para todos los canales lógicos o hasta que se agoten tanto la "Carga Útil No Programada Restante" como la "Carga Útil Programada Restante" o se agote la "Carga Útil Restante" o no haya más datos disponibles a transmitir, paso 1313. La sobrecarga de señalización de control MAC tal como información de programación se añade a la PDU y la PDU es rellena hasta el tamaño de la E-TFC seleccionada, paso 1314.

Este procedimiento permite que la operación del UE sea "determinista" y que el programador del Nodo-B pueda por lo tanto predecir de forma precisa cómo se usarán las concesiones de recursos por el UE. Como resultado, el Nodo-

B puede asignar recursos más eficientemente. Es deseable tener la cantidad de datos multiplexados ajustada (cuantificada) de manera que: primero, los recursos físicos sean utilizados más eficientemente y segundo se consigan tasas de datos mayores. Con el fin de lograr esto, es necesario en el caso limitado de concesión que la E-TFC se seleccione basada en las concesiones actuales y que este tamaño de carga útil se use para cuantificar la cantidad de datos programados permitida por la concesión antes de la multiplexación de la PDU de MAC-e/es. Se logra una mejor utilización de los recursos físicos y mayores tasas de datos efectuando la selección de la E-TFC y el algoritmo de multiplexación.

La Figura 13 es un diagrama de bloques que ilustra una arquitectura simplificada para multiplexación de EU. En la WTRU 1414, los flujos de MAC-d 1403 de varios canales lógicos 1402 son proporcionados al MAC-e/es 1404 por el MAC-d 1401. Un dispositivo de selección de E-TFC 1405 selecciona una E-TFC para transmisiones de EU, tal como en una forma de TTI de canal dedicado mejorado (E-DC). El dispositivo de selección de E-TFC 1405 recibe entradas, tales como concesiones programadas (SG) 1406, concesiones no programadas (NSG) 1407, desfases de potencia (PO) 1408, información del encabezamiento de MAC y sobrecarga de señalización de control (MAC CONTROL) 1409, ocupación de almacenador de memoria intermedia 1422 de flujos de MAC-d correlacionados con el E-DCH, y E-TFC soportadas (o potencia de E-DCH restante para realizar el procedimiento de restricción de E-TFC). También, la "Cuantificación de Concesión" que ajusta la cantidad máxima de datos multiplexados permitidos por las concesiones de recursos puede ocurrir entre la selección de E-TFC 1405 y el multiplexor (MUX) 1410. Un multiplexor (MUX) 1410 multiplexa los flujos de MAC-d 1403 para transmisiones de acuerdo con las concesiones que han sido cuantificadas para ajustarse más estrechamente a la E-TFC seleccionada. El MUX 1410 multiplexa los flujos de MAC-d 1403, añade información del encabezamiento 1409 y añade relleno, si es necesario, para ajustarse al tamaño de la E-TFC seleccionada. Las PDU de MAC-e/es 1411 producidas por el MUX 1410, la E-TFC seleccionada y el desfase de potencia son proporcionados a un dispositivo de capa física (PHY) 1412 para transmisión sobre el o los E-DPCH 1413 usando la E-TFC seleccionada.

En la estación base/Nodo-B y el Controlador de Red de Radio (RNC) 1415, el o los E-DPCH 1413 son recibidos y procesados por una PHY 1416 de la estación base/Nodo-B 1415. Las PDU de MAC-e/es 1417 que se producen por la PHY 1416 son demultiplexadas en los flujos constituyentes de MAC-d 1419 y canales lógicos 1420 por un demultiplexor (DEMUX) 1418 del MAC-e/es 1420. Los flujos de MAC-d 1419 son entregados al MAC-d 1421.

Las Figuras 13A y 13B, tomadas conjuntamente, son un diagrama de flujo de un procedimiento de multiplexación 1100 en el que la cantidad de datos programados y/o no programados multiplexados se ajusta para ajustarse más estrechamente al tamaño de la E-TFC siguiente mayor o siguiente menor mientras que se realiza la multiplexación de datos. Dentro del orden de prioridad del bucle de multiplexación mostrado en la Figura 10B, si la cantidad de datos a multiplexar está limitada por la concesión, la cantidad de datos a multiplexar se ajusta de acuerdo con el tamaño de la E-TFC siguiente mayor o menor de acuerdo con la cantidad permitida de datos que han de ser multiplexados por la suma de las concesiones.

Con referencia a la Figura 13A, en el paso 1105, la carga útil total restante se fija a la carga útil de la PDU de MAC-e máxima posible, la carga útil programada restante se fija a los datos programados máximos a multiplexar y la carga útil no programada restante se fija a los datos no programados máximos a multiplexar.

Si la carga útil programada restante es menor o igual que la carga útil total restante, como se determina en el paso 1110 y, opcionalmente, la carga útil no programada restante y los datos no programados es mayor de cero (paso 1115), se selecciona el tamaño de la E-TFC siguiente menor o mayor con relación a la cantidad de datos ya multiplexados (incluyendo la sobrecarga de encabezamiento de MAC) más la carga útil programada restante (paso 1120). La carga útil programada restante es igual al tamaño de la E-TFC seleccionada menos la cantidad de datos ya multiplexados (incluyendo la sobrecarga de encabezamiento de MAC).

En el paso 1125, para cada canal programado de esta prioridad, se multiplexa el mínimo de la carga útil total restante, la carga útil programada restante y los datos disponibles en este canal. La carga útil total restante y la carga útil programada restante son disminuidas en la cantidad de los datos multiplexados.

Con referencia a la Figura 13B, en el paso 1130, para cada canal no programado de esta prioridad, se multiplexa el mínimo de la carga útil total restante, la carga útil no programada restante y los datos disponibles en este canal. La carga útil total restante y la carga útil programada restante son disminuidas en la cantidad de los datos multiplexados.

Si se determina en el paso 1135 que la carga útil total restante es cero o la carga útil programada restante y la carga útil no programada restante es cero o no hay más datos disponibles para transmisión, se selecciona el tamaño de la E-TFC menor posible que soporta el tamaño de los datos multiplexados y se añade relleno a la PDU de MAC-e para ajustarse a este tamaño si es necesario (paso 1140). De otro modo, los datos de prioridad siguiente menor disponibles se seleccionan para transmisión en el paso 1145. Se debería señalar que más que seleccionar la prioridad siguiente menor en el paso 1145, también es posible simplemente seleccionar el canal lógico de la prioridad mayor que no se ha servido.

La Figura 14 es un diagrama de flujo de un procedimiento de multiplexación 1200 de acuerdo con otra realización. En el caso limitado de concesión, los datos de flujo de MAC-d son multiplexados en una PDU de MAC-e hasta que se alcanza la cantidad permitida de datos que han de ser multiplexados por la concesión programada o no programada asociada con cada flujo de MAC-d.

5 Antes de rellenar la PDU de MAC-e para ajustarse al tamaño de la E-TFC seleccionada, se multiplexan más datos de flujo de MAC-d si el tamaño del bloque de multiplexación, (el tamaño de la PDU de MAC-d), es menor que la cantidad de relleno requerida para ajustarse al tamaño de la E-TFC mayor siguiente con relación a la cantidad permitida de datos por las concesiones programadas y no programadas. Preferiblemente para la multiplexación
10 adicional, se usan solamente los datos programados de la mayor prioridad que están disponibles para transmisión y los datos multiplexados no programados permanecen limitados por las concesiones no programadas.

15 Alternativamente, los datos multiplexados se reducen para soportar el tamaño de la E-TFC menor siguiente con relación a la cantidad de datos permitida por las concesiones programada y no programada, si el tamaño del bloque de multiplexación, (el tamaño de la PDU de MAC-d), es menor que la cantidad de relleno necesaria para el tamaño de la E-TFC mayor siguiente. Opcionalmente también se pueden considerar umbrales de relleno distintos del tamaño del bloque de multiplexación para reducir el tamaño de la E-TFC o el relleno requerido para ajustarse al tamaño de la E-TFC menor siguiente que es menor que la mayor E-TFC en algún margen se podría usar como un
20 criterio para reducir el tamaño de la E-TFC.

25 Las referencias a la cantidad de datos multiplexados de acuerdo con las concesiones y la cantidad de datos que pueden ser multiplexados de acuerdo con una E-TFC seleccionada tienen en cuenta la información del encabezamiento de MAC y otra sobrecarga de señalización de control requerida en el formateo de una PDU de MAC-e.

30 Con referencia a la Figura 14, se selecciona el tamaño de E-TFC menor posible que soporta el tamaño de los datos ya multiplexados (incluyendo la sobrecarga de encabezamiento de MAC) (paso 1205). Si la carga útil programada restante y la carga útil no programada restante son iguales a cero (paso opcional 1210), la carga útil total restante es igual al tamaño de la E-TFC seleccionada menos la cantidad de los datos ya multiplexados (incluyendo la sobrecarga de encabezamiento de MAC) (paso 1215).

35 Si la carga útil total restante es mayor o igual que el tamaño del bloque de multiplexación de cada flujo de MAC-d, que se determina en el paso 1220, para cada canal programado de esta prioridad, se multiplexa el mínimo de la carga útil total restante y los datos disponibles en este canal y se disminuyen la carga útil total restante y la carga útil programada restante en la cantidad de datos multiplexados (paso 1225). En el paso 1230, se seleccionan los siguientes datos programados de prioridad menor disponibles para transmisión. En el paso 1235, se añade relleno a la PDU de MAC-e si es necesario para ajustarse al tamaño de la E-TFC seleccionada.

40 Cualquier combinación de las realizaciones anteriores también se puede aplicar para lograr una eficiencia de multiplexación y de utilización de recursos de radio mejoradas.

45 Aunque las características y elementos de la presente invención se describen en las realizaciones preferidas en combinaciones particulares, cada característica o elemento puede ser usado solo sin las otras características y elementos de las realizaciones preferidas o en diversas combinaciones con o sin otras características y elementos de la presente invención.

REIVINDICACIONES

1. Una unidad de transmisión/recepción inalámbrica, WTRU, que comprende:

5 medios para recibir al menos una concesión de servicio y al menos una concesión no programada, en la que la al menos una concesión de servicio es una concesión para transmisión de datos programados y la al menos una concesión no programada es una concesión para transmisión de datos no programados;
caracterizada por:

10 medios para determinar combinaciones de formato de transporte de canal dedicado mejorado, E-TFC, soportadas dentro de un conjunto de E-TFC, E-TFCS, basados en una potencia de transmisión restante para transmisión de enlace ascendente mejorado, EU; y
medios para limitar datos de flujo de control de acceso al medio para canal dedicado, MAC-d, multiplexados en una unidad de datos de protocolo, PDU, de control de acceso al medio para enlace ascendente mejorado, MAC-e, a un tamaño de la E-TFC mayor que es menor que un tamaño de datos permitidos de flujo de MAC-d por concesiones de servicio y no programadas recibidas y disponibles para transmisión.

2. La WTRU de la reivindicación 1 que comprende además:

20 medios para seleccionar una E-TFC menor posible que se requiere para soportar la cantidad permitida de datos que han de ser multiplexados por la al menos una de las concesiones de servicio y no programada.

3. La WTRU de cualquier reivindicación precedente en la que la cantidad de datos de flujo de MAC-d que ha de ser multiplexada en la PDU de MAC-e se basa en la E-TFC mayor que es menor que un tamaño de datos permitidos de flujo de MAC-d por las concesiones de servicio y no programada recibidas bajo una condición de que no haya ninguna E-TFC igual al tamaño de datos permitidos de flujo de MAC-d por las concesiones de servicio y no programada recibidas y disponibles para transmisión.

4. La WTRU de la reivindicación 3 en la que el tamaño de cualquier Información de Programación programada que ha de ser transmitida en la PDU de MAC-e se incluye en la determinación de la E-TFC menor siguiente.

5. Un método para multiplexar datos implementados por una unidad de transmisión/recepción inalámbrica, WTRU, el método que comprende:

35 recibir al menos una concesión de servicio y al menos una concesión no programada, en la que la al menos una concesión de servicio es una concesión para transmisión de datos programados y la al menos una concesión no programada es una concesión para transmisión de datos no programados;
caracterizada por:

40 determinar combinaciones de formato de transporte de canal dedicado mejorado, E-TFC, soportadas dentro de un conjunto de E-TFC, E-TFCS, basado en una potencia de transmisión restante para transmisión de enlace ascendente mejorado, EU; y
45 limitar datos de flujo de control de acceso al medio para canal dedicado, MAC-d, multiplexados en una unidad de datos de protocolo, PDU, de control de acceso al medio para enlace ascendente mejorado, MAC-e, al tamaño de la E-TFC mayor que es menor que un tamaño de datos permitidos de flujo de MAC-d por las concesiones de servicio y no programada recibidas y disponibles para transmisión.

6. El método de la reivindicación 5 que comprende además:

50 seleccionar una E-TFC menor posible que se requiere para soportar la cantidad permitida de datos que han de ser multiplexados por la al menos una de las concesiones de servicio y no programada.

7. El método de cualquiera de las reivindicaciones 5 y 6 en el que la cantidad de datos de flujo de MAC-d que ha de ser multiplexada en la PDU de MAC-e se basa en la E-TFC mayor que es menor que un tamaño de datos permitidos de flujo de MAC-d por las concesiones de servicio y no programada recibidas bajo una condición de que no haya ninguna E-TFC igual al tamaño de datos permitidos de flujo de MAC-d por las concesiones de servicio y no programada recibidas y disponibles para transmisión.

8. El método de la reivindicación 7 en la que el tamaño de cualquier Información de Programación programada que ha de ser transmitida en la PDU de MAC-e se incluye en la determinación de la E-TFC menor siguiente.

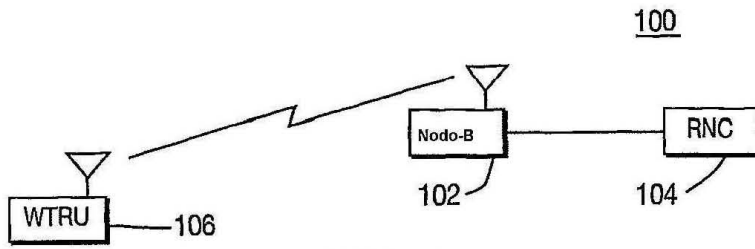


FIG. 1
TÉCNICA ANTERIOR

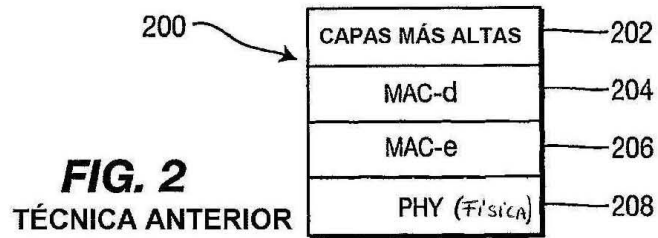


FIG. 2
TÉCNICA ANTERIOR

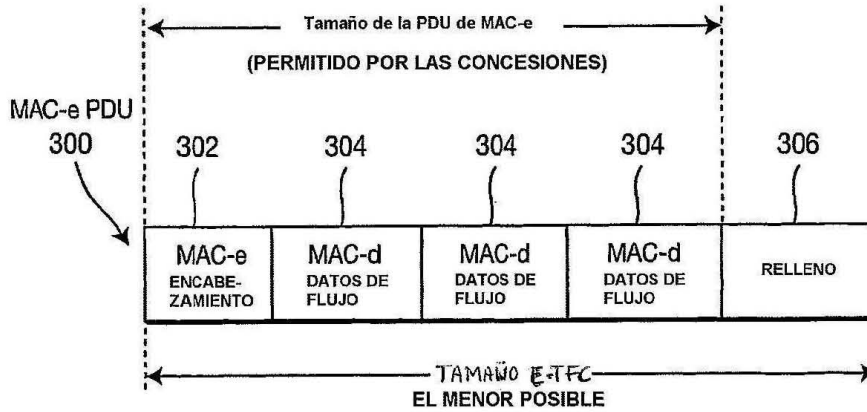
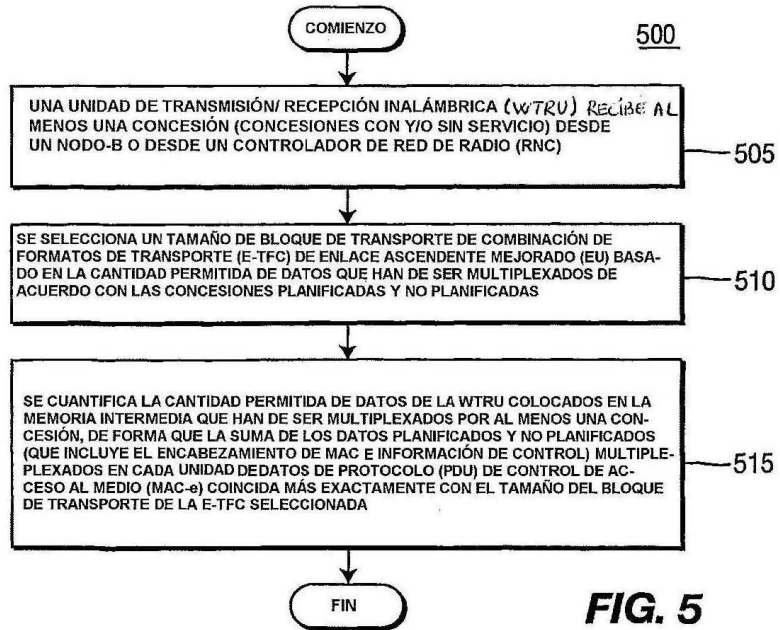
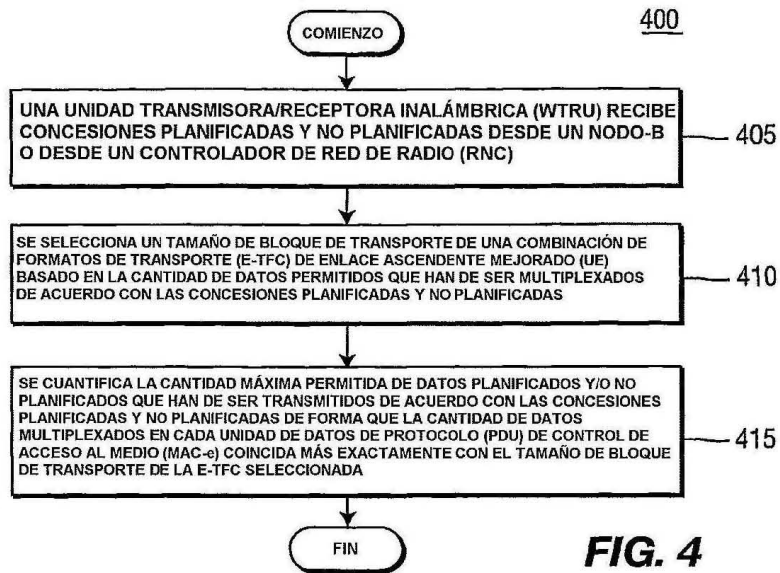


FIG. 3
TÉCNICA ANTERIOR



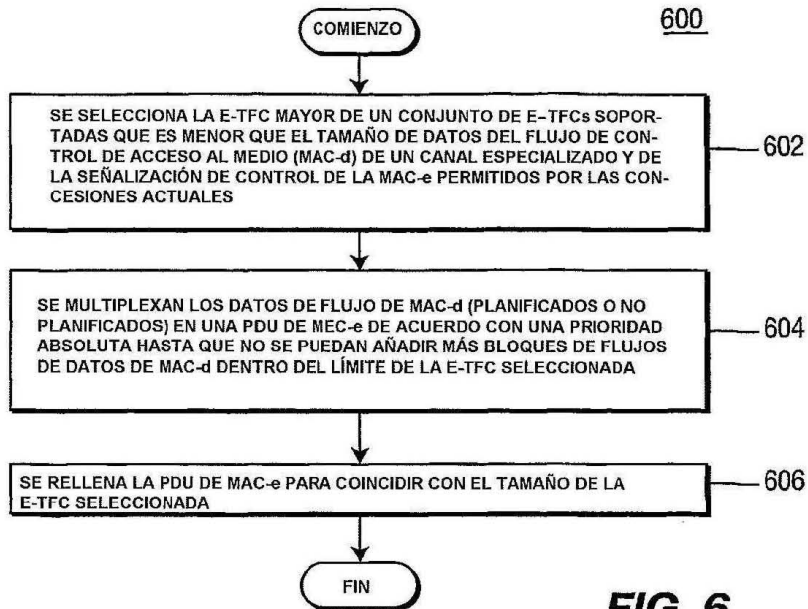


FIG. 6

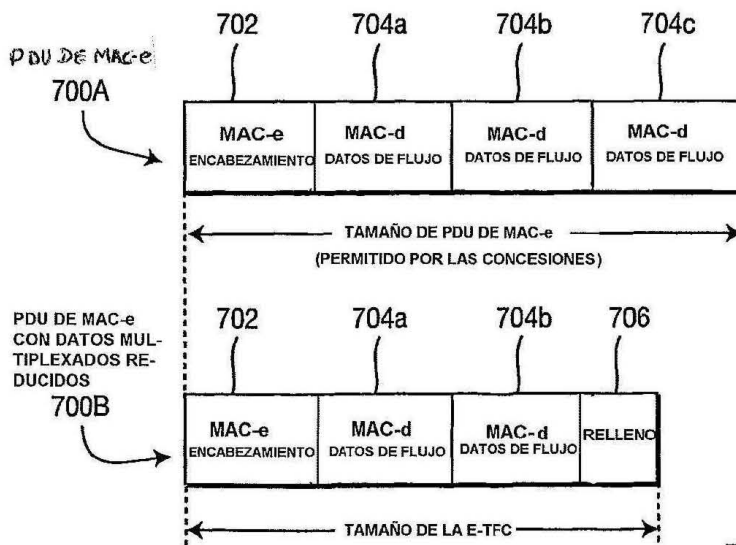


FIG. 7

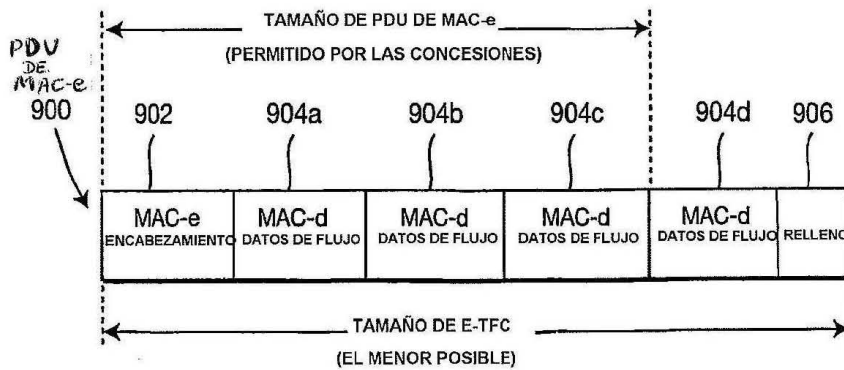
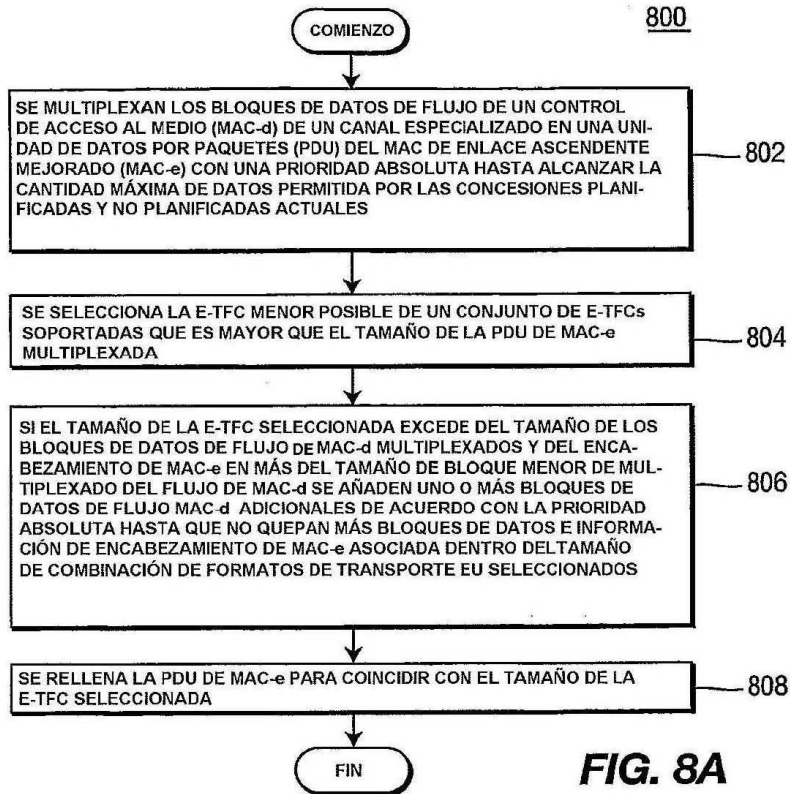


FIG. 9

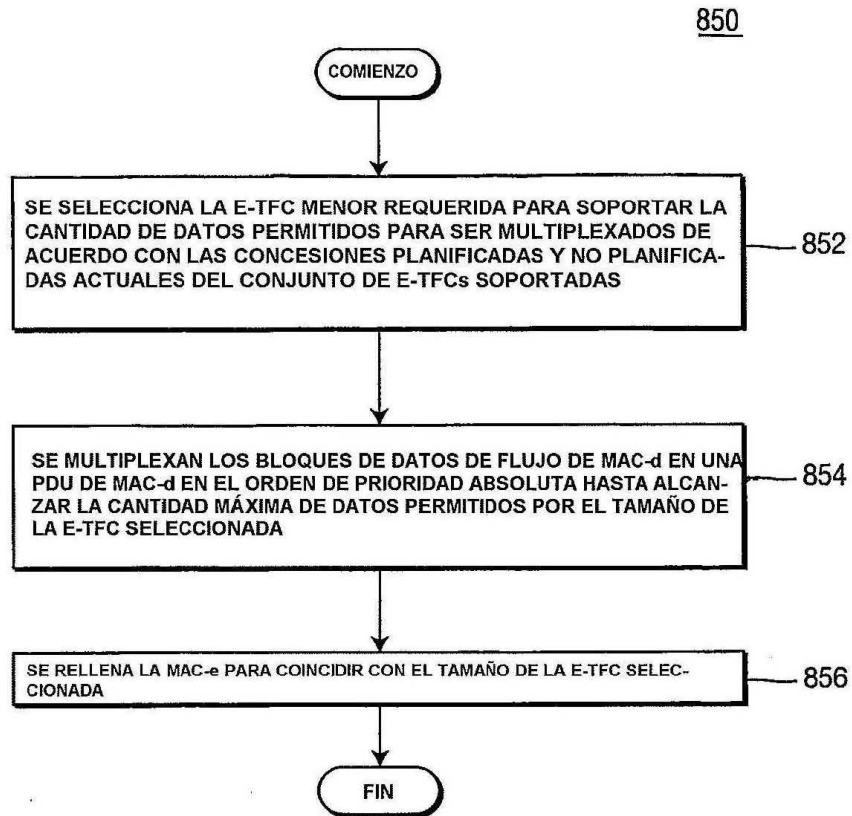
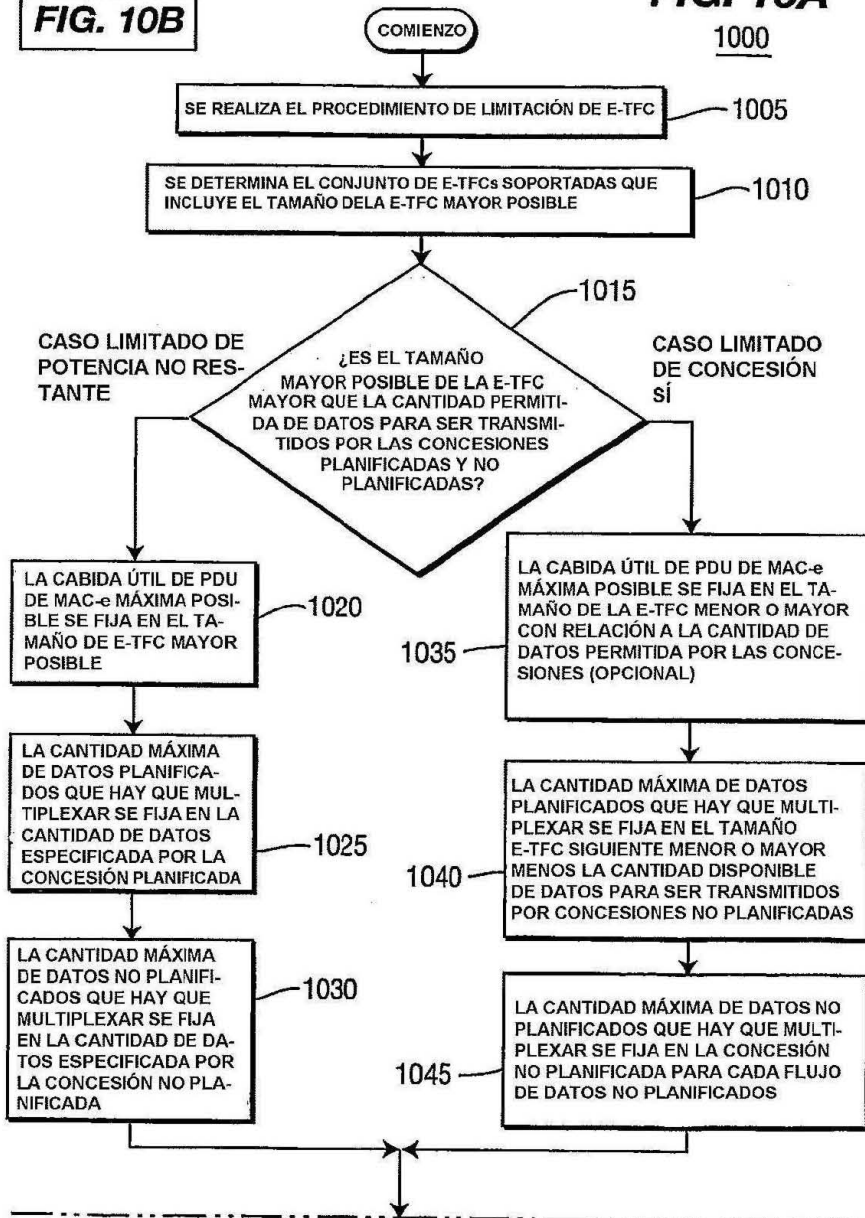


FIG. 8B

FIG. 10
FIG. 10A
FIG. 10B

FIG. 10A
1000



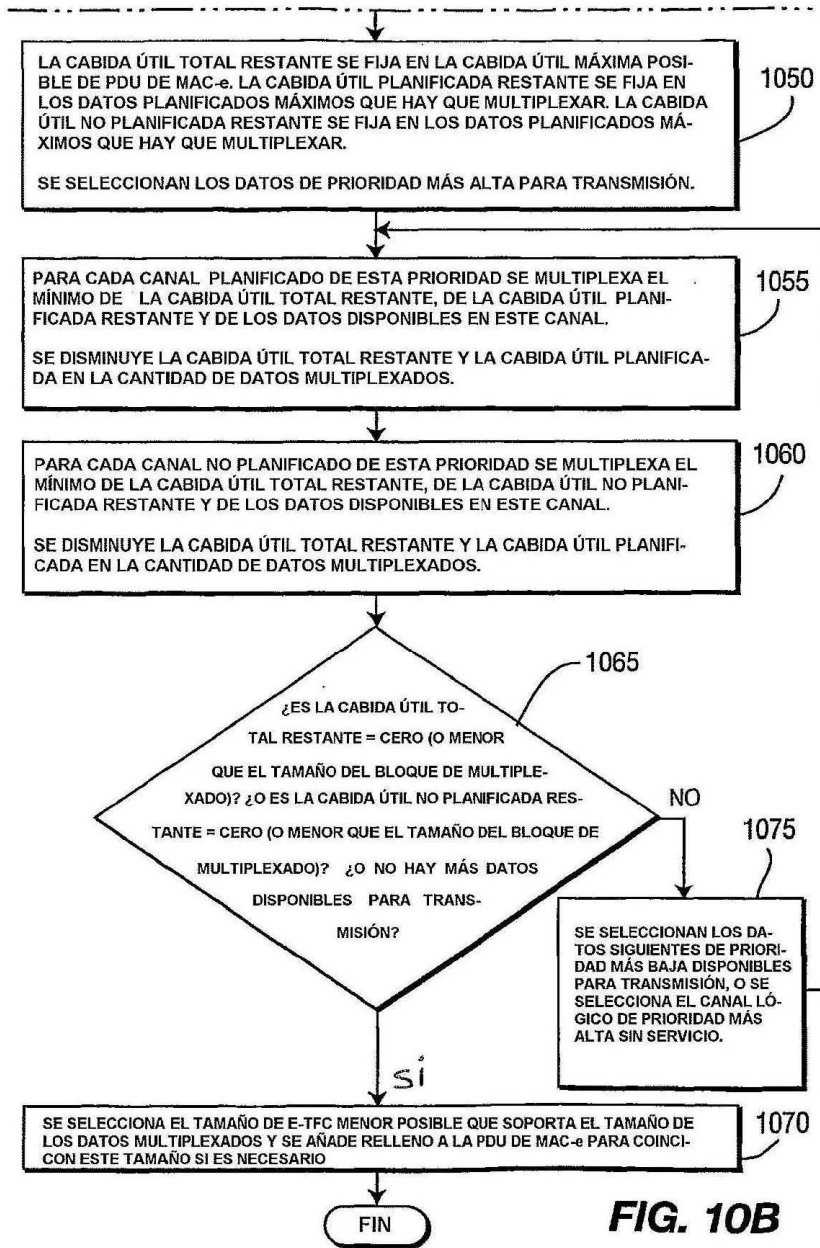
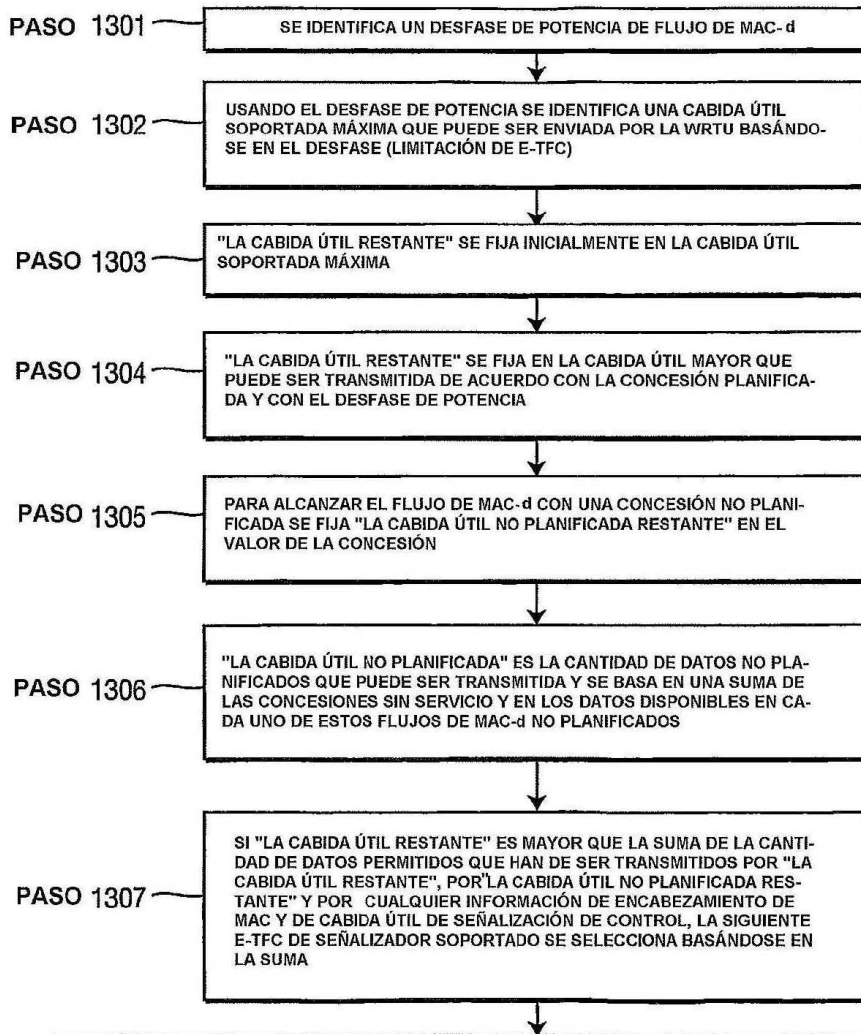


FIG. 11
FIG. 11A
FIG. 11B

FIG. 11A



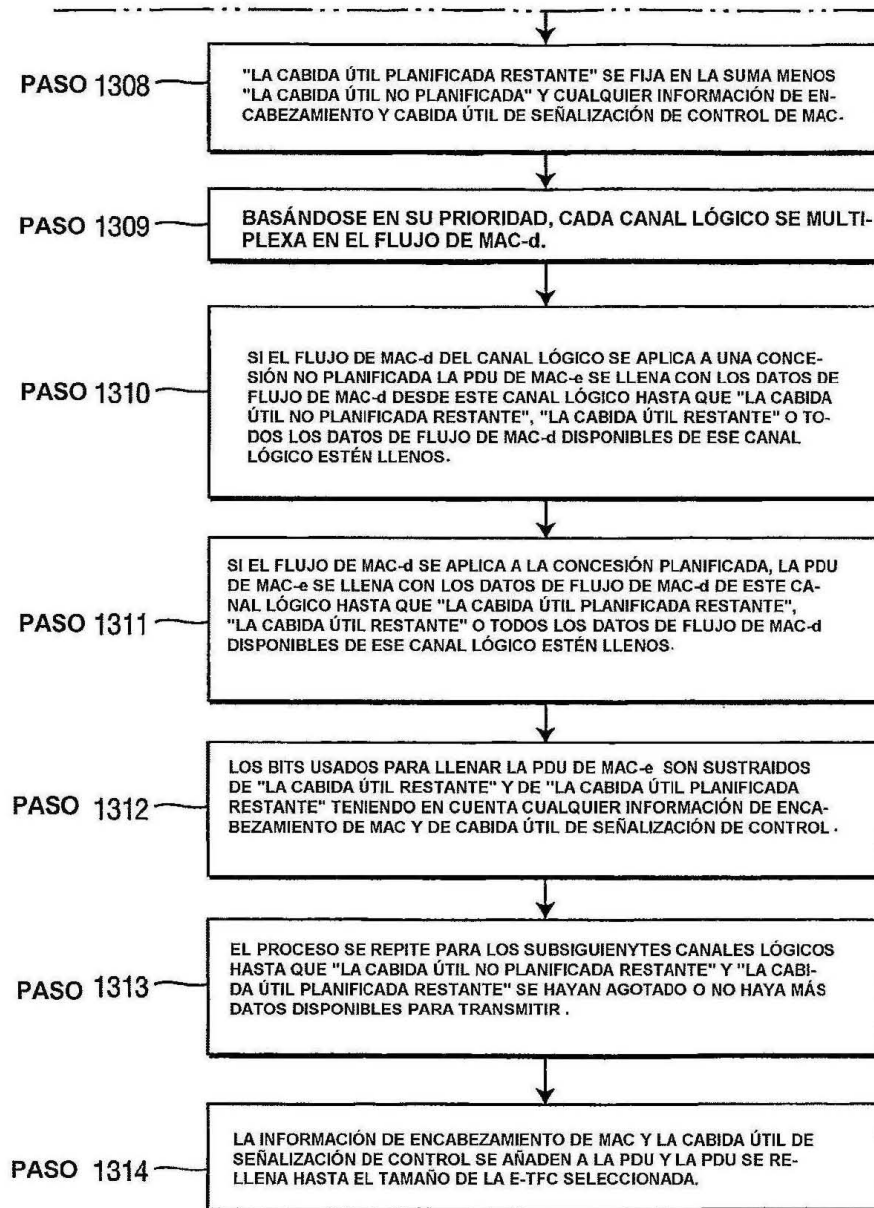


FIG. 11B

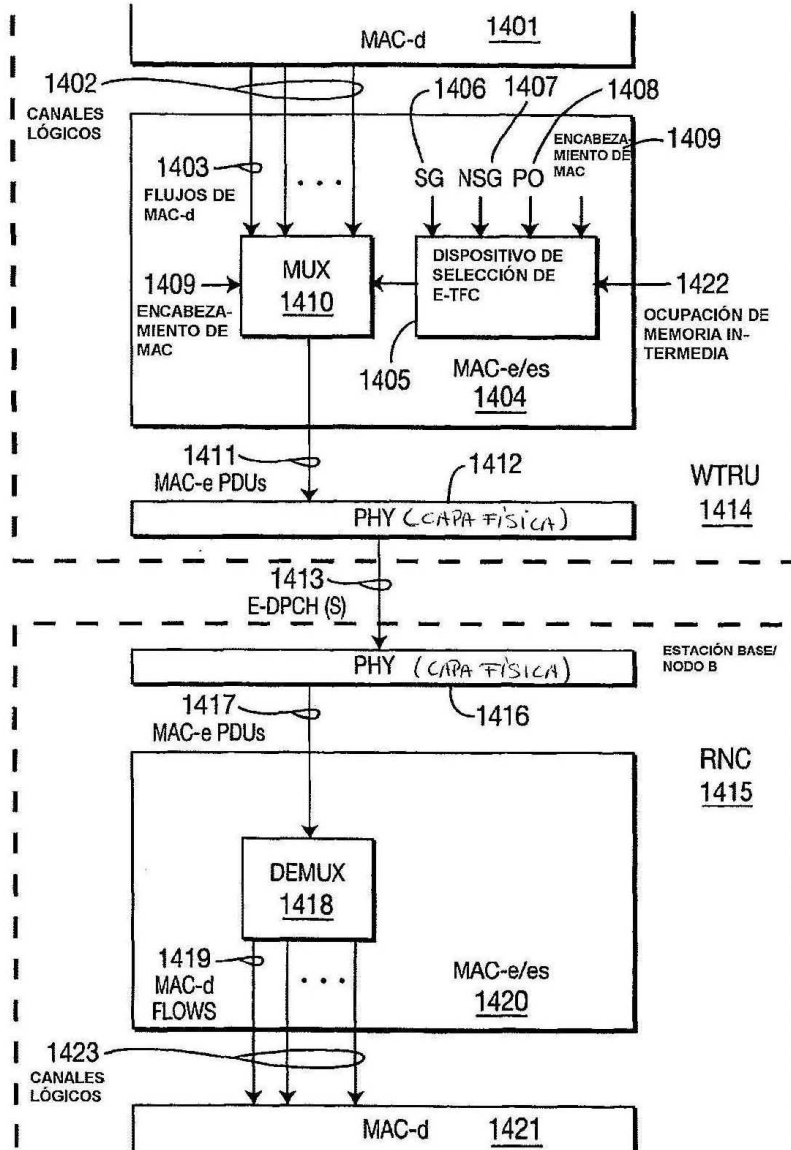


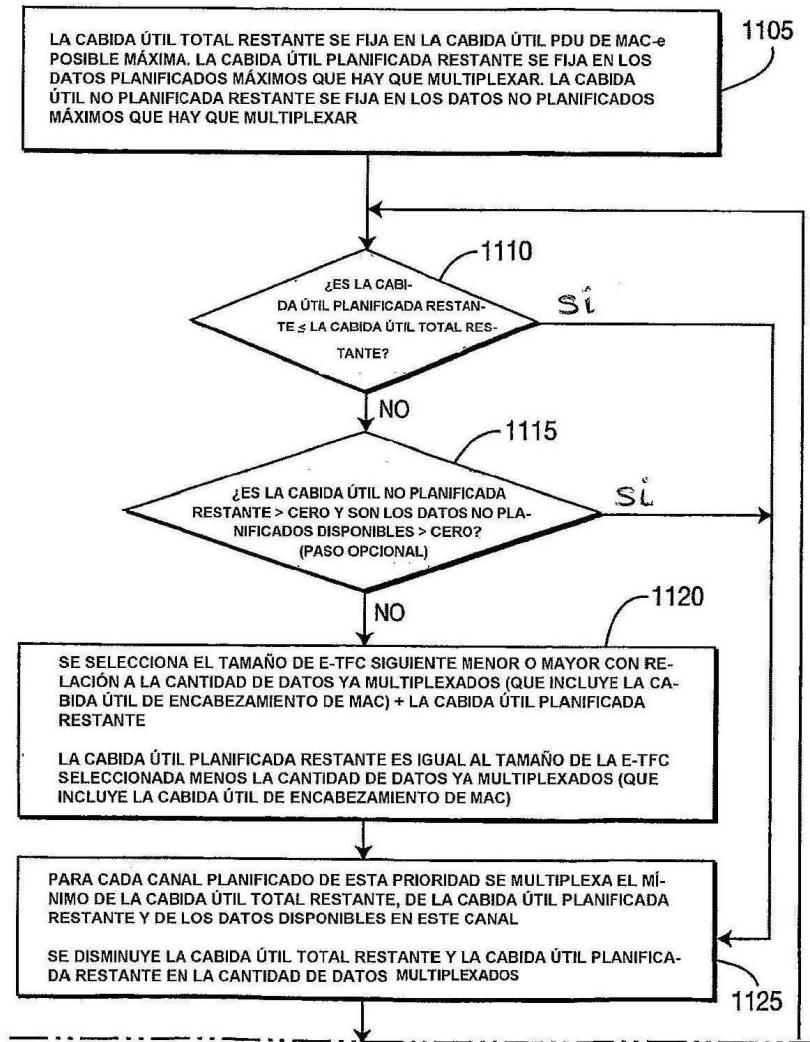
FIG. 12

FIG. 13

FIG. 13A
FIG. 13B

FIG. 13A

1100



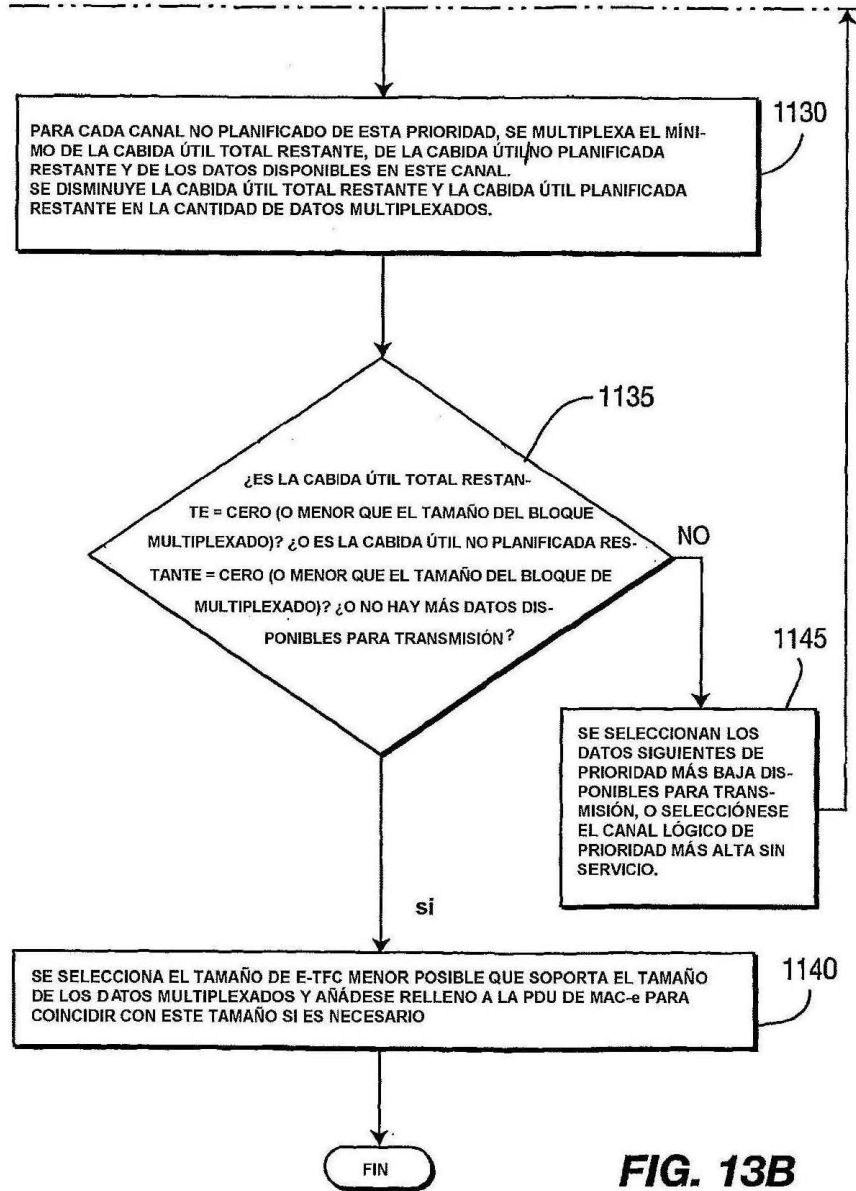


FIG. 13B

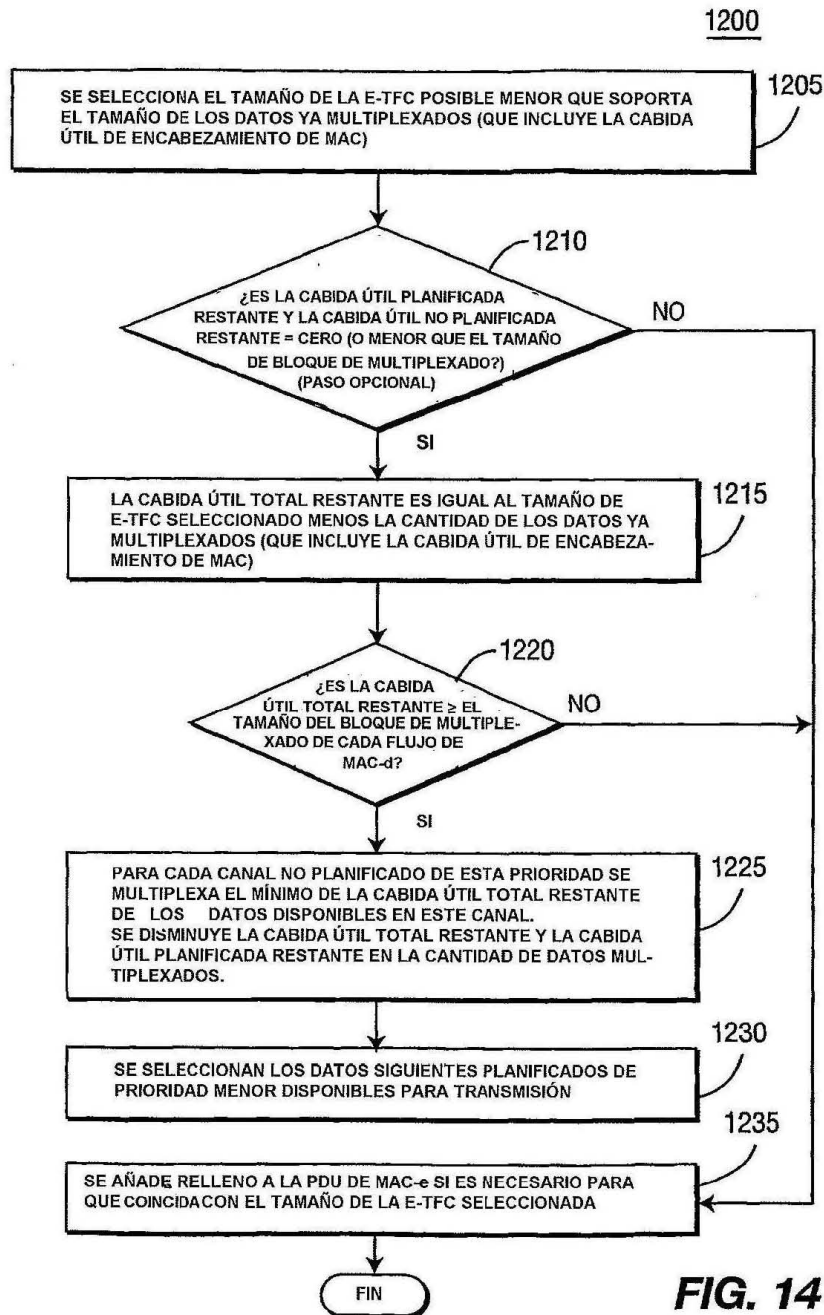


FIG. 14