(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 402 373**

(51) Int. CI.:

H04L 12/70 (2013.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.03.2007 E 07732230 (3)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.01.2013 EP 2005669**

(54) Título: **Priorización de transmisión de datos**

(30) Prioridad:

30.03.2006 GB 0606367
26.09.2006 GB 0618933

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
03.05.2013

(73) Titular/es:

VODAFONE GROUP PLC (100.0%)
VODAFONE HOUSE THE CONNECTION
NEWBURY
BERKSHIRE RG14 2FN, GB

(72) Inventor/es:

FOX, DAVID y
GOIA, ALESSANDRO

(74) Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

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

Priorización de transmisión de datos

Campo técnico

La presente invención se refiere a un procedimiento y a un aparato para transmitir datos almacenados en la pluralidad de colas, teniendo cada cola una prioridad de transmisión respectiva.

Antecedentes de la invención

Diversas disposiciones conocidas para transmitir paquetes de datos en enlace ascendente desde un terminal móvil a un núcleo de red se discutirán a continuación brevemente.

Los contextos de PDP (flujos QoS) para 2G y 3G están categorizados en dos grupos, aquellos que están garantizados y aquellos que son de mejor esfuerzo Los contextos de PDP garantizados tienen un valor de velocidad de bits garantizada asociada (o velocidad de datos) que la red debe proporcionar para el Contexto de PDP, y todos los contextos de PDP pueden tener una velocidad de bits máxima. Los contextos de PDP de Mejor Esfuerzo no tienen asociado ningún valor de velocidad de bits garantizada. Normalmente, cuando la velocidad de bits garantizada asociada con un Contexto de PDP garantizado no se alcanza, la red liberará el contexto.

En las redes GPRS (2,5 G), la red programa la transmisión de paquetes de datos en enlace ascendente por medio de un terminal móvil con un flujo con calidad de servicio (QoS) en base al flujo de servicio. Es decir, la red asigna recursos al terminal móvil para enviar los paquetes de datos en enlace ascendente para un flujo de servicio específico. En este caso, la carga de señalización adicional en enlace descendente introducida por la ordenación de la transmisión de datos en enlace ascendente desde el terminal móvil para un flujo de servicio específico no cambia el equilibrio entre la carga de señalización y el ancho de banda del sistema, ya que se ha retroajustado posteriormente al diseño del GPRS y por lo tanto el equilibrio no se ha podido cambiar. Su introducción tardía por lo tanto, se tiene que basar en el uso de múltiples identificadores de ordenación, lo cual limita teóricamente el número de usuarios con los que el recurso puede ser compartido, sin embargo, no se apreció un problema significativo en el GPRS debido al ancho de banda limitado del canal de datos asociado con cada canal de ordenación y por lo tanto normalmente el recurso habría sido asignado de todas maneras a un único usuario para proporcionar una calidad de red suficiente.

Cuando se diseña un canal de ordenación para ordenar la transmisión de paquetes de datos en enlace ascendente desde un terminal móvil a una red, es importante ser eficiente en los recursos, con el fin de que el ancho de banda máximo disponible se pueda utilizar para transmitir datos.

En el canal de datos mejorado (E-DCH) de la UTRAN (3G), la red programa paquetes en enlace ascendente enviados por el terminal móvil con una única concesión de ordenación para el terminal móvil. Esto es posible ya sea mediante el uso de un identificador temporal de red radio mejorada primario o secundario (E-RNTI), que se utilizan para señalizar un único terminal móvil (E-RNTI primario) o un grupo de terminales móviles (E-RNTI secundario) los recursos concedidos, o una combinación de ambos. El terminal móvil tiene una lista de los flujos de QoS (canales lógicos o colas) configurados por la red y sus prioridades asociadas. El terminal móvil deberá considerar la concesión de ordenación recibida por la red para ser compartida entre todos los flujos de QoS configurados. Con el E-DCH una única velocidad concedida es compartida entre las distintas colas. El terminal móvil llena el bloque de transporte en enlace ascendente vaciando la cola de cada flujo de QoS de acuerdo con su prioridad. Un problema con las disposiciones conocidas de manejo de las velocidades de bits garantizadas y de pico para los flujos de QoS se presenta cuando la red está congestionada o cuando las condiciones de radio no permiten la explotación de la velocidad de bits máxima configurada. En la red congestionada o cuando las condiciones de radio no son lo suficientemente buenas, los recursos asignados a un terminal móvil pueden ser restringidos. Esta restricción es aplicada ya sea por la red por medio de una concesión de ordenación asignada inferior o por el mismo terminal móvil cuando, debido a una deficiente condición de radio, se aplican las limitaciones de potencia de transmisión de los terminales móviles y entonces la velocidad de transmisión global deberá ser reducida en consecuencia. Si el terminal móvil está configurado con múltiples flujos de QoS, y el flujo de prioridad más alta tiene una velocidad de bits garantizada, y una velocidad de pico de bits más alta que la velocidad de bits garantizada, esto puede provocar un agotamiento de recursos para las velocidades de bits garantizadas de los flujos de QoS de menor prioridad. Es decir, los recursos disponibles para transmitir datos en enlace ascendente para un terminal móvil en particular pueden ser tales que, después de transmitir el flujo de QoS de prioridad más alta, hay una anchura de banda disponible insuficiente para transmitirlos flujos de QoS de menor prioridad pero "garantizados" para ese terminal móvil.

Este tema también se produce cuando se operan dos flujos de QoS de mejor esfuerzo en paralelo: el recurso utilizado por el flujo de prioridad más alta pueden crecer hasta llenar toda la concesión asignada al terminal móvil.

En las disposiciones conocidas que se han explicado más arriba, todos los datos en la cola de prioridad más alta, hasta la velocidad de bits máxima o de pico, son transmitidos antes de que se transmitan los datos de una cola de prioridad inferior. En las disposiciones conocidas, la velocidad de bits garantizada es usada por la red para asignar recursos y también puede ser usada para activar la liberación de un contexto de PDP de la cola cuando la velocidad de bits garantizada no se está cumpliendo.

El documento WO 03/071740 A desvela un procedimiento de tratamiento prioritario de transmisión inalámbrica de datos en paquetes que se realiza en la capa de enlace de datos (incluyendo las subcapas RLC y MAC). El procedimiento considera el efecto sintético de QoS (Calidad de Servicio) de usuarios[1] y la utilización de recursos del sistema por retransmisión agrupada en la subcapa RLC y el control de ordenación en la subcapa MAC, incluyendo un módulo de clasificación de paquetes, el procedimiento y la fórmula de cálculo de peso, la ordenación de colas múltiples y el ajuste del equilibrio, etc.

El documento US 2003/099250 desvela un mecanismo de ordenación de colas en un sistema de transmisión de paquetes de datos, incluyendo el sistema de transmisión de paquetes de datos, un dispositivo para transmitir los paquetes de datos, un dispositivo de recepción para recibir los paquetes de datos, un conjunto de dispositivos de colas que están asociadas respectivamente a un conjunto de prioridades definida cada una por un rango de prioridad para almacenar cada paquete de datos transmitidos por el dispositivo de transmisión en el dispositivo de cola correspondiente a su rango de prioridad, y un programador de colas para leer, en cada ciclo de paquetes, un paquete en uno de los dispositivos de colas determinado por un algoritmo de prelación de prioridad normal. El mecanismo de ordenación de colas incluye un dispositivo de crédito que proporciona en cada ciclo de paquete un valor N que define el rango de prioridad que debe ser considerado por el programador de cola con el que un paquete de datos es leído por el planificador de colas desde el dispositivo de cola correspondiente a la prioridad N en lugar del dispositivo de cola determinado por el algoritmo de prelación de prioridad normal.

Realizaciones de la presente invención proporcionan un control mejorado de las colas de datos para un terminal móvil con una red de telecomunicaciones.

Sumario de la invención

De acuerdo con un primer aspecto de la presente invención, se proporciona un procedimiento para transmitir desde un primer dispositivo a un segundo dispositivo los datos almacenados en una pluralidad de colas, teniendo cada cola una prioridad de transmisión respectiva, estando caracterizado el procedimiento por disponer los datos en cada una de las citadas colas para que sean datos primarios o datos secundarios, o una combinación de datos primarios y datos secundarios, y transmitir los datos desde las colas en un orden que depende de la prioridad de la cola y de si los datos en esa cola son datos primarios o datos secundarios, en el que el paso para transmitir incluye: (a) en primer lugar, transmitir los datos primarios de cada cola en un orden de acuerdo con la prioridad de esa cola, y (b) en segundo lugar transmitir los datos secundarios de cada cola en un orden de acuerdo con la prioridad de esa cola.

En realizaciones, los datos primarios son transmitidos a una velocidad de bits garantizada o mínima.

De acuerdo con un ejemplo que se describe, se proporciona un procedimiento para transmitir desde un primer dispositivo a un segundo dispositivo los datos almacenados en una pluralidad de colas, teniendo cada cola una prioridad de transmisión respectiva, incluyendo el procedimiento disponer los datos en cada una de las citadas colas para que sean datos primarios o datos secundarios o una combinación de datos primarios y datos secundarios; durante una primera fase de transmisión de datos, transmitir los datos primarios de cada cola en un orden de acuerdo con la prioridad de transmisión de la cola, y durante una segunda fase de transmisión de datos, transmitir los datos secundarios de cada cola en un orden de acuerdo con la prioridad de transmisión de la cola.

De acuerdo con otro ejemplo adicional descrito, se proporciona un procedimiento para transmitir desde un primer dispositivo a un segundo dispositivo los datos almacenados en una pluralidad de colas, teniendo cada cola una prioridad de transmisión de datos primaria y una prioridad de transmisión de datos secundaria, incluyendo el procedimiento disponer los datos en cada una de las citadas colas para que sean datos primarios o datos secundarios o una combinación de datos primarios y de datos secundarios; durante una primera fase de transmisión de datos, transmitir los datos primarios de cada cola en un orden de acuerdo con la prioridad de transmisión de datos primarios de la cola; y durante una segunda fase de transmisión de datos, transmitir los datos secundarios de cada cola en un orden de acuerdo con la prioridad de transmisión de datos secundario de la cola.

De acuerdo con otro ejemplo adicional descrito, se proporciona un procedimiento para transmitir desde un primer dispositivo a un segundo dispositivo los datos almacenados en una pluralidad de colas, teniendo cada cola una prioridad de transmisión respectiva, estando caracterizado el procedimiento por la asignación de una velocidad mínima para la transmisión de datos a una pluralidad de las citadas colas, y transmitir los datos de la citada pluralidad de colas a (sólo) la citada velocidad mínima para la transmisión de datos en un orden que depende de la prioridad de la cola, y transmitir posteriormente datos adicionales desde las citadas colas en un orden que depende de la prioridad de cada cola.

La invención también proporciona un aparato para llevar a cabo estos procedimientos.

Las realizaciones proporcionan:

- Cada flujo de QoS se puede dividir en dos partes, la primera parte hasta una velocidad de bits más baja (A), y la segunda parte entre la velocidad de bits más baja (A) y una velocidad de bits mayor (B).

- Los flujos de QoS de mejor esfuerzo también están provistos de una velocidad de bits de mejor esfuerzo (C), que es priorizada y a la que se da su propia prioridad cuando se determina la ordenación, sin embargo esta velocidad de bits no está garantizada por el algoritmo de ordenación de la red.

- La velocidad de bits más baja (A) puede ser denominada en general como velocidad de bits priorizada, sin embargo, se llama velocidad de bits garantizada para los portadores Garantizados, y para los portadores de mejor esfuerzo se ha denominado velocidad de bits de mejor esfuerzo en esta memoria descriptiva.

- La velocidad de bits más alta (B) para los portadores garantizados y para los portadores de mejor esfuerzo se denomina velocidad de bits máxima (MBR), sin embargo las velocidades de bits más altas (B) para los portadores de mejor esfuerzo se pueden agrupar bajo un único término Velocidad de Bits Máxima Agregada, con un valor único que es compartido por todos los portadores de mejor esfuerzo.

Breve descripción de los dibujos

Para una mejor comprensión de la presente invención, se describirán a continuación realizaciones a título de ejemplo, con referencia a los dibujos que se acompañan, en los que:

la figura 1 es un dibujo diagramático de los elementos clave de una red de telecomunicaciones móviles para su uso en la explicación de la operación de una red de este tipo;

la figura 2 muestra cuatro colas de prioridad junto con sus prioridades asociadas y las velocidades para la transmisión de datos garantizadas y no garantizadas para cada una de las colas;

la figura 3 es un diagrama de flujo que se utiliza para explicar cómo los datos en las colas de la figura 2 son transmitidos desde un terminal móvil, de acuerdo con la primera realización de la invención;

la figura 4 es un diagrama de flujo de una segunda realización de la invención, que es una modificación de la realización de la figura 3;

la figura 5 muestra cuatro colas de datos y sus prioridades primarias y secundarias asociadas, junto con las velocidades de bits garantizadas y no garantizado para la transmisión en cada una de esas colas; y

la figura 6 es un diagrama de flujo de acuerdo con una tercera realización de la invención, que explica el proceso para transmitir datos desde las colas de conformidad con las fichas almacenadas en las cubetas.

En los dibujos, los mismos elementos son designados en general con el mismo signo de referencia.

Descripción detallada de la realización de la invención

Los elementos clave de una red de telecomunicaciones móviles 3G y 2G/2,5G, y su funcionamiento, se describirán brevemente a continuación con referencia a la figura 1.

Cada estación de base (BS) corresponde a una célula respectiva de su red de telecomunicaciones celulares o móviles y recibe llamadas / datos desde, y transmite llamadas / datos, a un terminal móvil en esa celda por comunicación radio inalámbrica en uno o ambos dominios de circuitos conmutados o de conmutación de paquetes. Un terminal móvil de suscriptor de este tipo (o Equipo de Usuario - UE) se muestra como 1. El terminal móvil puede ser un teléfono móvil manual, un asistente digital personal (PDA), un ordenador portátil equipado con una tarjeta de datos, o un ordenador portátil con un conjunto de chips integrado que contiene la funcionalidad del UE.

En una red de telecomunicaciones móviles GSM (2G), cada subsistema 3 de estación de base comprende una estación transceptora de base (BTS) 2 y un controlador (BSC) 4 de estación de base. Un BSC puede controlar más de una BTS. Las BTS y los BSC comprenden la red de acceso radio.

En una red de telecomunicaciones móviles UMTS (3G), un controlador de red radio (RNC) 13 puede controlar más de un nodo B6. Los nodos B y los RNC comprenden la red de acceso radio.

Convencionalmente, las estaciones de base están dispuestas en grupos y cada grupo de estaciones de base es controlado por un centro de conmutación móvil (MSC), tal como el MSC 2 para las estaciones de base 3, 4 y 5. Como se muestra en la figura 1, la red tiene otro MSC 6, el cual controla otras tres estaciones de base adicionales 7, 8 y 9. En la práctica, la red incorporará muchos más MSC y estaciones de base que los que se muestran en la figura 1.

Cada abonado a la red está provisto de una tarjeta inteligente o SIM que, cuando está asociada con el terminal móvil del usuario, identifica el abonado a la red. La tarjeta SIM está preprogramada con un número de identificación único, la "Identidad de Abonado Móvil Internacional" (IMSI), que no es visible en la tarjeta y no es conocida por el abonado. Al abonado se le proporciona un número conocido públicamente, es decir, el número de teléfono del abonado, mediante el cual las llamadas al abonado son iniciadas por los comunicantes. Este número es el MSISDN.

La red incluye un registro de posición base (HLR) / servidor de abonado base (HSS) 10 que, para cada abonado a la red, almacena la IMSI y el MSISDN correspondiente junto con otros datos de abonado, tales como la localización actual o la última conocida del terminal móvil del abonado. El HSS es la base de datos principal para la red, y aunque lógicamente se ve como una entidad, en la práctica está compuesta de varias bases físicas de datos. El HSS contiene variables e identidades para el soporte, establecimiento y mantenimiento de llamadas y sesiones realizadas por los abonados. Así como las funciones básicas de HLR / autenticación, el HSS puede ser mejorado por medio del uso de bases de datos adicionales y puntos de referencia.

Cuando el abonado desea activar su terminal móvil en una red (para poder realizar o recibir llamadas posteriormente), el abonado coloca su tarjeta SIM en un lector de tarjetas asociado con el terminal móvil (terminal 1 en este ejemplo). El terminal móvil 1 transmite entonces la IMSI (leída en la tarjeta) a la estación de base 3 asociada a la célula particular en la que se encuentra el terminal 1. En una red tradicional, la estación de base 3 transmite entonces esta IMSI al MSC 2 con el que está registrada la BS 3. En una red que utiliza la funcionalidad descrita en 3GPP TS 23,236, la estación de base sigue las reglas prescritas para seleccionar cual MSC usar, y después transmite esta IMSI al MSC seleccionado.

El MSC 2 ahora accede a la localización apropiada en el HLR / HSS 10 presente en el núcleo de red (CN) 12 y extrae el MSISDN de abonado correspondiente y otros datos de abonado de la localización de almacenamiento adecuada, y lo almacena temporalmente en una localización en un registro de localización de visitante (VLR) 14. De esta manera, por lo tanto, el abonado particular está efectivamente registrado en un MSC particular (MSC 2), y la información del abonado está almacenada temporalmente en el VLR (VLR 14) asociado con ese MSC.

Cuando el HLR 10 es interrogado por el MSC 2 en la forma que se ha descrito más arriba, el HLR 10 lleva a cabo adicionalmente un procedimiento de autenticación para el terminal móvil 1. El HLR 10 transmite los datos de autenticación al CSM 2 en formas de "reclamación" y "respuesta". Usando estos datos, el MSC 2 pasa una "reclamación" al terminal móvil 1 a través de la estación de base 3. Con la recepción de estos datos, el terminal móvil 1 pasa esta información a su SIM y produce una "respuesta". Esta respuesta es generada utilizando un algoritmo de encriptación en la SIM y un Ki único en la SIM. La respuesta se transmite de retorno al MSC 2 que la comprueba con su propia información del abonado que la comprueba con la información que ha obtenido de ese abonado desde el HLR 10 con el fin de completar el proceso de autenticación. Si la respuesta desde el terminal móvil 1 es como se espera, el terminal móvil 1 es considerado autenticado. En este punto el MSC 2 solicita datos de abonado desde el HLR 10. A continuación, el HLR 10 pasa los datos de abonado al VLR 14.

El proceso de autenticación se repite a intervalos regulares mientras el terminal móvil 1 permanece activado y también se puede repetir cada vez que el terminal móvil realiza o recibe una llamada, si así se requiere.

Cada uno de los MSC de la red (MSC 2 y MSC 6) tiene un VLR respectivo (14 y 11) asociado con el mismo y que funciona de la misma manera que ya se ha descrito, cuando un abonado activa un terminal móvil en una de las células correspondientes a una de las estaciones de base controladas por ese MSC.

Los MSC 2 y 6 soportan las comunicaciones en el dominio de circuito conmutado - típicamente llamadas de voz. Las SGSN correspondientes 16 y 18 se proporcionan para soportar las comunicaciones en el dominio de conmutación de paquetes - tales como las transmisiones de datos GPRS. Los SGSN 16 y 18 funcionan de una manera análoga a los MSC 2 y 6. Las SGSN 16, 18 están equipadas con un equivalente al VLR para el dominio de conmutación de paquetes. La GGSN 19 proporciona conectividad IP al CN 12.

Un desarrollo de las telecomunicaciones móviles 3G es el UTRA "evolucionado" o E-UTRA, también conocido como SAE (Evolución de la Arquitectura del Sistema) / LTE (Evolución a Largo Término).

Los elementos de una red de LTE se muestran también en la figura 1. Las estaciones de base 20, 22 y 24 comprenden un eNodoB (Nodo B evolucionado) 26. El RRC que señaliza con el terminal móvil 1 termina en el eNodo B 26, comprendiendo el eNodo B la RAN de la red LTE. El eNodo B 26 realiza las funciones del Nodo B así como de una gran parte del RNC de la red 3G/UMTS. El núcleo 28 de red de la red de LTE incluye la Entidad de Plano de Usuario (UPE) 30, el HLR / HSS 10 (un HLR / HSS común compartido con el núcleo 12 de red de la red GSM / UMTS) y también la Entidad de Gestión de Movilidad (MME) 32 (también compartida con el núcleo 12 de red de la red GSM / UMTS). Se proporcionan en general una pluralidad de UPE, aunque sólo se muestra una.

Aunque se muestran por separado en la figura 1, la UPE 30 y la GGSN 19 se pueden combinar para formar un único elemento. Para los fines de esta memoria descriptiva, la UPE 30 y la GGSN 19 son consideradas como un elemento común con una interfaz a la Red de Datos en Paquetes (PDN) 34 (por ejemplo, el Internet).

Ambas redes GSM / UMTS y LTE comunican con la PDN 34.

Lo que se ha descrito hasta ahora con referencia a la figura 1 es conocido.

Los datos que deben ser transmitidos por el terminal móvil 1 en el enlace ascendente en el dominio de conmutación de paquetes pueden tener una variedad de propósitos, con prioridades distintas (requisitos de QoS). Por ejemplo, los datos pueden incluir datos para permitir que el usuario pueda jugar un juego interactivo con otro abonado a la

red. Los datos de juego transmitidos podrían ser datos que indican que se ha producido un movimiento en el juego de uno u otro de los jugadores. Este movimiento tiene que ser representado gráficamente rápidamente en el terminal móvil del oponente. Típicamente, un retardo máximo de 50 ms es aceptable para transmitir estos datos entre los terminales móviles. Datos de prioridad más baja pueden incluir datos de voz para permitir conversaciones orales entre dos usuarios. Los datos de prioridad más baja de nuevo pueden incluir datos de control de juego - por ejemplo, un mensaje que indica que el juego está activo todavía en el terminal móvil de un usuario. Datos de prioridad todavía más baja pueden incluir datos de control de voz. Se debe entender que estos tipos de datos se dan sólo a título de ejemplo, y que la invención es aplicable a la ordenación de muchos otros tipos de datos.

Los datos de cada uno de los tipos se almacenan en una cola separada (flujo de QoS o canal lógico). A cada cola se le puede asignar una velocidad de bits (GBR) "garantizada" y una velocidad de bits "no garantizada" (no GBR). La velocidad de bits garantizada es la velocidad de datos que debe ser suministrada en el siguiente período de ordenación con el fin de cumplir con la velocidad de bits garantizada de los requisitos de QoS. La velocidad de bits garantizada puede ser considerada como la velocidad de bits mínima necesaria para satisfacer el requisito de QoS para una cola particular. La velocidad de bits garantizada también puede ser considerada como la velocidad de bits requerida para transmitir datos primarios de la cola (puesto que los datos transmitidos con velocidad no GBR pueden ser considerados como datos secundarios). La velocidad GBR de hecho no está garantizada. Los datos sólo son transmitidos a la velocidad GBR si suficientes recursos se encuentran disponibles. La velocidad no GBR (o velocidad de bits máxima) es la velocidad de bits máxima a la que son transmitidos los datos de la cola en el período de ordenación.

Esta realización se basa en Flujos de QoS garantizados y en Flujos de QoS no garantizados. Sin embargo, la invención también es aplicable a los Flujos de QoS de mejor esfuerzo o a una mezcla de Flujos de QoS garantizados y de mejor esfuerzo. Para los Flujos de QoS de Mejor Esfuerzo, en lugar de tener velocidades de bits garantizadas y no garantizadas, tendrán velocidades de bits priorizadas y no priorizadas.

La figura 2 muestra la primera cola (flujo de QoS A) 100, la segunda cola (flujo de QoS B) 102, la tercera cola (flujo de QoS C) 104 y la cuarta cola (flujo de QoS D) 106. A cada cola se le da una prioridad particular. A la tercera cola 104 se le da una prioridad 1. A la primera cola 100 se le da una prioridad 2. A la segunda cola 102 se le da una prioridad 3. A la cuarta cola 106 se le da una prioridad 4.

La primera cola 100 tiene una velocidad de bits garantizada 110 y una velocidad de bits no garantizada 112. La segunda cola 102 tiene una velocidad de bits garantizada 114 y no tiene velocidad de bits no garantizada. La tercera cola 104 tiene una velocidad de bits garantizada 116 y una velocidad de bits no garantizada 118. La cuarta cola 106 no tiene velocidad de bits garantizada, pero tiene una velocidad de bits no garantizada 120. La longitud de las casillas mostradas en la figura 2 corresponde a la velocidad de bits, es decir, la cantidad de datos asignados para ser transmitidos en un periodo de ordenación particular.

La cuarta cola 106 está provista solo de una velocidad de bits no garantizada 120 porque, por ejemplo, esta cola transmite los datos relativos a un servicio de fondo, y estos datos no necesitan ser transmitidos de una manera crítica en tiempo.

Cuando el terminal móvil 1 recibe del núcleo de red 12 la concesión de permiso para enviar datos en enlace ascendente, el terminal 1 transmite los datos desde cada una de las colas en orden de prioridad y envía los paquetes dentro de la velocidad de bits garantizada para esa cola con la recepción de la concesión. Si todavía hay capacidad en la concesión después de transmitir los datos garantizados de la cola con una primera prioridad 104, el terminal móvil transmite entonces los datos de la cola de segunda prioridad 100 hasta la velocidad de bits garantizada. Este proceso se repite hasta que la capacidad de concesión se haya agotado o todas las colas se hayan servido a sus velocidades de bits garantizadas.

La técnica anterior, que se ha descrito más arriba, por el contrario, transmite los datos desde cada cola hasta la velocidad de bits máxima antes de pasar a la cola de la siguiente prioridad y transmitir los datos de ésta. En la técnica anterior, la transmisión de datos desde una cola no se detiene cuando la velocidad de bits garantizada está satisfecha. Por lo tanto, en la técnica anterior, es menos probable que los datos se transmitirán a la velocidad de bits garantizada de las colas de menor prioridad.

Volviendo a la explicación de la realización, cuando todas las colas se han servido a sus velocidades de bits garantizadas, el terminal móvil repite el proceso en orden de prioridad de cola y transmite los datos a las velocidades de bits no garantizadas (velocidades de bits máxima) hasta que la capacidad de concesión se haya agotado o todas las colas estén vacías (todos los datos en las colas han sido transmitidos). Los números en las casillas 110, 112, 114, 116, 118 y 120 indican el orden con el que son transmitidos los datos de las citadas casillas.

El proceso para transmitir de los datos en las colas se entenderá más claramente por la descripción que sigue con referencia al diagrama de flujo de la figura 3. En el **paso A,** al terminal móvil se le concede permiso por la red para transmitir una cantidad “y” de datos durante un período de ordenación particular. En el **paso B,** se establece la prioridad inicial de la cola que se va a manejar, dejando variable la x = 1, es decir, la cola que se va a manejar es la cola de primera prioridad 104.

En el **paso C,** la cola con prioridad x (es decir, la cola 104 con la primera prioridad) es identificada.

En el **paso D,** el terminal móvil 1 transmite una cantidad de datos desde la cola 104 de manera que la velocidad GBR 116 es satisfecha.

En el **paso E** se determina si los datos totales transmitidos han alcanzado la cantidad “y” establecida por el permiso de concesión recibido desde la red. Si se alcanza la cantidad de concesión, entonces el proceso termina. De lo contrario, se determina en el **Paso F** si el proceso ha pasado en ciclo por la cola de prioridad más baja (cola 106 con prioridad 4). Esto se realiza determinando si la prioridad de la cola actual, x, es igual a la prioridad de la cola máxima (4 en este ejemplo).

En la práctica, la determinación en el paso E se puede llevar a cabo después de cada byte (o cualquier otra porción) de los datos en el paso D se haya transmitido, en lugar de que la determinación en el paso E se realice sólo después de que todos los datos en el paso D se hayan transmitido.

Si la prioridad máxima de la cola no se ha alcanzado, entonces en el **paso G** la prioridad actual de la cola es incrementado al incrementar el valor de x en 1, de manera que x = 2. El paso C se realiza entonces de nuevo, y la cola con prioridad 2 (x = 2) es identificada, es decir, cola 100.

En el paso D una cantidad de datos de la cola 100 son transmitidos de manera que la velocidad GBR 110 sea satisfecha.

En el paso E se determina si los datos transmitidos totales (es decir, el total de datos transmitidos desde que la concesión fue recibida en el paso A, habiendo alcanzado en este paso los datos de la velocidad GBR 116 de la cola de prioridad primera 104 y los datos de la velocidad GBR 110 de la segunda cola de prioridad 100), la cantidad “y” de los datos que se permiten transmitir por el terminal móvil 1 por el mensaje “y” de recepción de la concesión.

Si se determina en el paso E que el total de datos transmitidos es igual al máximo permitido por el mensaje de concesión, el proceso termina. De lo contrario, se determina si la prioridad de la cola que se está considerando es igual al valor máximo (más bajo). Si el valor de prioridad más bajo no está siendo considerado en ese momento, a continuación, en el paso G, la prioridad de la cola es incrementada, de manera que x = 3.

Los pasos C, D, E, F y G se repiten de una manera similar para transmitir una cantidad de datos de la cola 102 con prioridad 3 para satisfacer la velocidad GBR 114.

Después de que la prioridad de la cola que se está considerando se incremente de nuevo en el paso G, de manera que x es ahora 4, en el paso C la cola 106 con prioridad 4 es identificada. En el paso D se determina que la cola 106 no tiene una GBR, y por lo tanto no son transmitidos datos en el paso D. El paso E se realiza de la forma habitual. Si se determina que el total de datos transmitidos hasta ahora (es decir los datos de velocidad GBR 116, 110 y 114 en total) no ha alcanzado el valor y de datos permitido por el permiso concesión recibido en el paso A, el paso F se realiza a continuación, lo cual determina si la cola de prioridad máxima (más baja) ha sido considerada. Como la cola 106 es la cola de prioridad más baja en esta realización, el valor "max" se establece en 4, de manera que en el paso F se determina que la cola de prioridad más baja se ha considerado.

En el paso H, el valor x se restablece en 1. En el paso I la cola con prioridad x (es decir, la cola 104 con prioridad 1, es identificada).

En el paso J una cantidad de datos de la cola 104 son transmitidos de manera que la velocidad GBR 118 es satisfecha. En el paso K se determina si el total de datos transmitidos por el proceso de la figura 3 ha alcanzado el máximo permitido en el mensaje de concesión de permiso recibido en el paso A (es decir, si los datos totales 116, 110, 114 y 118 igualan al valor “y”) Si el valor “y” es alcanzado, entonces el proceso termina. Al igual que con el paso E, el paso K podría ser realizado de hecho después de que cada byte (u otra cantidad de datos) se haya transmitido en el paso J, en lugar de después de que la totalidad de los datos secundarios se haya transmitido en el paso J.

En el paso L, se determina si la cola que se está considerando es la cola de prioridad más baja comparando el valor de x con el valor "max", que de nuevo tiene un valor de "4", que corresponde a la cola de prioridad más baja (prioridad 4) de la cola 106 . Como x actualmente tiene un valor de 1, el paso M se realiza entonces lo cual incrementa el valor de x, de manera que la siguiente cola de prioridad, cola 100 (prioridad 2) es considerada.

En el paso I, la cola 100 es identificada. En el paso J una cantidad de datos de la cola 100 se transmite de manera que la velocidad no GBR 112 es satisfecha. En el paso K, se determina de nuevo si el valor de y se ha excedido. Si el valor de y no se ha excedido, entonces, el paso L se realiza y el valor actual de x (2) es comparado con la prioridad máxima (4) de la cola. El paso M se realiza a continuación y el valor de x es incrementado de manera que la prioridad de la cola considerada es la cola 102 con prioridad 3. En el paso I la cola 102 es identificada. En el paso J no son transmitidos datos debido a que la cola 102 no incluye una velocidad no GBR. Los pasos K y L se realizan entonces y, suponiendo que los valores de “y”, y "max" no se alcanzan, el paso M se realiza entonces lo cual incrementa de nuevo la prioridad de la cola que se está considerando, de manera que la cola 106 de prioridad 4 es considerada. En el paso I, la cola 106 es identificada. En el paso J, una cantidad de datos de la cola 106 son transmiti-

dos de manera que la velocidad no GBR 120 es satisfecha. El paso K se realiza a continuación, y suponiendo que el valor de “y” no se ha alcanzado, en el paso L el valor actual de x (4) es comparado con el valor "max", que se establece en 4. Por consiguiente, el proceso de la figura 3 finaliza entonces.

La figura 4 muestra una segunda realización de la invención, similar a la primera realización de la figura 3. La segunda realización permite que el terminal móvil 1 establezca una prioridad secundaria para una o más colas, siendo esta la prioridad con la que los datos de cola son transmitidos con velocidad no GBR. En comparación con la primera realización, esto permite que el terminal móvil ordene los datos de una cola para ser transmitidos a velocidad no GBR con una prioridad más alta que la transmisión de datos de otra cola en su velocidad GBR.

La figura 5 muestra la disposición de las colas, que es similar a la disposición de las colas de la figura 2. Sin embargo, la cola 104' con una prioridad primaria 1 está provista adicionalmente de una prioridad secundaria, prioridad 3. La prioridad de la cola 102' tiene la prioridad más baja, prioridad 4, y la prioridad de la cola 106' tiene una prioridad más baja todavía, prioridad 5. El orden en el que los datos primarios y secundarios de cola 104', 102', 106' y 100 son transmitidos es indicado por los números en las casillas 110, 112, 114, 116, 118 y 120 que representan las colas de paquetes de la figura 5.

Los pasos realizados en el diagrama de flujo de la figura 4 corresponden primariamente a los pasos realizados por el diagrama de flujo de la figura 3.

Inicialmente, el **paso A** y el **paso B** se realizan como en la figura 3. En el **paso C'** modificado, la cola con una prioridad x primaria o secundaria es identificada, es decir inicialmente la cola con prioridad primaria o secundaria 1, cola 104'. En el **paso CA'** se determina si los datos ya han sido transmitidos desde la cola 104' con la velocidad GBR 116. Si los datos no han sido transmitidos con la velocidad GBR 116 (que no lo ha sido en este ejemplo 104), a continuación se realiza el **paso D'** y una cantidad de datos de la cola se transmiten con el fin de satisfacer la velocidad GBR 116. Los **pasos E y F** de decisión se realizan entonces, de la misma manera que en la primera realización. En el paso G, como en la primera realización, el valor de x es incrementado.

En el paso C' la cola con prioridad primaria o secundaria 2 es identificada, siendo esta la cola 100 con prioridad 2. En el paso de decisión CA' se determina que los datos de la cola 100 no han sido transmitidos todavía a la velocidad GBR 110, de manera que el paso D' se realiza entonces para transmitir una cantidad de datos de la cola 100 a la velocidad GBR 110. Los pasos E, F y G se realizan a continuación, y el valor de x es incrementado de manera que en el paso C' la cola 104' (de nuevo), pero con la prioridad secundaria 3 es identificada. En la decisión CA' se determina que los datos de cola 104' se han transmitido a la velocidad GBR 116, de manera que se realiza el **paso D"** y la cantidad de datos de la cola 104' son transmitidos a la velocidad no GBR 118.

Los pasos E, F y G se realizan entonces de manera que el valor de x es incrementado de nuevo, de manera que x = 4 y la cola 102" con prioridad 4 es identificada en el paso C'. Después del paso de decisión CA', se realiza el paso D' para transmitir una cantidad de datos de la cola 102' a la velocidad GBR 114.

Los pasos E, F y G se realizan entonces de manera que el valor de x es incrementado de nuevo a un valor de 5. En el paso C' la cola 106', con prioridad 5, es identificada. En el paso CA’ se determina si los datos de la cola 106 se han transmitido a su velocidad GBR. Como la cola 106 tiene velocidad no GBR, se determina que los datos primarios no han sido transmitidos todavía a la velocidad GBR, y en consecuencia se realiza el paso D’. En el paso D’ no se transmiten datos porque la cola 106 tiene velocidad no GBR.

Los pasos E y F se realizan de la manera habitual. En el paso F la prioridad de cola que se está considerando actualmente, prioridad 5, es igual al valor máximo "max", y en consecuencia se realiza el **paso H** y el valor de x se repone a 1. En **el paso I’** la cola con prioridad primaria o secundaria 1 es identificada, es decir, la cola 104’. En el **paso J’,** normalmente los datos de la cola pertinente serían transmitidos con velocidad no GBR de la cola. Sin embargo, debido a que en la cola 104’, los datos secundarios 118 fueron transmitidos en el paso D", no se transmiten datos en el paso J'. En el **paso K** se determina si el total de datos transmitidos en el procedimiento de la figura 4 ha alcanzado el valor de datos que se permite transmitir en el permiso de concesión recibido en el paso A. Si el valor “y” no se ha alcanzado, entonces en el **paso L** se determina si la cola con la prioridad más baja (en esta realización la cola 106" con la prioridad 5) está siendo considerada. Puesto que la cola que se está considerando es la cola 104’ con prioridad 1, se realiza el **paso M** para incrementar la prioridad de la cola que se está considerando. En el paso I’, la cola 100 con prioridad 2 es identificada. En el paso J’ una cantidad de datos de la cola 100 son transmitidos a la velocidad GBR 112. Los pasos K y L se realizan entonces de nuevo, y la prioridad de la cola es incrementada en el paso M.

En el paso I’ la cola 104' es identificada de nuevo ya que tiene la prioridad secundaria 3. En el paso J’ no se transmiten datos, porque los datos fueron transmitidos en el paso D" con la velocidad no GBR 118. Los pasos K y L se realizan de nuevo, y el valor de la prioridad de la cola es incrementado en el paso M.

En el paso I’ la cola con prioridad 4, cola 102’, es identificada. En el paso J’ no se transmiten datos debido a que la cola 102’ no incluye velocidad no GBR. Los pasos K y L se realizan. En el paso M, el valor de la prioridad de la cola que se está considerando es incrementado de nuevo.

En el paso I' la cola con prioridad 5 es identificada, cola 106. En el paso J' una cantidad de datos de la cola 106 son transmitidos para satisfacer la velocidad no GBR 120. El paso K se realiza a continuación. En el paso L se determina que la prioridad de la cola 106 que se está considerando, prioridad 5, es igual al valor de prioridad más baja, "max", de 5. El proceso de la figura 4 termina entonces.

Una tercera realización de la invención se describirá ahora con referencia a los diagramas de flujo de las figuras 6 y 7. Estas realizaciones se refieren a una red de telecomunicaciones móviles SAE / LTE. En esta realización, los datos que deben ser transmitidos por el terminal móvil 1 se priorizan. En esta realización el portador de radio para cada cola se divide entre datos primarios con una velocidad de bits garantizada y datos secundarios, con una velocidad de bits no garantizada. A cada parte de cada portador de radio se le asigna una prioridad relativa. El terminal móvil 1 informa del estado de la cola de cada portador de radio o grupo de portadores de radio que sirve a su eNodoB 26. Cuando se concede permiso para transmitir datos en enlace ascendente al eNodoB, el terminal móvil 1 transmite los datos por orden de prioridad.

La velocidad de bits mínima es señalada al terminal móvil (por ejemplo, en la señalización de la capa 3) por el eNodoB en el establecimiento de un Portador de Radio. Cuando envía los datos a los portadores de radio, el terminal móvil informa periódicamente del estado de la cola de cada Flujo de QoS o grupo de Flujos de QoS al eNodoB periódicamente. El eNodoB calcula que el recurso que está proporcionando al terminal móvil para asegurar que cumple con la velocidad GBR (para los Portadores de Radio de velocidad GBR) y tratar de alcanzar la velocidad de bits mínima (para los Portadores de Radio de Mejor Esfuerzo). El eNodoB concede recursos al terminal móvil utilizando una ID única. El terminal móvil utiliza entonces las velocidades de bits mínima y garantizada para seleccionar qué datos están siendo enviados a la red en los recursos concedidos.

La velocidad de bits mínima es la misma que la velocidad de bits garantizada para los portadores de radio no garantizados.

Los datos que deben ser transmitidos por el terminal móvil 1 en el enlace ascendente por lo tanto, se pueden considerar que comprenden una pluralidad de partes de portadores de radio, cada una con una prioridad diferente. Un modelo de "cubetas de fichas" se utiliza para controlar la transmisión de los datos en enlace ascendente de acuerdo con esta realización de la invención. Una cubeta respectiva se proporciona para cada prioridad de los datos que se deben transmitir. Periódicamente, una ficha (que representa el derecho de transmitir una cantidad de datos) se añade a cada cubeta. Cuando al terminal móvil se le concede recursos, se le permite transmitir hasta la cantidad representada por el número de fichas en cada cubeta. Cuando se transmiten datos el terminal móvil elimina de la cubeta la cantidad de fichas equivalente a la cantidad de datos enviados. Cuando la cubeta esté llena, se descartan las fichas adicionales.

Para cada cola se proporciona una primera cubeta para los datos con velocidad de bits garantizada y se proporciona una segunda cubeta para los datos con velocidad de bits no garantizada. Como cada cubeta representa esencialmente el segmento garantizado o no garantizado de cada portador de radio, tiene lógicamente por lo tanto una prioridad asociada (desde el segmento de portador de radio). Desde el punto de vista del terminal móvil una diferencia entre los datos de velocidad de bits garantizada y los datos de velocidad de bits no garantizada es que sus cubetas se vacían con diferentes prioridades. Desde un punto de la red solamente las cubetas que están asociadas con una velocidad RB garantizada se vaciarán de forma fiable.

Se debe hacer notar que una velocidad de bits Máxima separada no es necesaria para todos los portadores de SAE, y que una velocidad de bits Máxima Agregada (AMBR) se puede utilizar por lo que no hay necesidad de tener múltiples Cubetas adicionales para manejar esto en el terminal móvil. De hecho, puede no ser necesario que se señale al terminal móvil en absoluto, siempre y cuando el informe de estado de memoria intermedia se proporcione con una precisión suficiente, entonces el eNB puede limitar la cantidad de concesiones proporcionadas al terminal móvil. Como la velocidad de bit TOTAL para el terminal móvil es controlada por la cantidad de recursos que ha sido concedida al terminal móvil por el eNodoB, entonces esta AMBR se supone que es manejada por el terminal móvil después de alcanzar la MBR de los portadores de velocidad GBR. Esto significa que la concesión TOTAL = MBR1 + MBR2 + AMBR. Como el terminal móvil conoce las MBR1 y MBR2, cuando se recibe una concesión, el terminal móvil sirve la MBR1 y la MBR2 en primer lugar por lo tanto la cantidad de recursos para la AMBR está directamente controlada por la concesión TOTAL.

Al disponer el tamaño de las cubetas (el número máximo de fichas que puede mantener), la cantidad máxima de datos que pueden ser transmitidos durante una concesión de recursos por cada portador puede ser controlada.

Cada 1 / x segundo, posiblemente igualando 1 / x segundos la duración del intervalo de tiempo para transmitir (TTI), se añade una ficha a cada cubeta. Hay una cubeta por cada parte de portador de radio, es decir, dos por cada portador de radio. Si la cubeta está llena, la ficha se descarta.

El procedimiento para llenar las cubetas también se puede expresar mediante el algoritmo siguiente:

For b = 1 to Number_of_Buckets (Para b = 1 a Número _ de _ Cubetas)

If BucketStatus_b < BucketSize_b then BucketStatus_b + Token Next b (Si EstadodeCubeta _ b < TamañoCubetas _ b) entonces BucketStatus_b + Token Next b (EstadoCubetas _ b + Ficha _ b Siguiente b)

Number_of_Buckets (Número _ de _ Cubetas) es el número de cubetas de prioridad diferente.

BucketSize (TamañoCubetas) es el número máximo de fichas que una cubeta es capaz de recibir.

BucketStatus (EstadoCubeta) es el número de fichas en una cubeta.

El procedimiento para añadir fichas a cada una de las cubetas se puede repetir cada TTI, o puede ser alargado de tal manera que el proceso de añadir fichas sólo se completa cada segundo (o cualquier otro intervalo). Si se selecciona el intervalo de tiempo de un segundo, entonces, por ejemplo, en lugar de añadir una ficha a una cubeta cada 1 ms, se podrían añadir 1000 fichas cada segundo. El intervalo de repetición correcto o/ y tamaño de ficha depende de la latencia máxima deseada y de la cantidad máxima de concatenación requerida.

Si no es aceptable usar el procedimiento anterior de añadir fichas a las cubetas, entonces una solución alternativa sería evitar que el terminal móvil 1 realice cualquier proceso cuando no se le ha dado una concesión de recursos de radio. El terminal móvil 1 calcula cuánto tiempo ha pasado desde que se recibió la última concesión de recursos de radio basado en el almacenamiento del momento en el que se dio al terminal móvil 1 la última concesión de recursos de radio y a continuación llenar las cubetas de fichas en base al número de casos de llenado que debería haberse producido en ese tiempo. Cada vez que el terminal móvil 1 recibe una Concesión de Recursos de Radio almacena una Referencia de Momento de TTI, y calcula el tiempo transcurrido desde la anterior referencia de Momento de TTI almacenado. El terminal móvil 1 escala entonces el tamaño de Ficha por medio de (New TTI_Time_Reference - Old TTI_Time_Reference) / TTI ((Nueva Referencia_ Tiempo _ TTI – Antigua Referencia _ Tiempo_ TTI) / TTI)) y agrega esto a cada una de las cubetas de fichas que deberían haber sido completadas en el tiempo latente (tiempo en el que no se ha recibido ninguna Concesión de Recursos de Radio). De esta manera, se puede evitar que se inicie el proceso de llenado de las cubetas cada TTI, especialmente donde no se requiere realizar otras tareas.

El procedimiento cuando el eNodoB 26 concede permiso al terminal móvil 1 para transmitir datos en enlace ascendente se describirá a continuación con referencia a la figura 7. Cuando el terminal móvil 1 recibe permiso de concesión de recursos, el terminal móvil 1 cuantifica la cantidad de recursos que esto equivale en términos de bits para su transmisión en enlace ascendente. El terminal móvil 1 transmite a continuación los datos de las partes respectivas de los portadores en orden de prioridad descendente hasta que la concesión de recursos haya sido completamente asignada. El terminal móvil calcula el valor max_allowed_transmission (max _ transmisión _ permitida) de cada parte de portador de radio a partir del número de fichas que se encuentran actualmente en la cubeta asociada con la parte de portador de radio y los paquetes en la memoria intermedia asociada con la parte portador de radio (min bucket_status y queue status) (min de estado _ cubeta y estado _ cola). El queue_status (estado _ cola) es el número de paquetes / bits disponibles para enviar asociados con una cola de paquetes específica. El bucket_status (estado _ cubeta) es el número de fichas en una cubeta.

Los recursos se asignan a cada parte de portador de radio hasta el valor max_allowed_transmission (max _ transmisión _ permitida).

Este proceso se describe con más detalle con referencia al diagrama de flujo de la figura 7. En el **paso 200** al terminal móvil 1 se le concede permiso para transmitir una cantidad datos d (convertida desde una cantidad de bits a la cantidad de fichas) en enlace ascendente. El valor de "x" se establece en 1 en el **paso 210.** En este diagrama de flujo, el valor "x" indica la prioridad de la cubeta que debe ser considerada. En el **paso 220** la cubeta con prioridad "x", es decir, la prioridad más alta 1, es identificada. En el **paso 230** se determina si la cantidad total de datos d para la que se ha concedido permiso de transmisión es menor que el número de fichas en la cubeta con prioridad x. Si el valor de d es menor que el número de fichas en la cubeta con prioridad x, entonces, en el **paso 240**, los datos son transmitidos desde la parte de portador correspondiente a la cubeta x hasta la cantidad de datos d. El proceso de la figura 7 finaliza entonces.

Sin embargo, si se determina en el paso 230 que el valor de d no es menor que el número de fichas en la cubeta x, entonces, en el **paso 250,** los datos son transmitidos desde las partes de portador correspondientes a la cubeta x hasta la cantidad indicada por las fichas. En el **paso 260** se determina si x = el valor "max", cuyo valor corresponde al portador de radio de prioridad más baja. Esto es, se determina si el portador de radio que actualmente se está considerando es el portador de radio de prioridad más baja. Si en el paso 260 se determina que x = valor "max", entonces el proceso de la figura 7 finaliza. De lo contrario, en el **paso 270,** la cantidad d de datos para los que se ha concedido la transmisión se reduce en la cantidad de datos transmitidos desde la parte de portador x.

En el **paso 280** se determina si el valor de d calculada en el paso 270 es menor o igual a 0. Si el valor de d es menor o igual a 0, entonces el proceso de la figura 7 finaliza. De lo contrario, el valor de x es incrementado en el **paso 290**, y la cubeta con una prioridad correspondiente al valor incrementado de x es identificada en el paso 220. En esta iteración del bucle que se muestra en la figura 7, el valor de x será de 2. Los pasos 230, 240 / 230, 250, 260, 270, 280 y 290 se repiten entonces hasta que el valor de d sea menor o igual a 0 o la cubeta de prioridad más baja haya sido considerada.

El procedimiento con la recepción del mensaje de concesión de recursos también se puede expresarse por el siguiente algoritmo:

Para x = 1 a Number_of_Queues (Número _ de _ Colas) (partes de portador)	
Max_Allowed_Transmission = Min (BucketStatus_x, QueueStatus_x) (Transmisión _ permitida _ maxima = Min (Estado de Cubeta _ x, Estado de Cola _ x))	- Actualizar estado de la cubeta
Si Grant < Max_Allowed_Transmission (Concesión < Transmisión _ Max _ Permitida); entonces	
BucketStatus_x = BucketStatus_x Max_Allowed_Transmission (EstadoCubeta_x = EstadoCubeta_x Transmisión_Max_Permitida)	- Actualizar estado de la cubeta
QueueGrant_x = Grant (ConcesiónCola _ x= Concesión)	- Actualizar la cola de concesión
FIN	
Si Grant Max_Allowed_Transmission> (Si Concesión > Transmisión _Max_ Permitida) entonces	
BucketStatus_x = BucketStatus_x - Max_Allowed_Transmission (EstadoCubeta _ x = EstadoCubeta _ x – Transmision _ Max _ Permitida)	- Actualizar estado de la cubeta
QueueGrant_x = Max_Allowed_Transmission /ConcesiónCola _ x = Transmisión _ Max _ Permitida)	- Actualizar cola de concesión
Grant = Grant - Max_Allowed_Transmission (Concesión = Concesión – Transmisión _ Max _ Permitida)	- Actualizar concesión
Siguiente x	

QueueGrant_x (ConcesiónCola _ x) es la variable que indica la concesión decidida / calculada para la cola de paquetes asociada con el portador de radio X.

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento para transmitir desde un primer dispositivo (1) a un segundo dispositivo (12) los datos almacenados en una pluralidad de colas (100, 102, 104, 106), teniendo cada cola (100, 102, 104, 106) una prioridad de transmisión respectiva, el procedimiento **se caracteriza por** disponer los datos en cada una de las citadas colas en datos primarios o datos secundarios, o una combinación de datos primarios y datos secundarios; y transmitir los datos desde las colas en un orden que depende de la prioridad de la cola y de si los datos en esa cola son datos primarios o datos secundarios;

   en el que el paso de transmitir incluye:

   (a) en primer lugar, transmitir los datos primarios de cada cola en un orden de acuerdo con la prioridad de esa cola; y

   (b) en segundo lugar, transmitir los datos secundarios de cada cola en un orden de acuerdo con la prioridad de esa cola.

2. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que cada una de las citadas prioridades es una prioridad diferente, seleccionada de un rango de prioridades.

3. El procedimiento de la reivindicación 2, que incluye proporcionar a al menos una de las colas (104') una prioridad primaria dentro del citado rango de prioridades y una prioridad secundaria dentro del citado rango de prioridades, y transmitir datos desde las citadas colas en un orden de acuerdo con la posición de la prioridad o de cada una de las prioridades de esa cola.

4. El procedimiento de la reivindicación 3, en el que los datos primarios de la cola (104') que tienen la prioridad primaria y la prioridad secundaria se transmiten de acuerdo con la citada prioridad primaria y en el que los datos secundarios de esa cola se transmiten de acuerdo con la citada prioridad secundaria.

5. El procedimiento de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, incluyendo la asignación de recursos para la transmisión de datos de tal manera que los datos primarios de cada una de las citadas colas sean transmitidos a una velocidad mínima predeterminada.

6. El procedimiento de la reivindicación 5, que incluye además la asignación de recursos para la transmisión de datos, de tal manera que los datos secundarios de cada una de las citadas colas sean transmitidos a una velocidad máxima predeterminada, mayor que la citada velocidad mínima predeterminada.

7. El procedimiento de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en el que los datos primarios y los datos secundarios de cada cola están asociados con una cubeta respectiva, y en el que el permiso para transmitir datos se proporciona proporcionando una ficha a esa cubeta.

8. El procedimiento de la reivindicación 9, en el que cada cubeta está provista de una prioridad de transmisión, y en el que los datos son transmitidos al segundo dispositivo de acuerdo con esa prioridad.

9. El procedimiento de reivindicación de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, incluyendo la asignación de una cola con una prioridad secundaria y la transmisión de los datos secundarios de esa cola durante la primera fase de transmisión de datos, de acuerdo con la citada prioridad secundaria.

10. El procedimiento de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, en el que el primer dispositivo incluye un terminal de telecomunicaciones celulares (1) y el segundo dispositivo incluye una red de telecomunicaciones celulares.

11. El procedimiento de la reivindicación 10, en el que el segundo dispositivo incluye una estación de base (3, 7, 20).

12. El procedimiento de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, en el que el segundo dispositivo concede recursos para la transmisión de los citados datos, y el primer dispositivo controla el orden en el que los datos son transmitidos

13. Aparato para transmitir datos almacenados en una pluralidad de colas (100, 102, 104, 106), teniendo cada cola (100, 102, 104, 106) una prioridad de transmisión respectiva, incluyendo el aparato un medio para disponer los datos en cada una de las citadas colas en datos primarios o en datos secundarios o en una combinación de datos primarios y datos secundarios; un medio para transmitir, durante una primera fase de transmisión de datos, los datos primarios de cada cola en un orden de acuerdo con la prioridad de transmisión de la cola, y, durante una segunda fase de transmisión de datos, transmitir los datos secundarios de cada cola en un orden de acuerdo con la prioridad de transmisión de la cola (100, 102, 104, 106).

14. El aparato de la reivindicación 13, adaptado para realizar el procedimiento de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12.

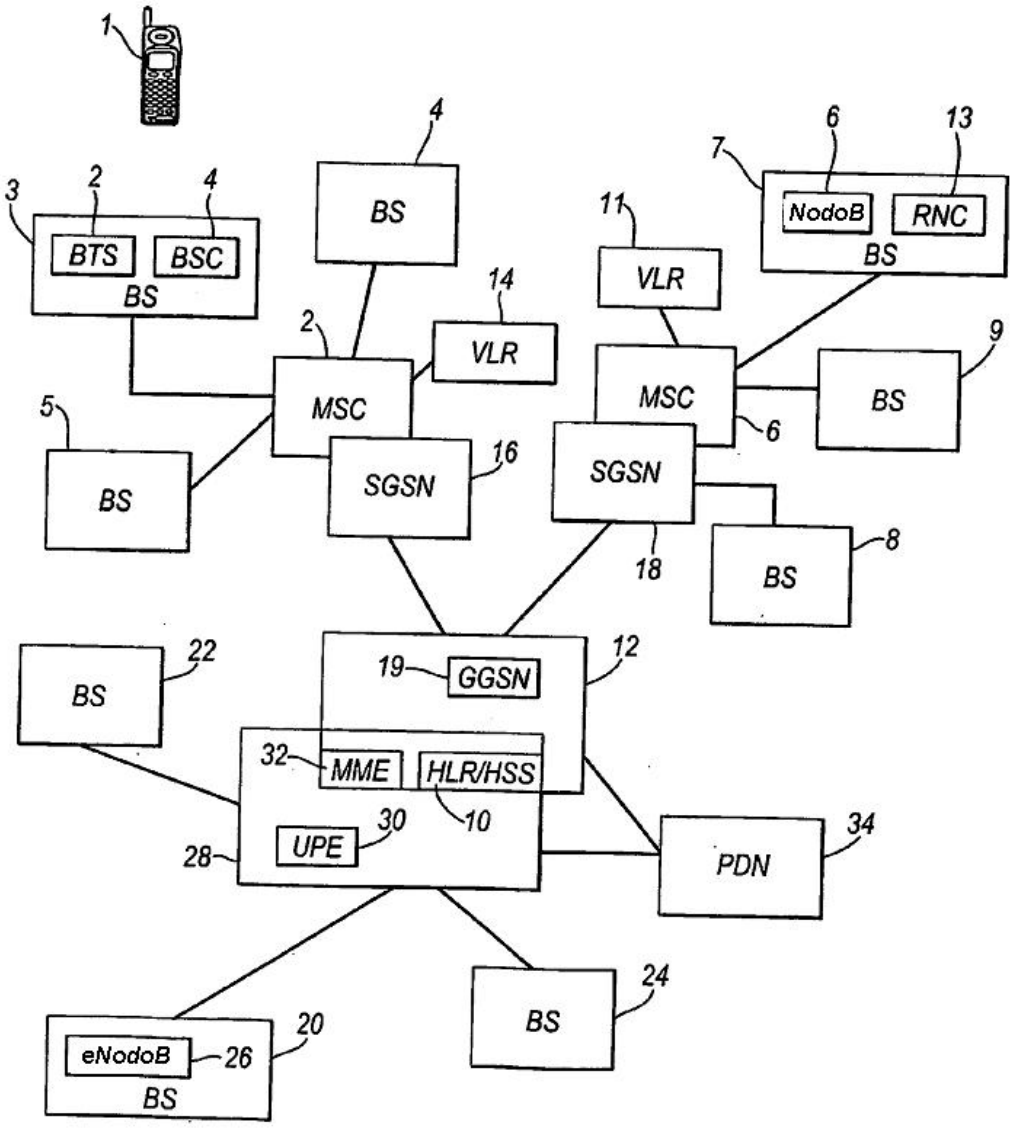
1
4
BS
6
13
7
NodoB
RNC
BS
3
2
4
BTS
BSC
BS
11
VLR
14
VLR
2
MSC
MSC
9
BS
5
6
BS
SGSN
16
SGSN
18
BS
8
22
BS
19
GGSN
12
32
MME
HLR/HSS
10
30
UPE
28
PDN
34
BS
24
eNodoB
26
20
BS

Fig.1

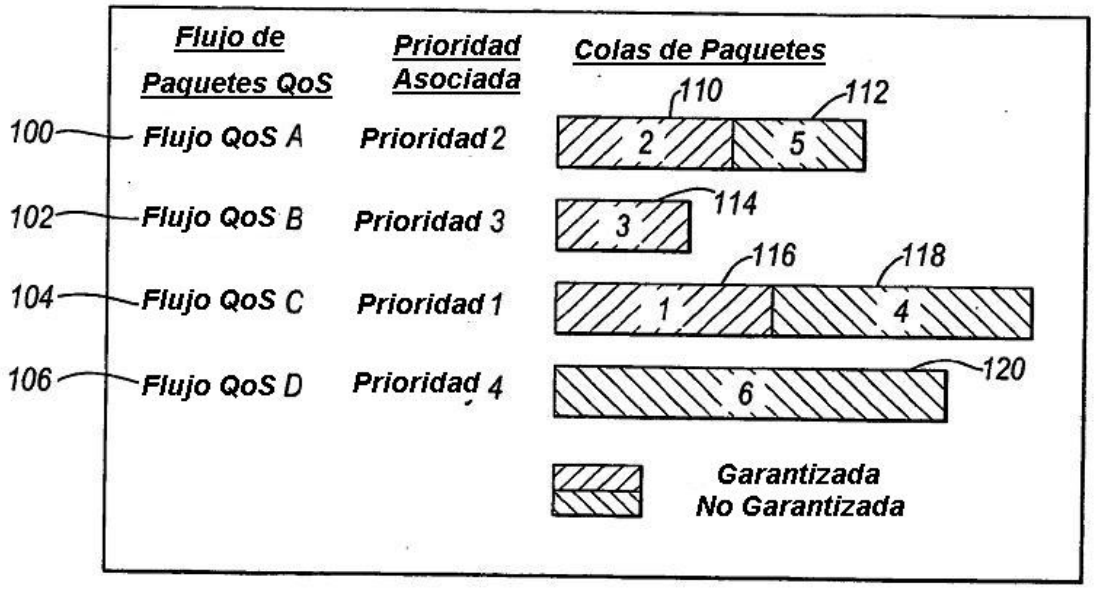
Flujo de Paquetes QoS
Prioridad Asociada
Colas de Paquetes
100
Flujo QoS A
Prioridad 2
102
Flujo QoS B
Prioridad 3
104
Flujo QoS C
Prioridad 1
106
Flujo QoS D
Prioridad 4
110
112
114
116
118
120
2
5
3
1
4
6
Garantizada
No Garantizada

Fig.2

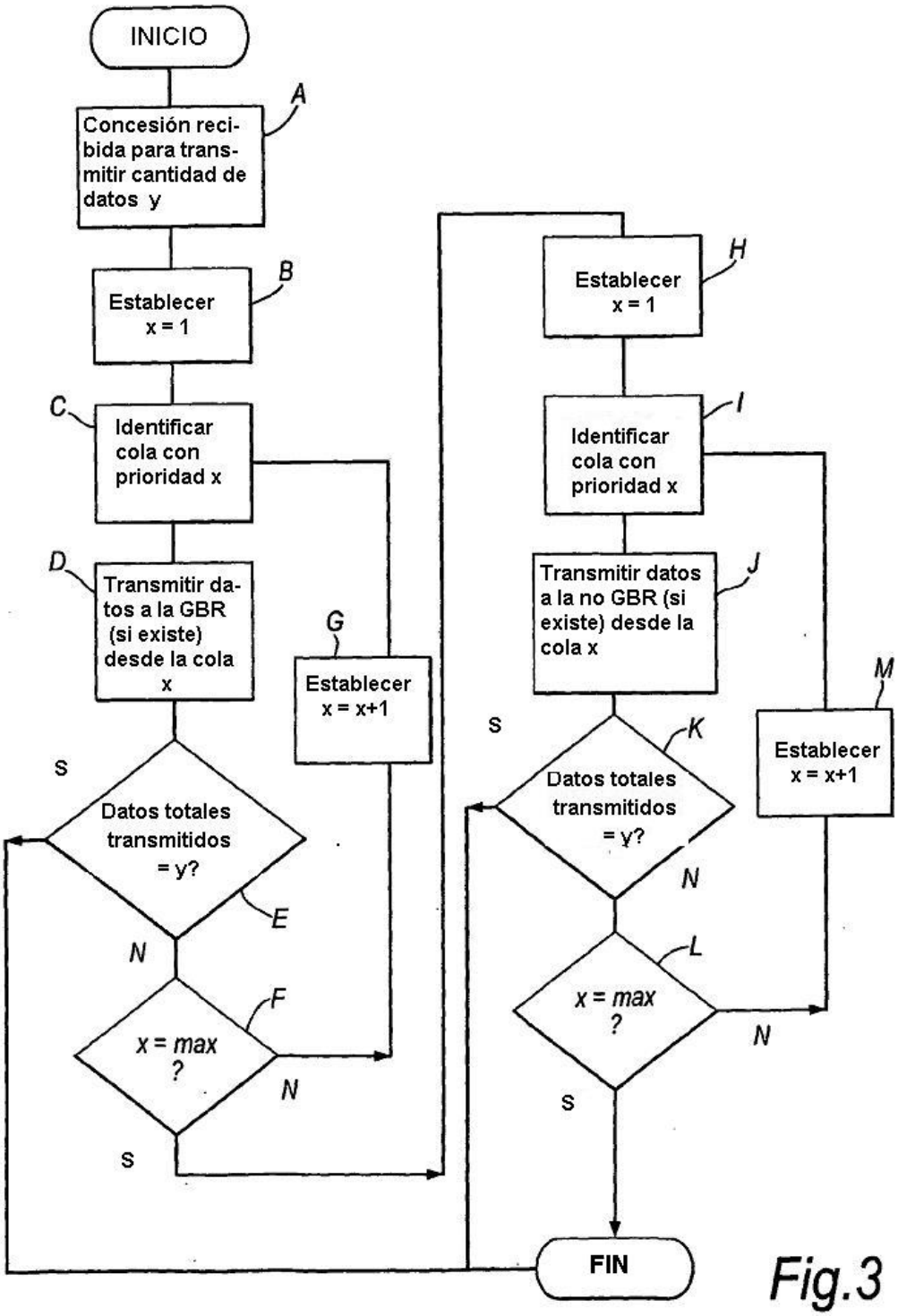
INICIO
A
Concesión recibida para transmitir cantidad de datos y
B
Establecer x = 1
C
Identificar cola con prioridad x
D
Transmitir datos a la GBR (si existe) desde la cola x
G
Establecer x = x+1
S
Datos totales transmitidos = y?
E
N
F
x = max ?
N
S
H
Establecer x = 1
I
Identificar cola con prioridad x
J
Transmitir datos a la no GBR (si existe) desde la cola x
M
Establecer x = x+1
S
K
Datos totales transmitidos = y?
N
L
x = max ?
N
S
FIN

Fig.3

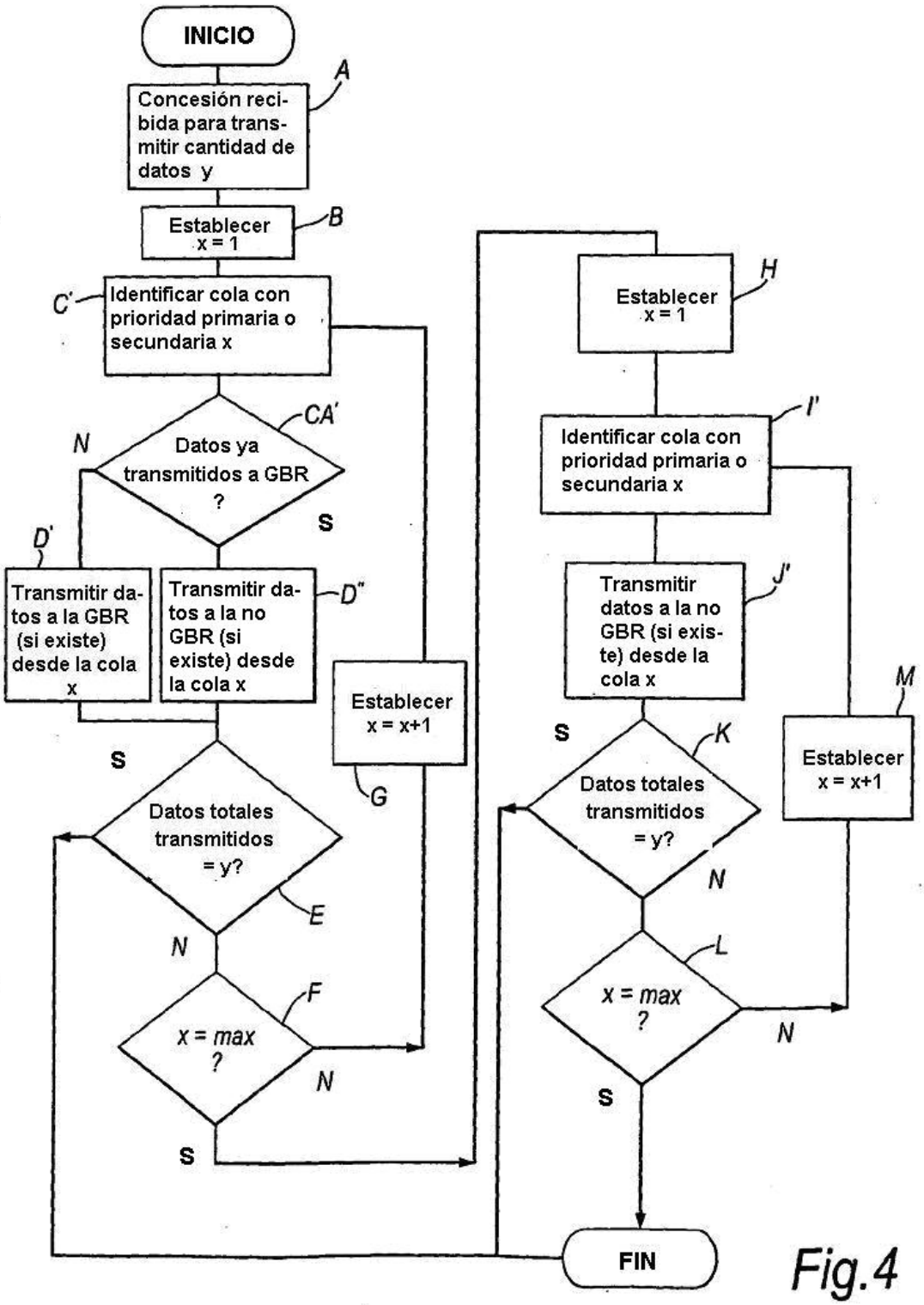
INICIO
A
Concesión recibida para transmitir cantidad de datos y
Establecer x = 1
B
C'
Identificar cola con prioridad primaria o secundaria x
CA'
Datos ya transmitidos a GBR ?
N
S
D'
Transmitir datos a la GBR (si existe) desde la cola x
Transmitir datos a la no GBR (si existe) desde la cola x
D"
Establecer x = x+1
G
S
Datos totales transmitidos = y?
E
N
x = max ?
F
N
S
Establecer x = 1
H
Identificar cola con prioridad primaria o secundaria x
I'
Transmitir datos a la no GBR (si existe) desde la cola x
J'
S
Datos totales transmitidos = y?
K
N
x = max ?
L
N
S
Establecer x = x+1
M
FIN

Fig.4

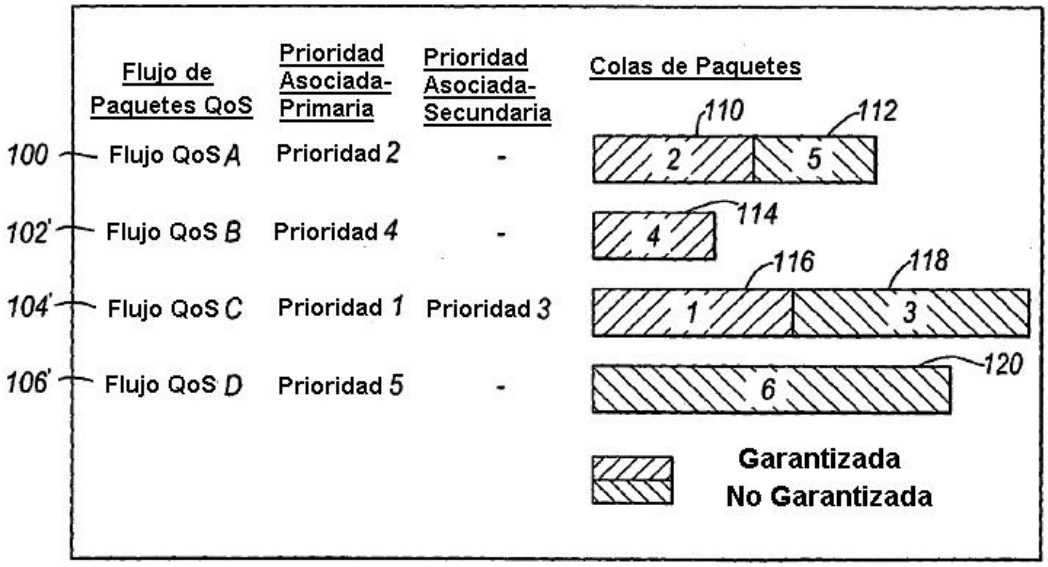
Flujo de Paquetes QoS
Prioridad Asociada-Primaria
Prioridad Asociada-Secundaria
Colas de Paquetes
100
Flujo QoS A
Prioridad 2
-
102'
Flujo QoS B
Prioridad 4
-
104'
Flujo QoS C
Prioridad 1
Prioridad 3
106'
Flujo QoS D
Prioridad 5
-
110
112
114
116
118
120
2
5
4
1
3
6
Garantizada
No Garantizada

Fig.5

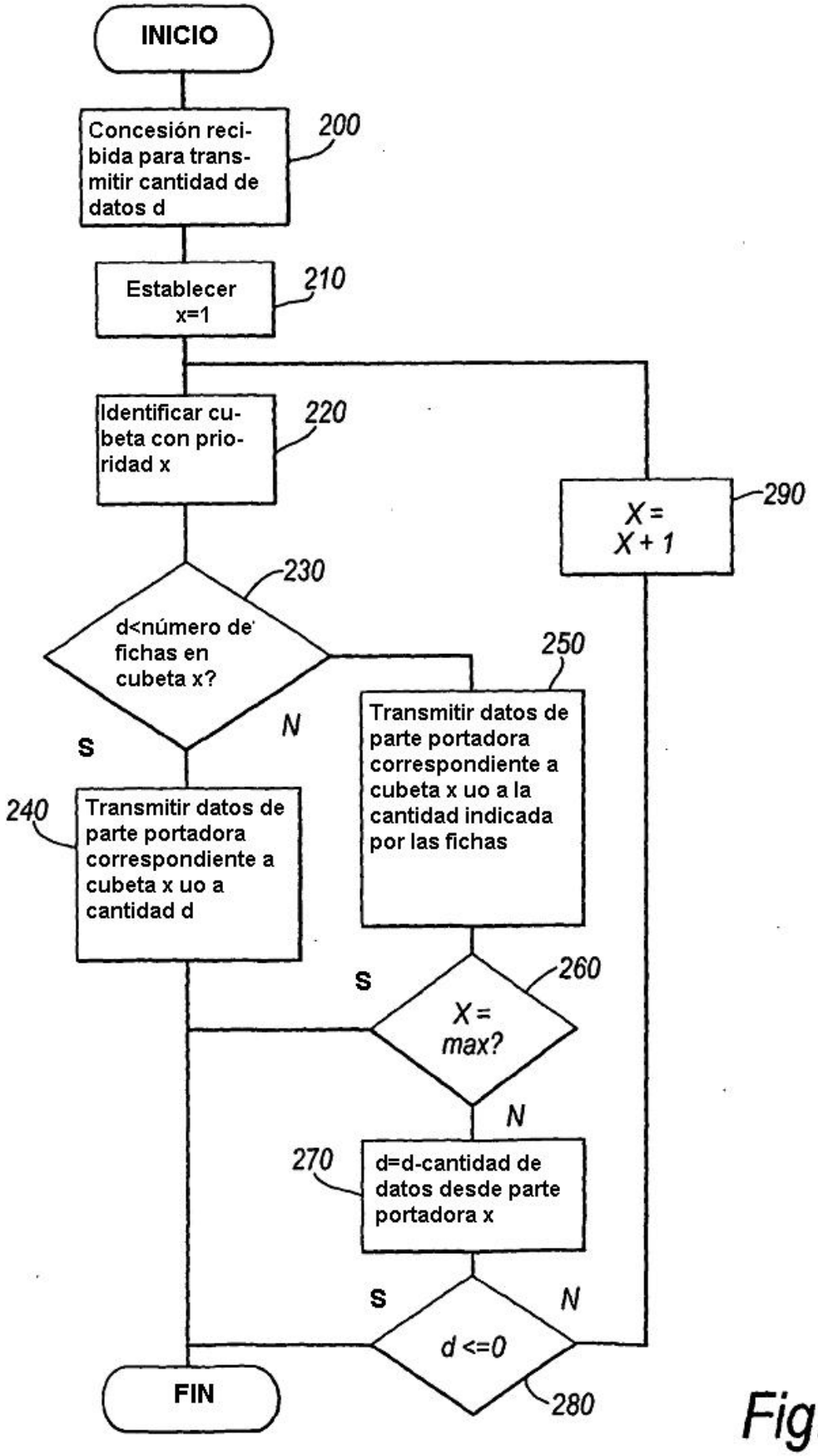
INICIO
Concesión recibida para transmitir cantidad de datos d
200
Establecer x=1
210
Identificar cubeta con prioridad x
220
X = X + 1
290
d<número de fichas en cubeta x?
230
N
S
Transmitir datos de parte portadora correspondiente a cubeta x uo a la cantidad indicada por las fichas
250
240
Transmitir datos de parte portadora correspondiente a cubeta x uo a cantidad d
S
X = max?
260
N
270
d=d-cantidad de datos desde parte portadora x
S
N
d <=0
280
FIN

Fig.6