



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

① Número de publicación: **2 330 179**

② Número de solicitud: 200701798

⑤ Int. Cl.:  
**H04W 28/16** (2009.01)

⑫

PATENTE DE INVENCION

B1

⑫ Fecha de presentación: **22.06.2007**

⑬ Fecha de publicación de la solicitud: **04.12.2009**

Fecha de la concesión: **18.08.2010**

⑭ Fecha de anuncio de la concesión: **30.08.2010**

⑮ Fecha de publicación del folleto de la patente:  
**30.08.2010**

⑰ Titular/es: **Universidad de Valladolid  
Plaza de Santa Cruz, 5 - Bajo  
47002 Valladolid, ES**

⑱ Inventor/es: **Carro Martínez, Belén;  
Aguiar Pérez, Javier Manuel;  
Cuesta de Diego, Borja de la y  
Sánchez Esguevillas, Antonio Javier**

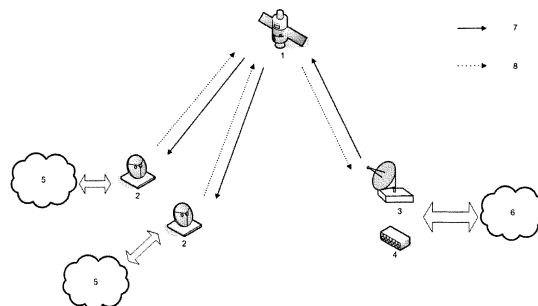
⑳ Agente: **No consta**

⑳ Título: **Proceso de asignación y optimización de recursos con garantías de calidad de servicio en sistemas de satélite basados en el estándar DVB-RCS.**

㉑ Resumen:

Proceso de asignación y optimización de recursos con garantías de calidad de servicio en sistemas de satélite basados en el estándar DVB-RCS.

Mecanismo de asignación de ancho de banda en sistemas de satélite basados en el estándar DVB-RCS (Digital Video Broadcasting - Return Channel vía Satellite). Esta invención se centra en el proceso de reparto de la capacidad del canal de retorno en sistemas basados en satélite, para ello realiza una distinción entre paquetes proporcionando diferentes niveles de calidad de servicio que se traduce en un tratamiento dispar a la hora de repartir el ancho de banda disponible. Esta asignación dinámica de recursos permite una utilización más eficaz de aquellos canales con recursos limitados, como el caso de los canales de retorno en satélites. De esta forma, y con objeto de incrementar la penetración en el mercado de las aplicaciones multimedia en sistemas DVB-RCS, se incorporan conceptos novedosos como la calidad de servicio a través de la diferenciación de tráfico.



ES 2 330 179 B1

Aviso: Se puede realizar consulta prevista por el art. 37.3.8 LP.

## DESCRIPCIÓN

Proceso de asignación y optimización de recursos con garantías de calidad de servicio en sistemas de satélite basados en el estándar DVB-RCS.

5

### Sector de la técnica

El presente invento se refiere a las comunicaciones vía satélite que siguen el estándar DVB-RCS (*Digital Video Broadcasting-Return Channel via Satellite*). Más particularmente, el presente invento está relacionado con la optimización en la utilización del ancho de banda en el canal de subida a través del mecanismo de asignación de recursos.

10

### Estado de la técnica

#### Antecedentes de la invención

El estándar DVB-RCS es el utilizado en el canal de retorno en las comunicaciones vía satélite. Este canal proporciona un medio de transmisión compartido, y como técnica de acceso se utiliza MF-TDMA (*Multi frequency-Time Division Multiple Access*), que se caracteriza por utilizar un conjunto de frecuencias portadoras, estando cada una de ellas divididas en *slots* temporales.

20

El proceso de registro de un terminal de satélite (RCST, *Return Channel Satellite Terminal*) se realiza mediante la utilización de *slots* de acceso aleatorio ALOHA ranurado. Una vez que se ha finalizado el proceso de registro se puede empezar a transmitir tráfico.

25

La principal ventaja de los sistemas DVB-RCS es que la asignación de recursos para los RCSTs puede ser dinámica, ajustándose a las necesidades de tráfico de los terminales.

El estándar DVB-RCS permite la posibilidad de que el tráfico asignado a cada RCST sea fijo o que exista flexibilidad y que la capacidad asignada a cada RCST se realice de forma dinámica.

30

En los sistemas de comunicación terrestres las peticiones se sobreestiman, sin embargo en los sistemas vía satélite debido a la existencia de limitaciones de ancho de banda esto no se puede realizar. Además, como los patrones de tráfico son aleatorios la asignación fija de recursos es ineficiente. La asignación dinámica usando reserva bajo demanda aumenta la eficiencia de transmisión.

35

El estándar también deja abierta la posibilidad de definir un protocolo DAMA (*Demand Assignment Multiple Access*), con la finalidad de proporcionar al sistema una mayor flexibilidad y eficiencia en la utilización de los recursos. Esta patente presenta un mecanismo eficiente en el reparto de capacidad entre los terminales RCST de forma eficiente.

40

### Ventajas sobre el estado de la técnica

La forma en que se asigna el ancho de banda a cada uno de los terminales dentro del sistema basado en el estándar DVB se encuentra abierto. En este sentido, el mecanismo de asignación dinámica del ancho de banda que se propone permite una mayor flexibilidad de configuración ante las necesidades demandadas por los distintos usuarios y una mayor eficiencia del uso del ancho de banda (que en el caso de redes vía satélite es limitado).

45

Además se mejora la flexibilidad y la adaptabilidad del mecanismo de asignación, mediante un tratamiento diferenciado de las distintas categorías de tráfico, de tal forma que se adapta a las características de cada uno de ellas.

50

En este contexto, y con el fin de proporcionar un servicio diferenciado en función del terminal y de las aplicaciones que requieran de capacidad, se define un mapeo entre las categorías de tráfico definidas a nivel de capa 3 y las utilizadas a nivel 2 por el estándar DVB.

55

Finalmente, con objeto de proporcionar un servicio adecuado a cada uno de los terminales conectados al sistema, se presenta un proceso de registro en el que únicamente se permite el registro de un número de terminales tal que se puedan satisfacer sus necesidades de tráfico de máxima prioridad a nivel 2.

### Descripción de la invención

60

La invención se refiere a un nuevo mecanismo para asignar el ancho de banda disponible en el canal de retorno entre los distintos terminales del sistema.

El estándar DVB-RCS definido por el ETSI (*European Telecommunications Standards Institute*) describe el canal interactivo en las redes de satélite. El sistema de canal de retorno, que se presenta en la Figura 1, está compuesto por los siguientes elementos:

65

## ES 2 330 179 B1

- *Satélite* (1).
- RCST (*Return Channel Satellite Terminal*) (2): Son los terminales de satélite que proporcionan la interfaz a los usuarios finales. Estos terminales transmiten señales basadas en DVB-RCS (8) y las reciben basadas en DVB-S o DVB-S2 (7).
- *Gateway* (3): Este dispositivo es el encargado de la recepción de las señales procedentes de los RCSTs, las funciones de facturación, el acceso a los servicios interactivos y la conexión a servicios de proveedores y redes, públicas, privadas y/o propietarias.
- *Alimentador* (3): Se encarga de enviar las señales a través del canal que transmite información del proveedor al usuario, de acuerdo con el estándar DVB-S (o DVB-S2). Este elemento se ubica físicamente con el Gateway, siendo la función del alimentador la de transmitir y la del Gateway la recepción de señales y gestión de los usuarios que acceden a otras redes.
- *Centro de Control de la Red (CCR)* (4): Proporciona las funciones de control y monitorización. Para permitir el modo de funcionamiento interactivo de la red vía satélite son necesarios el control y las señales de referencia temporal (generadas por esta entidad).
- *Redes locales* (5).
- *Red IP* (6).

La capacidad del canal de retorno se segmenta en supertramas, consideradas como una porción de tiempo y de frecuencia del canal. Cada supertrama está compuesta por una ó varias tramas.

En el estándar DVB-RCS se definen cuatro categorías de tráfico/peticiones:

- *CRA (Continuous Rate Assignments)*: Es la tasa de capacidad que se proporciona de forma constante en todas las supertramas.
- *RBDC (Rate Based Dynamic Capacity)*: Es una tasa de capacidad que se solicita de forma dinámica. La capacidad de tipo RBDC se proporciona en respuesta a peticiones explícitas del RCST al CCR; estas peticiones deben ser absolutas (es decir, al realizar dicha petición se invalidan las anteriores). Está sujeto a una tasa máxima (*RBDCmax*) que ha sido negociada previamente entre el RCST y el CCR.
- *A/VBDC (Absolute/Volume Based Dynamic Capacity)*: Se expresa en volumen y se solicita de forma dinámica por los distintos RCSTs. Presentan una naturaleza acumulativa. El total acumulado por un terminal se reduce por la capacidad que se le haya asignado por supertrama. AVBDC es una variante de VBDC, pero en este caso es de naturaleza absoluta. A/VBDC se configura con los siguientes parámetros:
  - *VBDCmax*: Volumen máximo por supertrama que se puede ser asignado a un RCST por el controlador.
  - *VBDCmaxBacklog*: Capacidad máxima solicitada.
  - *VBDCtimeout*: El tiempo de vida de una petición A/VBDC; si ésta no es servida, el controlador resetea su valor.
- *FCA (Fixed Capacity Assignment)*: Es la capacidad no asignada que se reparte entre los RCSTs. Esta asignación de capacidad es automática y no involucra señalización del RCST al CCR, o sea que esta petición es originada por él.

Con el fin de aprovechar las capacidades que proporciona DVB-RCS a nivel 2 de la capa OSI (*Open Systems Interconnection*), es necesario integrarlas con una arquitectura de calidad de servicio extremo a extremo definida a nivel 3. Para esta provisión de calidad de servicio a nivel se considera DiffServ (*Differentiated Services*). DiffServ se basa en la definición de comportamientos distintos para cada clase de tráfico, denominando a cada una de las categorías definidas como PHB (*Per Hop Behaviour*). Para integrar DiffServ en un sistema DVB-RCS es necesario que las categorías de peticiones sean mapeadas con los PHBs definidos en DiffServ y las clases definidas a nivel DVB-RCS. Un RCST (según el estándar DVB-RCS) maneja tres categorías de tráfico: Tiempo Real (TR), Datos Críticos (DC) y *Best Effort* (BE). Cada categoría de tráfico puede utilizar peticiones de tipo RBDC o VBDC. De tal forma que cada categoría de tráfico se puede mapear con PHBs de la siguiente forma:

- TR → EF (*Expedited Forwarding*) PHB.

## ES 2 330 179 B1

- DC → AF (*Assured Forwarding*) PHB.
- BE → BE (*Best Effort*) PHB.

5

El mapeo final entre los PHBs, las categorías de tráfico y las peticiones se presenta en la siguiente Tabla:

10

DVB PHB	Categorías DVB	Peticiones
EF	Tiempo Real (TR)	CRA
		RBDC (TR)
		A/VBDC (TR)
		FCA
AF	Datos Críticos (DC)	RBDC (DC)
		A/VBDC (DC)
		FCA
BE	<i>Best Effort</i> (BE)	A/VBDC (BE)
		FCA

15

20

25

Para la gestión de los recursos de frecuencia se propone la utilización del mecanismo DAMA. En este mecanismo se identifican básicamente dos entidades lógicas: agente DAMA (ubicado en el RCST) y un controlador DAMA (ubicado en la CCR). Básicamente, el agente DAMA realiza peticiones de capacidad y el controlador DAMA es el encargado de realizar la asignación de capacidades, a través del reparto de las frecuencias.

30

Haciendo referencia a la Figura 2, se muestra el flujo básico del sistema de petición-respuesta del protocolo DAMA:

35

40

1. (9) El RCST genera las peticiones de acuerdo con las medidas realizadas en el terminal (tamaño de la cola y tasa de entrada de datos).
2. (10) El RCST envía las peticiones al controlador.
3. (11) El controlador recopila las peticiones de los distintos terminales y aplica el mecanismo de asignación de recursos.
4. (12) A través de una trama TBTP (*Terminal Burst Time Plan*) definida en el estándar DVB-RCS se envía el resultado a todos los terminales.
5. (13) El RCST envía los datos de acuerdo con la asignación descrita en el TBTP.

45

### Agente DAMA

50

El control dinámico de recursos consiste en la asignación de slots a los terminales, en base a sus peticiones y a los límites negociados durante el proceso de login en el sistema. Este proceso es responsabilidad del planificador, que implementará un protocolo DAMA (*Demand-Assignment Multiple Access*). El estándar DVB-RCS no define ningún protocolo DAMA, pero deja la puerta abierta a que los proveedores sí lo hagan.

55

El planificador (o controlador DAMA) está ubicado en el CCR, y a partir de este momento será referido como Controlador DAMA. Su función es asignar, de forma justa, el ancho de banda disponible entre las conexiones activas.

La planificación del canal de subida consiste en varios procesos que tienen lugar en el Controlador DAMA, pero también en los RCSTs (que incorporan un agente DAMA). Las principales funciones asociadas a la planificación de los recursos será descrita a continuación:

60

65

- Cálculo de la capacidad solicitada (por el agente DAMA en el RCST): es la que se envía en la petición.
- Transmisión de las peticiones de capacidad: del RCST (agente DAMA) al CCR (controlador DAMA).
- Distribución de la capacidad asignada a los distintos RCST de acuerdo a sus peticiones por parte del controlador DAMA (en el CCR).

## ES 2 330 179 B1

El agente DAMA envía las peticiones al controlador usando el canal de retorno. Se encuentra ubicado en el RCST. Las peticiones se calculan de forma proporcional a:

- La tasa estimada de entrada.
- El tamaño de las colas.

La petición se calcula como la tasa estimada de entrada al cual se le añade una cantidad proporcional al tamaño de la cola. La proporcionalidad dependerá de la implementación del sistema (si se desea que no se tenga en cuenta no se añadirá el valor asociado a la cola).

### Controlador DAMA

Las funciones desempeñadas por el controlador DAMA son:

- Recepción de las peticiones provenientes de los RCSTs.
- Cálculo de la capacidad que será asignada a los distintos RCSTs.
- Generación y transmisión de los TBTPs que transmiten la información relativa a la asignación de ancho de banda a los RCSTs.

El controlador DAMA mantiene una tabla con toda la información relativa a la asignación de recursos. Cuando una petición llega al CCR, ésta espera a ser servida en una cola FIFO (*First In First Out*). El controlador trabaja con las peticiones que provienen de la cola FIFO y actualiza la información almacenada en la tabla, donde se indica el RCST y todos los datos relativos a las peticiones de capacidad. Cuando han llegado todas las peticiones se aplica el mecanismo de asignación. El resultado se envía a través de una trama TBTP hacia el RCST.

En la Figura 3 se desglosa el diagrama temporal de la asignación dinámica de recursos, en el que se describen los siguientes tiempos:

- $Pet_i$  (14): Es la petición enviada por el RCST en el instante  $i$ .
- $TBTP_i$  (15): Es la trama que contiene la información sobre la asignación asociada a la petición  $Pet_i$ .
- Retardo debido a la transmisión entre el RCST y el CCR (16).
- $T_{CA}$  (17): Es el tiempo del algoritmo del controlador.
- $T_{FB}$  (18): Es el tiempo entre la emisión de la capacidad y la recepción del correspondiente TBTP.
- Tiempo de supertrama (19).
- $T_{sal_i}$  (20): Es la tasa de salida asociada a la petición  $Pet_i$ .

El proceso de asignación de recursos se divide en dos etapas:

- Durante el proceso de registro de cada RCST, las peticiones de la categoría CRA se analizan. Si existe capacidad suficiente en el enlace, el registro se finaliza. Si no la hay, el registro no se lleva a cabo y el RCST lo volverá a intentar más tarde. Si se acepta, el CCR autoriza al RCST para realizar peticiones de la categoría RBDC y/o VBDC.
- Una vez que el RCST se ha registrado, se aplica el mecanismo de asignación de recursos de forma periódica.

Para cada una de las supertramas, el controlador DAMA da respuesta a las peticiones CRA, luego a las peticiones RBDC y después a las VBDC. Una vez servidas todas, la capacidad sobrante se distribuye en forma de categoría CRA.

Cada una de las clases de petición se identifica a través del identificador de canal en la comunicación entre el CCR y el RCST. Por lo tanto, varias peticiones de una misma categoría pueden ser generadas por un RCST, una por clase de petición. De acuerdo con las categorías de tráfico DVB-RCS y las definidas a nivel IP, se tienen: CRA, RBDC (RT), RBDC (CD), A/VBDC (RT), A/VBDC (CD) y A/VBDC (BE).

## ES 2 330 179 B1

El controlador DAMA mantiene una tabla con la información relativa a todos los RCSTs que se encuentran registrados. Cada entrada de la lista para cada RCST contiene:

- 5     ▪ Un identificador del RCST que es único.
- La configuración actual CRA (expresada en *slots/trama*).
- La capacidad CRA peticionada en el proceso de registro.
- 10    ▪ La petición actual RBDC (RT) (expresada en *slots/trama*).
- La petición actual RBDC (CD) (expresada en *slots/trama*).
- 15    ▪ Tiempo de validez de la petición RBDC (RT), *RBDCTimeOut(RT)* (expresada en milisegundos).
- Tiempo de validez de la petición RBDC (CD), *RBDCTimeOut(CD)* (expresada en milisegundos).
- La tasa máxima actual, *MaximumRBDC(RT)* (expresada en *slots/trama*).
- 20    ▪ La tasa máxima actual, *MaximumRBDC(CD)* (expresada en *slots/trama*).
- Contador de fracciones de trama, *RBDC(RT) ContadorFracciones*.
- 25    ▪ Contador de fracciones de trama, *RBDC(CD) ContadorFracciones*.
- La petición acumulada, *VBDC(RT)* (expresada en *slots*).
- 30    ▪ La petición acumulada, *VBDC(CD)* (expresada en *slots*).
- La petición acumulada, *VBDC(BE)* (expresada en *slots*).
- El número de supertramas que la capacidad VBDC (RT) se encuentra congestionada en el RCST.
- 35    ▪ El número de supertramas que la capacidad VBDC (CD) se encuentra congestionada en el RCST.
- El número de supertramas que la capacidad VBDC (BE) se encuentra congestionada en el RCST.
- 40    ▪ Número máximo de *slots* asignados por supertrama, *Maximum VBDC(RT)*.
- Número máximo de *slots* asignados por supertrama, *MaximumVBDC(CD)*.
- 45    ▪ Número máximo de *slots* asignados por supertrama, *Maximum VBDC(BE)*.
- Máximo volumen pendiente de tráfico A/VBDC peticionado, *VBDCmaxBacklog(RT)*.
- Máximo volumen pendiente de tráfico A/VBDC peticionado, *VBDCmaxBacklog(CD)*.
- 50    ▪ Máximo volumen pendiente de tráfico A/VBDC peticionado, *VBDCmaxBacklog(BE)*.
- Tiempo máximo sin atender las peticiones VBDC(RT), *VBDCmaxTimeOut(RT)*.
- 55    ▪ Tiempo máximo sin atender las peticiones VBDC(CD), *VBDCmaxTimeOut(CD)*.
- Tiempo máximo sin atender las peticiones VBDC(BE), *VBDCmaxTimeOut(BE)*.
- 60    ▪ Contador de fracciones de trama VBDC(RT), *VBDC(RT)FraccionesContador*.
- Contador de fracciones de trama VBDC(CD), *VBDC(CD)FraccionesContador*.
- Contador de fracciones de trama VBDC(BE), *VBDC(BE)FraccionesContador*.
- 65    ▪ Contador de fracciones de trama FCA, *FCAFraccionesContador*.
- Identificador de canal.

## ES 2 330 179 B1

- Mapeo asociado al RCST.
- Capacidad máxima de transmisión del RCST.

5

A la hora de realizar la asignación de recursos, el controlador utiliza dos algoritmos. El primero actualiza la lista de RCST y el segundo es el que realiza la asignación de recursos. Estos algoritmos son invocados periódicamente en cada supertrama. Como las peticiones de capacidad pueden llegar en cualquier instante de la supertrama, éstas se almacenan en una cola y se procesan al principio de la siguiente supertrama. Las características de los dos algoritmos se presentan a continuación:

10

- Para cada petición en la cola de entrada, primero se obtiene el identificador del RCST para a continuación actualizar la información almacenada.

15

- Si la petición es RBDC se sobrescribe el valor anterior teniendo en cuenta la limitación que introduce el parámetro *MaximumRBDC* y se inicializa el temporizador.

20

- Si la petición es VBDC, se suma la cantidad peticionada a la acumulada teniendo en cuenta la limitación que se produce en este tipo de peticiones (*VBDCmaxBacklog*).

- Si es una petición AVBDC se sobrescribe la cantidad VBDC por la que contiene esta petición.

25

- El segundo algoritmo se encarga de la asignación de los recursos teniendo en cuenta la información que mantiene el CCR de cada uno de los RCSTS. Los pasos que realiza son los siguientes:

30

- Asigna la capacidad CRA.

- Actualiza los temporizadores asociados a las peticiones RBDC y VBDC. Si éstos se agotan las peticiones se inicializan.

35

- Se va asignando la capacidad que queda libre según un orden predeterminado de prioridades y hasta que ésta finalice. Primero se sirven las peticiones RT, luego las CD y finalmente las BE. Dentro de cada categoría de tráfico, primero se sirven las peticiones RBDC y luego VBDC (para el reparto de la capacidad existente entre cada una de las categorías de peticiones se sigue una filosofía distinta en el caso de que no existan recursos suficientes):

40

- En caso de congestión en la asignación RBDC, la capacidad asignada a cada terminal es proporcional a la petición con respecto a la suma total de las peticiones.

- En caso de congestión en la asignación VBDC, la capacidad que se asigna a cada terminal es proporcional al tiempo que lleva en congestión cada terminal.

45

- Si después de todo el proceso sobran recursos se reparte como tráfico FCA.

- Los recursos sobrantes de la asignación anterior se reparten de forma proporcional a la capacidad peticionada VBDC de cada categoría de tráfico (RT, CD y BE).

50

### Descripción de las figuras

#### Figura 1

55

Presenta el sistema de satélites DVB definido por la ETSI donde se pueden encontrar los siguientes elementos:

60

- (1) - *Satélite*.

- (2) - *RCST*.

- (3) - *Gateway, alimentador*.

- (4) - *Centro de Control de la Red*.

65

- (5) - *Redes locales*.

- (6) - *Red IP*.

## ES 2 330 179 B1

- (7) - Enlace basado en estándar DVB-S.
- (8) - Enlace basado en estándar DVB-RCS.

5

### Figura 2

Describe el intercambio de tramas dentro del protocolo petición-respuesta entre el RCST y el CRR.

10

- (9) - El RCST genera las peticiones de acuerdo con las medidas realizadas en el terminal (tamaño de la cola y tasa de entrada de datos).

- (10) - El RCST envía las peticiones al controlador.

15

- (11) - El controlador recopila las peticiones de los distintos terminales y aplica el mecanismo de asignación de recursos.

20

- (12) - A través de una trama TBTP definida en el estándar DVB-RCS se envía el resultado a todos los terminales.

- (13) - El RCST envía los datos de acuerdo con la asignación descrita en el TBTP.

### 25 Figura 3

Presenta un diagrama temporal sobre la asignación dinámica de recursos. Los dos extremos del diagrama son el RCST y el CCR, y cada uno de los elementos que componen la figura son:

30

- (14) -  $Pet_i$ .

- (15) -  $TBTP_i$ .

35

- (16) - Retardo debido a la transmisión entre el RCST e CCR.

- (17) -  $T_{CA}$ .

- (18) -  $T_{FB}$ .

40

- (19) - Tiempo de supertrama.

- (20) -  $Tsal_i$ .

45

50

55

60

65



## REIVINDICACIONES

1. Proceso de asignación y optimización de recursos con garantías de calidad de servicio en sistemas de satélite basados en el estándar DVB-RCS, **caracterizado** por que comprende un satélite (1), uno o más terminales satélite RCST (2), un Gateway 5 (3), un Alimentador (3) y un Centro de Control de la Red CCR (4) en el que cada uno de los RCST dados de alta en el sistema está definido por los parámetros CRA, *MaximumRBDC*, *MaximumVBDC*, *VBDCmaxBacklog*: y *VBDCtimeout* que se negocian entre el operador del sistema cliente y el usuario final; y que comprende un mecanismo DAMA, formado por un agente DAMA y un controlador DAMA, ubicados en los RCST (2) y en la CCR (4) respectivamente, en el que la asignación de recursos se realiza periódicamente y es enviada en una tabla TBTP desde el CCR (4) al RCST (2), siendo realizada dicha asignación limitada por los parámetros que se definen en la fase de establecimiento de conexión, de modo que:

- la petición máxima de RBDC de un terminal está limitada por *MaximumRBDC*,
- en las peticiones VBDC la cantidad peticionada sumada a la acumulada no puede superar el valor *VBDCmaxBacklog*, y
- no se puede asignar a un terminal capacidad VBDC por encima de *Maximum VBDC*

y siendo la asignación proporcional a las peticiones que realizan los RCST, y siendo definido el mecanismo DAMA por las siguientes etapas:

- a. Cálculo de peticiones de capacidad por parte de los agentes DAMA.
- b. Asignación periódica, una vez por cada supertrama, de los recursos por parte del controlador DAMA. Para proporcionar calidad de servicio se sigue el siguiente esquema:
  - i. En el proceso de registro del terminal, se le asigna la capacidad CRA, la cuál se mantiene fija en el periodo de vida del terminal.
  - ii. Se realiza la asignación de las peticiones RT (Real Time).
  - iii. Se realiza la asignación de las peticiones CD (Critical Data).
  - iv. Se realiza la asignación de las peticiones BE (Best Effort).
  - v. Si hay capacidad libre se reparte entre los terminales en forma de tráfico FCA. El reparto se realiza de forma proporcional a la capacidad peticionada VBDC de cada categoría de tráfico, RT, CD y BE.

Un RCST (según el estándar DVB-RCS) maneja tres categorías de tráfico: Tiempo Real (TR), Datos Críticos (DC) y Best Effort (BE). La asignación de recursos dentro de cada categoría se realiza la asignación en función del tipo de petición, RBDC o VBDC.

- i. Primero se asigna la capacidad RBDC. En caso de congestión en la asignación RBDC, la capacidad asignada a cada terminal es proporcional a la petición con respecto a la suma total de las peticiones.
- ii. Luego, se asigna la capacidad VBDC. En caso de congestión en la asignación VBDC, la capacidad que se asigna a cada terminal es proporcional al tiempo que lleva en congestión cada terminal.

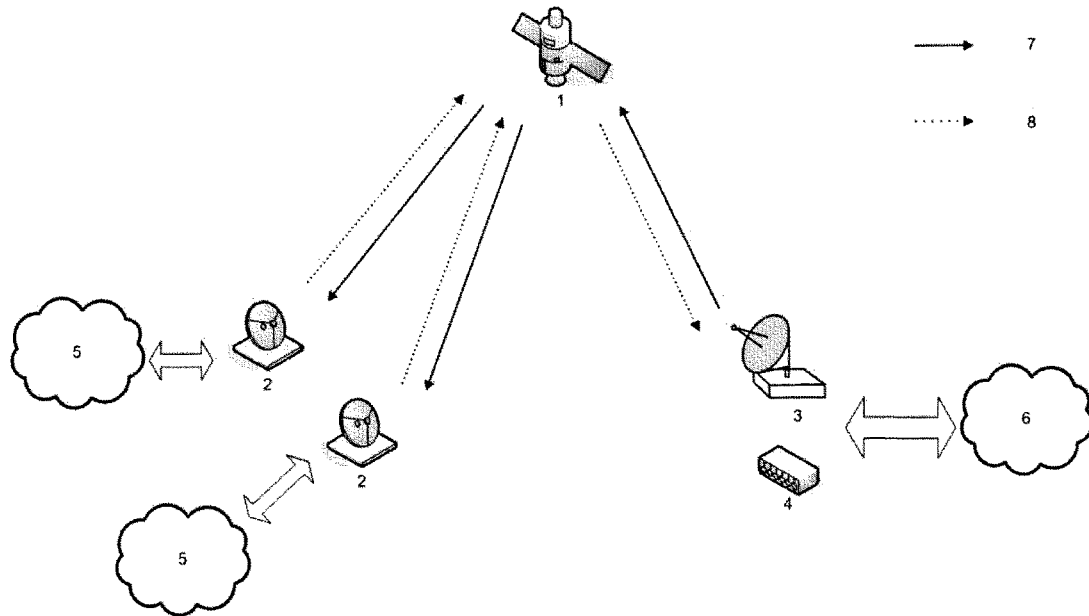


Fig. 1

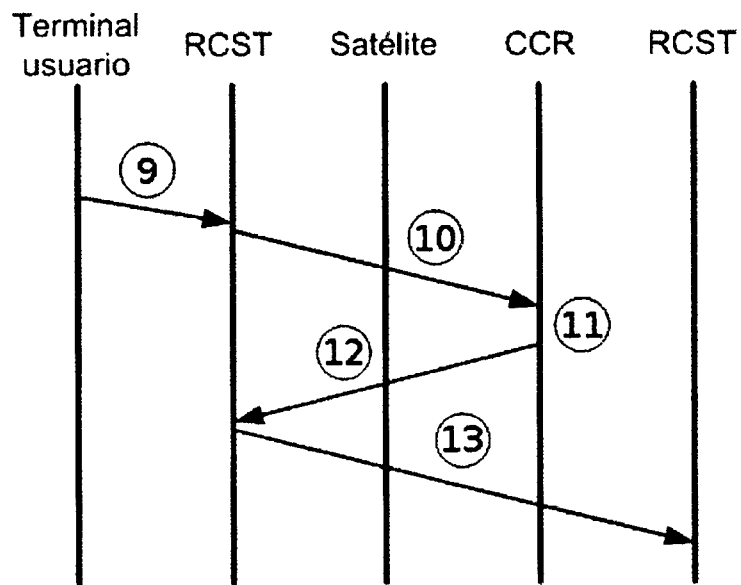


Fig. 2

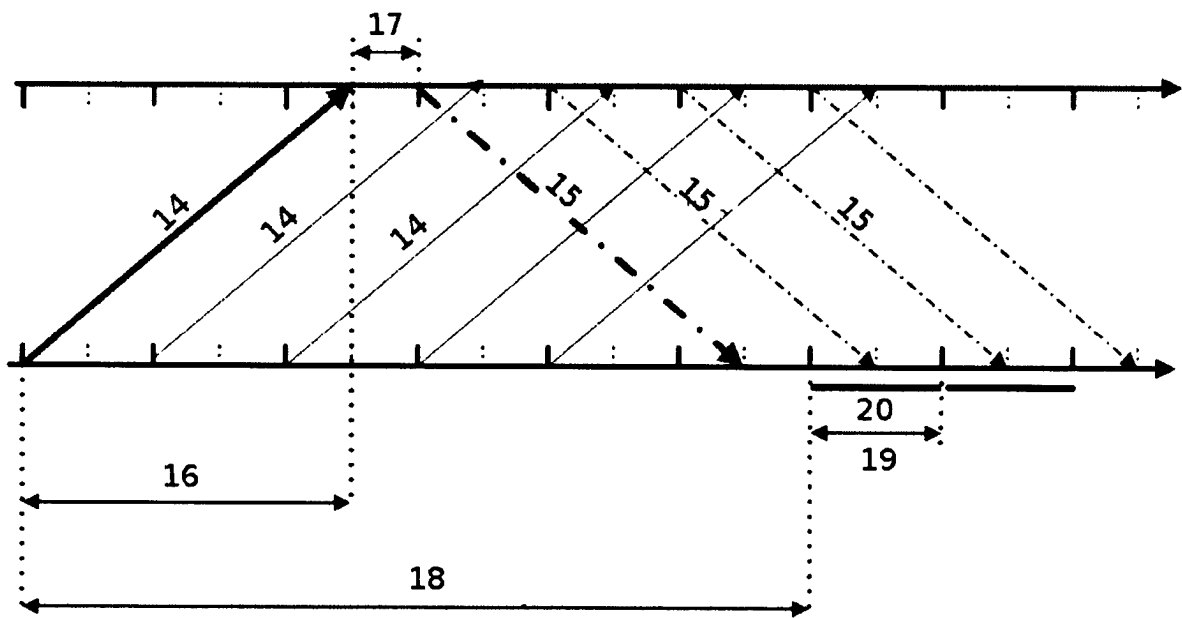


Fig. 3



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

① ES 2 330 179

② Nº de solicitud: 200701798

③ Fecha de presentación de la solicitud: 22.06.2007

④ Fecha de prioridad:

## INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑤ Int. Cl.: **H04W 28/16** (2009.01)

### DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
A	COSTABILE M. et al. "QoS differentiation in DVB-RCS multimedia platforms". En: Personal, Indoor and Mobile Radio Communications, 2004. PIMRC 2004. 15 th IEEE International Symposium on Barcelona, Spain 5-8 Sept. 2004, Piscataway, NJ, USA, IEEE, Piscataway, NJ, USA. Vol. 4, pag. 2357 - 2361. ISBN 0-7803-8523-3. doi:10.1109/PIMRC.2004.1368741	1
A	MORELL A. et al. "Joint Time Slot Optimization and Fair Bandwidth Allocation for DVB-RCS Systems". En: Global Telecommunications Conference, 2006. GLOBECOM '06. IEEE. Nov. 27 2006-Dic. 1 2006. Pag. 1-5. San Francisco, CA. ISBN: 1-4244-0356-1. doi:10.1109/GLOCOM.2006.517	1
A	KOUTSAKIS P. "Satellite Bandwidth Allocation Based on MPEG-4 Videoconference Traffic Prediction". En: Third International Conference on Networking and Services, 2007 (ICNS'07), 19-25 Junio 2007. doi:10.1109/ICNS.2007.104. ISBN: 978-0-7695-2858-9	1
A	US 2001043613 A1 (WIBOWO et al.) 22.11.2001, todo el documento.	1
A	US 2002176398 A1 (NIDDA) 28.11.2002, todo el documento.	1
A	US 6445707 B1 (IUORAS et al.) 03.09.2002, todo el documento.	1

#### Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia

Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría

A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita

P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud

E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

#### El presente informe ha sido realizado

para todas las reivindicaciones

para las reivindicaciones nº:

Fecha de realización del informe

19.11.2009

Examinador

M. Alvarez Moreno

Página

1/5

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

H04W

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

INVENES, EPODOC, WPI, INSPEC

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 19.11.2009

**Declaración**

<b>Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)</b>	Reivindicaciones	1	<b>SÍ</b>
	Reivindicaciones		<b>NO</b>
<b>Actividad inventiva (Art. 8.1 LP 11/1986)</b>	Reivindicaciones	1	<b>SÍ</b>
	Reivindicaciones		<b>NO</b>

Se considera que la solicitud cumple con el requisito de **aplicación industrial**. Este requisito fue evaluado durante la fase de examen formal y técnico de la solicitud (Artículo 31.2 Ley 11/1986).

**Base de la Opinión:**

La presente opinión se ha realizado sobre la base de la solicitud de patente tal y como ha sido publicada.

**1. Documentos considerados:**

A continuación se relacionan los documentos pertenecientes al estado de la técnica tomados en consideración para la realización de esta opinión.

Documento	Número Publicación o Identificación	Fecha Publicación
D01	COSTABILE M. et al."QoS differentiation in DVB-RCS multimedia platforms". En: Personal, Indoor and Mobile Radio Communications, 2004. PIMRC 2004. 15 th IEEE International Symposium on Barcelona, Spain 5-8 Sept. 2004,Piscataway, NJ, USA,IEEE, Piscataway, NJ, USA.Vol. 4, pag. 2357 - 2361. ISBN 0- 7803-8523-3.doi:10.1109/PIMRC.2004.1368741	08.09.2004
D02	MORELL A. et al."Joint Time Slot Optimization and Fair Bandwidth Allocation for DVB-RCS Systems". En: Global Telecommunications Conference, 2006. GLOBECOM '06. IEEE. Nov. 27 2006-Dic. 1 2006.Pag. 1-5. San Francisco, CA. ISBN: 1-4244-0356-1.doi:10.1109/GLOCOM.2006.517	01.12.2006
D03	KOUTSAKIS P."Satellite Bandwidth Allocation Based on MPEG-4 Videoconference Traffic Prediction". En: Third International Conference on Networking and Services, 2007 (ICNS'07), 19-25 Junio 2007. doi:10.1109/ICNS.2007.104.ISBN: 978-0-7695-2858-9	25.06.2007
D04	US2001043613 A1	22.11.2001
D05	US2002176398 A1	28.11.2002
D06	US6445707 B1	03.09.2002

**2. Declaración motivada según los artículos 29.6 y 29.7 del Reglamento de ejecución de la Ley 11/1986, de 20 de marzo, de patentes sobre la novedad y la actividad inventiva; citas y explicaciones en apoyo de esta declaración**

El documento D01 muestra un mecanismo de gestión de QoS sobre el canal de retorno de plataformas de satélite DVB-RCS. La estrategia propuesta distribuye la responsabilidad de la asignación de recursos y control de acceso entre los terminales y el centro de control de red (NCC). El documento propone una asignación de recursos dependiente del estado de las conexiones y realizada en dos pasos; para ello introduce la existencia de un parámetro de urgencia por clase de servicio (consistente en la suma de todos los parámetros de urgencia por conexión de una clase de servicio en un terminal dado). En el primer paso, las peticiones recibidas por el gestor de recursos se introducen en dos colas separadas: DBA (Dynamic Bandwidth Allocation) y BE (Best Effort Allocation). Las colas se ordenan en función del parámetro de urgencia, la asignación se realiza comenzando primero por la cola DBA y finalizando por la BEA. En el segundo paso, el Terminal asigna la capacidad recibida para cada clase, de acuerdo a los parámetros de urgencia por conexión actuales.

El documento D02 propone un esquema dinámico de asignación de recursos basado en jerarquías. Para establecer las jerarquías introduce el concepto de segmento, que consiste en agrupar terminales dentro de un área dado. Una vez decidida la cantidad de recursos que se van a distribuir por segmento, se distribuyen primero todas las capacidades CRA, si existen recursos sobrantes se distribuyen las peticiones RBDC y finalmente las VBDC. No se realizan consideraciones sobre peticiones Real Time, Critical Data y Best Effort; ni tampoco se establecen mecanismos para situaciones de congestión. El algoritmo de asignación de recursos es completamente distinto al descrito en la solicitud en estudio.

El documento D03 muestra la utilización de un mecanismo Round-Robin simple para la asignación de recursos, basándose en una predicción de tráfico de video realizada por el NCC. De esta forma los terminales no deben enviar solicitudes cada trama, sino que únicamente deben enviar una petición "correctiva" cada supertrama.

El documento D04 muestra un método para la asignación de recursos en una red operada bajo CF-DAMA. Los párrafos [0012 a 0015] hacen referencia a distintos mecanismos de asignación previamente conocidos, y en los párrafos [0017 a 0019] y [0047 a 0051] se resume el mecanismo propuesto por este autor. Dicho mecanismo se basa en la utilización de créditos de slots asignados a cada terminal en cada trama. Los créditos son utilizados para calcular el tratamiento que se dará a las peticiones VBDC (componente prioritario y componente normal) y FCA.

Hoja adicional

El documento D05 describe un método de asignación de recursos en un sistema de MF-TDMA. La figura 5 y los párrafos [0082 a 0086] muestran un resumen del mecanismo de asignación. El método consiste en asignar primero los recursos necesarios para cubrir las peticiones RT (real-time), enviando dicha asignación mediante una señal TBTP. Posteriormente se distribuye la capacidad restante entre las peticiones nRT (non-real-time). No se realiza consideración ninguna sobre las peticiones RBDC o VBDC, ni las actuaciones en caso de congestión.

El documento D06 muestra un método para el control de congestión en un sistema de comunicaciones vía satélite. El algoritmo de asignación se basa en un protocolo CF-DAMA basado en cuatro tipos de peticiones de capacidad: RC (Reserved Capacity), RBDC (Rate Based Dynamic capacity), VBDC (Volume Based Dynamic capacity) y FC (Free Capacity) (columna 2, línea 36 - columna 3, línea 37). El gestor de recursos mantiene una base de datos en la que almacena información específica por cada terminal registrado (columna 3, línea 37 - columna 4, línea 7). El esquema de asignación consiste en, asignar primero la capacidad RC y RBDC a todos los terminales. Posteriormente intenta asignar las capacidades VBDC, pero en caso de no poder satisfacer dichas peticiones, marca cada petición no satisfecha con el fin de priorizarlas en el siguiente periodo de asignación de recursos.

Los algoritmos de asignación de recursos mostrados en cada uno de los documentos anteriormente citados, son completamente distintos al descrito en la solicitud en estudio. De la lectura de los anteriores documentos no es posible derivar la utilización de un orden de prioridades de asignación de recursos en la forma indicada en la solicitud en estudio; esto es, basándose en la utilización combinada de tipos de categorías de tráfico (RT, CD y BE) y tipos de peticiones de capacidad solicitada (RBDC, VBDC), así como el reparto de asignación proporcional a realizar en caso de congestión, diferenciada según el tipo de capacidad requerida.

La solicitud en estudio tiene novedad y actividad inventiva.