(12) SOLICITUD INTERNACIONAL PUBLICADA EN VIRTUD DEL TRATADO DE COOPERACIÓN EN MATERIA DE PATENTES (PCT)

(19) Organización Mundial de la Propiedad Intelectual
Oficina internacional

(43) Fecha de publicación internacional
27 de Enero de 2005 (27.01.2005)

PCT

(10) Número de Publicación Internacional
WO 2005/008972 A1

(51) Clasificación Internacional de Patentes[7]: H04L 12/56

(21) Número de la solicitud internacional:
PCT/ES2004/000271

(22) Fecha de presentación internacional:
14 de Junio de 2004 (14.06.2004)

(25) Idioma de presentación: español

(26) Idioma de publicación: español

(30) Datos relativos a la prioridad:
P 2003 01663 15 de Julio de 2003 (15.07.2003) ES

(71) Solicitante *(para todos los Estados designados salvo US)*: **DISEÑO DE SISTEMAS EN SILICIO, S.A.** [ES/ES]; Charles Robert Darwin, 2, Parque Tecnológico, E-46980 Paterna (ES).

(72) Inventores; e

(75) Inventores/Solicitantes *(para US solamente)*: **BLASCO CLARET, Jorge, Vicente** [ES/ES]; Guardia Civil, 23-2-38, E-46020 Valencia (ES). **RIVEIRO INSÚA, Juan, Carlos** [ES/ES]; Beata Genoveva Torres, 30, Esc. B - 10° - Puerta 43, E-46019 Valencia (ES). **PUIGCERVER CALBO, Miguel** [ES/ES]; Ctra. Alcoy, 93 - 2°, E-03510 Callosa D'en Sarria (ES). **RUIZ LÓPEZ, David** [ES/ES]; Cuenca, 27 - Puerta 4, E-46007 Valencia (ES). **GÓMEZ MARTÍNEZ, Feliciano** [ES/ES]; Quart, 53 - Puerta 7, E-46001 Valencia (ES). **CARRERAS ARENY, Judit** [ES/ES]; Juan Llorens, 29 - Puerta 8, E-46008 Valencia (ES).

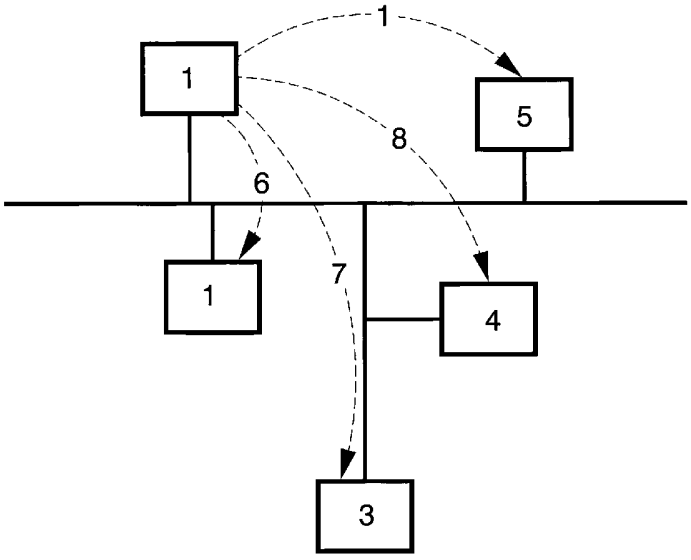
(74) Mandatario: **UNGRÍA LÓPEZ, Javier**; Avda. Ramón y Cajal, 78, E-28043 Madrid (ES).

(81) Estados designados *(a menos que se indique otra cosa, para toda clase de protección nacional admisible)*: AE,

[Continúa en la página siguiente]

(54) Title: METHOD FOR THE DYNAMIC MANAGEMENT OF RESOURCES IN TELECOMMUNICATION SYSTEMS, BASED ON QUALITY OF SERVICE AND TYPE OF SERVICE

(54) Título: PROCEDIMIENTO DE GESTIÓN DINÁMICA DE RECURSOS DE SISTEMAS DE TELECOMUNICACIONES EN FUNCIÓN DE LA CALIDAD DE SERVICIO Y DEL TIPO DE SERVICIO



(57) Abstract: The invention relates to a method for the dynamic management of resources in telecommunication systems, based on quality of service and type of service. The invention is characterised in that traffic and resources are managed in the origin node (1) using arranged sets of cells with dynamically-adjustable qualities of service and different cell-insertion and -extraction configurations for the distribution of resources. The inventive method can be used to guarantee different qualities of service for each destination node (2, 3, 4, 5) of the information transmitted by any origin node (1), and to fulfil the requirements concerning the maximum allowed latencies of different communication applications, whereby different types of service can be combined.

[Continúa en la página siguiente]

WO 2005/008972 A1

AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) Estados designados *(a menos que se indique otra cosa, para toda clase de protección regional admisible)*: ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), euroasiática (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europea (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publicada:

— *con informe de búsqueda internacional*

Para códigos de dos letras y otras abreviaturas, véase la sección "Guidance Notes on Codes and Abbreviations" que aparece al principio de cada número regular de la Gaceta del PCT.

(57) Resumen: Se caracteriza por la gestión de tráfico y recursos en el nodo origen (1) mediante conjuntos ordenados de celdas, con calidades de servicio ajustables dinámicamente, y distintas configuraciones de inserción y extracción de celdas para le distribución de recursos. Permite garantizar calidades de servicio distintas para cada nodo destino (2, 3, 4, 5) de la información enviada por cualquier nodo origen (1) y cumplir los requisitos de latencias máximas permitidas de diversas aplicaciones de comunicación, pudiéndose combinar distintos tipos de servicio.

PROCEDIMIENTO DE GESTIÓN DINÁMICA DE RECURSOS DE SISTEMAS DE TELECOMUNICACIONES EN FUNCIÓN DE LA CALIDAD DE SERVICIO Y DEL TIPO DE SERVICIO.

OBJETO DE LA INVENCIÓN

La presente invención, tal y como se expresa en el enunciado de esta memoria descriptiva se refiere a un procedimiento de gestión dinámica de recursos de sistemas de telecomunicaciones en función de la calidad de servicio y del tipo de servicio, y está orientado a un sistema multiusuario de transmisión digital de datos multipunto a multipunto. En el procedimiento de la invención se especifican los métodos elegidos para realizar el almacenamiento de paquetes a la espera de ser transmitidos con posterioridad.

La invención permite gestionar de manera dinámica los recursos entre todos los nodos (o equipos de usuario) y priorizar, tanto en la transmisión de paquetes como en el almacenamiento de dichos paquetes pendientes de ser transmitidos, permitiendo diferentes configuraciones de dicho almacenamiento, de forma que, ante una cola de memoria llena, se pueda decidir encolar un nuevo paquete teniendo en cuenta la prioridad, la antigüedad o ambos parámetros de los paquetes ya almacenados.

ANTECEDENTES DE LA INVENCIÓN

En el estado de la técnica es conocido el empleo de sistemas de celdas enlazadas formando colas para el almacenamiento de la información de la comunicación. En cada celda es posible almacenar un paquete de información. Además es necesario un almacenamiento para poder soportar, por ejemplo, los protocolos de reconocimiento en recepción, lo que exige la generación de una señal por parte del usuario receptor para liberar un paquete almacenado en el usuario transmisor. En lo sucesivo, cuando se expresa que una aplicación precisa un tipo de servicio CBR se refiere a que la aplicación genera un tráfico con ancho de banda

constante. Además cuando se señala que una aplicación precisa un tipo de servicio VBR se refiere a que la aplicación genera un tráfico con ancho de banda variable y, finalmente cuando se indica que una aplicación precisa un tipo de servicio UBR se refiere a que la aplicación genera un tráfico con ancho de banda indeterminado. Además en la memoria el término celda se emplea como una unidad lógica autocontenida a la que se le puede asociar un destino, un paquete, una antigüedad, es decir el tiempo que lleva en una cola pendiente de ser transmitido, y una prioridad teniendo en cuenta, además, el tipo de servicio al cual pertenece el paquete.

En el estado de la técnica es conocido el empleo de métodos de almacenamiento para sistemas de comunicación multipunto a multipunto como aparece en la patente USA 6549541, donde se describe un procedimiento de almacenamiento teniendo en cuenta un número total de posiciones de almacenamiento F, un número total de paquetes que pueden usar posiciones de almacenamiento T*, y una capacidad mínima otorgada a cada usuario, no almacenándose un paquete cuando el usuario tiene más paquetes almacenados del mínimo otorgado y F<T*. Este procedimiento no permite la utilización de almacenamiento de máximo compartido entre distintos usuarios, lo cual está previsto y solucionado en la presente invención.

Además el procedimiento de la invención es ventajoso ya que permite un mayor control del acceso a colas que tienen máximos, máximos compartidos, y a las que se puede acceder por prioridad y antigüedad de forma optimizada. Estas características posibilitan el uso de información de prioridad en cada celda permitiendo poder encolar usando esta información con lo que se puede dar soporte a distintas aplicaciones con distintas necesidades de ancho de banda. Además, el procedimiento de la invención permite que cada usuario remoto tenga una cantidad de

celdas reservada para él, una cantidad de celdas para compartir con un grupo de usuarios, y una cantidad de celdas que comparte con todos los usuarios. Finalmente, dicha configuración de máximos de celdas se ajusta dinámicamente para adaptarse a las necesidades de la comunicación.

DESCRIPCIÓN DE LA INVENCIÓN

Para lograr los objetivos y evitar los inconvenientes indicados en anteriores apartados, la invención consiste en un procedimiento de gestión dinámica de recursos de sistemas de telecomunicación en función de la calidad de servicio y del tipo de servicio, en el que existe una pluralidad de nodos de usuario comunicados mediante enlaces con distintos requerimientos de latencia y ancho de banda, siendo una celda una unidad autocontenida con una prioridad, un destino, una antigüedad, y un paquete asociado; y una cola un conjunto ordenado de celdas.

El procedimiento se caracteriza porque el nodo origen gestiona los tráficos y los recursos hacia los nodos destino, distribuye los recursos dinámicamente entre los nodos destino, y reserva una capacidad de memoria en sus colas en función de la clase de servicio y de la calidad de servicio exigida; y porque se utiliza una o más configuraciones distintas de inserción y extracción de celdas de las colas ordenadas.

También se caracteriza porque el nodo origen gestiona la calidad de servicio de cada nodo destino y selectivamente reserva un número de celdas para sí, comparte un número de celdas con un grupo de nodos destino, comparte un número de celdas con todos los nodos destino, o bien realiza varias de estas acciones a la vez.

Además el nodo origen gestiona el tipo de servicio asociado a cada paquete, y configura la calidad de servicio de cada nodo destino que selectivamente es distinta para cada nodo destino y distinta a la configurada en el sentido

contrario de transmisión en una comunicación bidireccional entre el nodo destino y el origen, y ajusta dicha calidad de servicio dinámicamente.

El nodo origen configura el número de nodos destino y el número de celdas y selectivamente modifica dicha configuración durante el proceso de gestión, o bien la mantiene fija durante el proceso, y dicho nodo origen utiliza selectivamente la información relativa a la prioridad, la cantidad de celdas usadas por cada nodo destino, o ambas para decidir el siguiente nodo destino.

Estas características consiguen garantizar una calidad de servicio distinta para cada nodo destino y cumplir los requisitos de latencias máximas de distintas aplicaciones, y permite combinar distintos tipos de servicios.

La invención prevé diferentes configuraciones de gestión de colas basadas en distintos aspectos seleccionadas entre:

- una configuración de gestión de colas basada en la antigüedad de las celdas de las colas, esto es, del tiempo que lleva una celda en una cola; de forma que se extrae de una cola, para ser transmitido el paquete contenido en ella, la celda que más tiempo lleva en ella y se inserta una celda en una cola siempre y cuando la cola no esté llena.

- una configuración de gestión de colas basada en la prioridad, esto es, basada en el valor de cierto campo que llevan los paquetes que se introducen en las celdas; de forma que, definiendo P1 como la mayor prioridad y P2 como la menor prioridad entre todas las celdas de la cola, se extrae de la cola siempre una de las celdas de prioridad P1 (pudiendo ser una cualquiera de entre todas las celdas encoladas de la misma prioridad e igual a la prioridad P1) y se inserta en una cola llena una nueva celda (que denominaremos, en general, celda X) con prioridad PX sólo

cuando PX es mayor o igual a la prioridad P2, teniendo que extraer una celda de prioridad P2 para poder insertar la celda X.

- una configuración de gestión de colas que está basada tanto en la prioridad como en la antigüedad de las celdas de la cola; de forma que, definiendo P1 como la mayor prioridad y P2 como la menor prioridad entre todas las celdas de la cola, se extrae de una cola la celda más antigua de prioridad P1 y se inserta en una cola llena una nueva celda (que denominaremos, en general, celda X) con prioridad PX sólo cuando PX es mayor a la prioridad P2, teniendo que extraer la celda menos antigua, esto es, la que menos tiempo lleva en la cola, de prioridad P2 para poder insertar la celda X.

- configuraciones de gestión de colas basadas en la prioridad y en la novedad, por ejemplo, definiendo P1 como la mayor prioridad y P2 como la menor prioridad entre todas las celdas de la cola, se extrae de una cola la celda más antigua de prioridad P1 y se inserta en una cola llena una nueva celda (que denominaremos en general celda X) con prioridad PX sólo cuando PX es mayor o igual a la prioridad P2, teniendo que extraer la celda más antigua, esto es, que más tiempo lleva en la cola, de prioridad P2 para poder insertar la celda X.

Para la gestión de colas el procedimiento de la invención define cuatro máximos globales: un máximo de celdas del sistema (MAX), un máximo de celdas de un primer tipo (MAX_A), un máximo de celdas de un segundo tipo (MAX_B), un máximo de celdas de un tercer tipo (MAX_C) y un máximo de celdas del conjunto del segundo y tercer tipo (MAX_B_C). Estos valores siguen una serie de relaciones como que MAX es igual a la suma de MAX_A y MAX_B_C, que una celda del primer tipo está disponible cuando el número de celdas del primer tipo libres es menor al MAX_A, que una celda del segundo tipo está disponible cuando el número de

celdas del segundo tipo libres es menor a MAX_B y el número de celdas del segundo tipo libres más el número de celdas del tercer tipo libres es menor a MAX_B_C, que una celda del tercer tipo está disponible cuando el número de celdas del tercer tipo libres es menor que MAX_C y el número de celdas del segundo tipo libres más el número de celdas del tercer tipo libres es menor a MAX_B_C, y que cualquiera de los máximos, MAX_A, MAX_B o MAX_B_C puede ser cero siempre que MAX_A y MAX_B_C no sean cero al mismo tiempo.

Asimismo el procedimiento define dos máximos para cada nodo destino (MAX_A_NODO, MAX_B_NODO), siendo estos máximos distintos para cada nodo y pudiendo tener valores mayores o iguales a cero y selectivamente se indica la posibilidad de uso de celdas del tercer tipo (USAR_C) y el no uso de dichas celdas del tercer tipo (NO_USAR_C). El procedimiento también se caracteriza por ciertos valores y ciertas relaciones entre estos valores, como es que MAX_A_NODO es el máximo número de celdas del primer tipo de las que puede disponer cierto nodo destino; MAX_B_NODO es el máximo número de celdas del segundo tipo del que puede disponer este nodo, siempre y cuando queden celdas del segundo tipo disponible; que la suma de los MAX_A_NODO de todos los nodos destino tiene que ser menor o igual a MAX_A, que la suma de los MAX_B_NODO de todos los nodos destino puede ser mayor que MAX_B; y que un nodo con la posibilidad de utilizar celdas del tercer tipo (USAR_C) puede usar celdas del tercer tipo siempre y cuando haya celdas de este tipo disponibles.

Para poder ofrecer diferentes tipos de tráfico a los nodos, el procedimiento también se caracteriza porque usando la configuración de máximos por nodo y globales, se garantiza tráfico CBR usando el MAX_A_NODO, tráfico VBR usando el MAX_B_NODO y tráfico UBR usando el USAR_C o NO_USAR_C.

Finalmente el procedimiento prevé el ajuste dinámico de los valores definidos, de forma que los máximos globales y locales varían dinámicamente para ajustarse a las variaciones en la configuración de los nodos destino, al ancho de banda requerido por las aplicaciones, a las condiciones del canal usado en la comunicación, y a la calidad de servicio requerida por las aplicaciones o tipos de tráfico que requieren las aplicaciones, tales como CBR, VBR o UBR.

La principal ventaja de la invención es el mayor control del acceso a las colas de paquetes. Cada usuario puede utilizar celdas de diferentes colas y tener ciertos máximos de celdas utilizables, individuales y compartidos entre conjuntos de usuarios. Además, la configuración de máximos de celdas puede modificarse dinámicamente para ajustarse a cambios en el canal o a las necesidades de las aplicaciones de comunicación.

A continuación, para facilitar una mejor comprensión de esta memoria descriptiva y formando parte integrante de la misma, se acompañan unas figuras en las que con carácter ilustrativo y no limitativo se ha representado el objeto de la invención.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

Figura 1.- Representa un sistema donde un nodo de usuario 1 quiere transmitir a otros nodos de usuario 2, 3, 4 y 5.

Figura 2.- Representa los instantes de almacenamiento y transmisión de nuevas celdas hacia los distintos nodos de usuario.

DESCRIPCIÓN DE UN EJEMPLO DE REALIZACIÓN DE LA INVENCIÓN

Seguidamente se realiza una descripción de un ejemplo de la invención, haciendo referencia a la numeración adoptada en las figuras.

En este ejemplo de realización se presenta un sistema de transmisión digital de datos multipunto a

multipunto bidireccional, en el que un nodo de usuario comunica con varios nodos de usuario mediante una serie de enlaces. En este sistema antes de transmitir, los paquetes se almacenan en celdas. En la figura **1** puede observarse este ejemplo de realización, en el que unos nodos (1), (2), (3), (4) y (5) son cualquiera de los nodos de usuario del sistema, y un nodo (1) se comunica con el resto de nodos mediante una serie de enlaces (6), (7), (8) y (9).

El procedimiento de la invención prevé unos máximos globales, que fueron descritos en el apartado de descripción de la invención, y que a continuación se indican junto con los valores establecidos para este ejemplo de realización: un máximo de celdas del primer tipo (MAX_A) igual a 15, un máximo de celdas del segundo tipo (MAX_B) igual a 5, un máximo de celdas conjunto del segundo tipo más el tercer tipo (MAX_B_C) igual a 32, y un máximo de celdas del tercer tipo (MAX_C) igual a 30. En el ejemplo de realización el primer tipo de celdas se denomina tipo A, el segundo tipo B y el tercer tipo C.

El nodo transmisor (1) tiene configurado un enlace con el nodo (2) con tráfico CBR (6), esto es, con tráfico con un ancho de banda constante siendo necesario reservar un número fijo de celdas que siempre estén disponibles para almacenar los paquetes pendientes de ser mandados del nodo (1) al nodo (2). En el ejemplo de realización el procedimiento define dos máximos para cada nodo destino (MAX_A_NODO). Así el nodo (2) tiene un MAX_A_NODO_2 igual a diez. Este máximo ha sido fijado teniendo en cuenta el ancho de banda de la aplicación con tráfico CBR y teniendo en cuenta las condiciones actuales del canal, concluyéndose en este ejemplo de realización que con diez celdas se podrá dar soporte al tráfico CBR. Se usa una cola de celdas para almacenar el tráfico pendiente de ser transmitido del nodo (1) al nodo (2) y se administra usando una configuración de almacenamiento basada en antigüedad y prioridad, que fue

descrita en el apartado de descripción de la invención.

El nodo transmisor (1) tiene configurado el enlace con el nodo (3) con tráfico VBR (7), esto es, con tráfico con un ancho de banda variable de forma que se le puede reservar un número de celdas máximo MAX_B_NODO_3 igual a cinco, pudiendo compartir con el nodo (4) tres de esas cinco celdas, de acuerdo con los máximos en este ejemplo de realización. La cola de paquetes pendientes de ser transmitidos del nodo (1) al nodo (3) es administrada con una configuración de antigüedad.

El nodo transmisor (1) tiene configurado el enlace con el nodo (4) con tráfico VBR (8) asignando un MAX_B_NODO_4 igual a tres. Pero, además, al enlace del nodo (1) al nodo (4) se le da acceso a las del tercer tipo (C) para poder dar soporte al tráfico UBR, esto es, al tráfico con un ancho de banda indeterminado limitando en este ejemplo de realización a valores entre 0 y 30 celdas. La cola de paquetes pendientes a ser transmitidos del nodo (1) al nodo (4) es administrada con configuración de almacenamiento por antigüedad.

Por último, el enlace (9) del nodo (1) al nodo (5) sólo tiene acceso a las celdas del tercer tipo (C), siendo la configuración de almacenamiento utilizada en esta comunicación por novedad y prioridad.

En la siguiente tabla se presenta un resumen de la disposición de los enlaces y celdas según el ejemplo de realización. Esta configuración puede modificarse dinámicamente a través del tiempo, para seguir las necesidades de comunicación y los cambios en el canal de comunicaciones.

	Tipo de tráfico	**Máximo celdas tipo A**	**Máximo celdas tipo B**	**Posibilidad de utilización de celdas**	**Configuración de almacenamiento en colas**

				tipo C	
Enlace (6)	CBR	10	0	No	Antigüedad y prioridad
Enlace (7)	VBR	0	5	No	Antigüedad
Enlace (8)	VBR + UBR	0	3	Sí	Antigüedad
Enlace (9)	UBR	0	0	Sí	Novedad y prioridad

Tal y como se muestra en la línea temporal de la figura **2**, que representan los instantes de tiempo y el uso de las celdas de las colas para el nodo transmisor (1); inicialmente todas las colas están vacías (10).

En cierto instante (11) el nodo (1) tiene que transmitir un paquete para el nodo (2), con lo que se usa una celda del primer tipo (A) para almacenarlo quedando, a disposición de transmisiones hacia el nodo (2), 9 celdas del primer tipo (A) aunque hay 14 celdas del primer tipo (A) libres en total. Si, en cierto instante (12), el nodo (1) ya ha usado 10 celdas del primer tipo (A) y llega un nuevo paquete para ser almacenado destinado al nodo (2), se utilizará la información de la prioridad del nuevo paquete utilizando, por ejemplo, el campo que indica el tipo de tráfico, para decidir si se elimina un paquete ya almacenado para incorporar el nuevo o si se elimina el nuevo paquete. En este caso se buscará entre todas las celdas de la cola de paquetes hacia el nodo (2), si hay alguna de estas celdas que contenga un paquete de menor prioridad que el paquete nuevo. Si existen paquetes de prioridad menor, se elimina el paquete de la celda que menos tiempo lleva en la cola y cuyo paquete almacenado sea el de menor prioridad de entre todas las celdas.

En el instante (13), el nodo (1) tiene que

transmitir un paquete al nodo (3), con lo que se usará una celda del segundo tipo (B) para almacenarlo, quedando, a disposición del nodo (3), 4 celdas del tipo B. Después, en cierto instante (14), hay que almacenar una celda para el nodo (4), con lo que se usará una celda del tipo B, quedando a disposición del nodo (3) sólo 3 celdas del segundo tipo (B) y a disposición del nodo (4) 2 celdas del segundo tipo (B), aunque el nodo (4) puede usar todas las celdas del tercer tipo (C) que estén libres. De esa forma, los nodos (3) y (4) están compartiendo un número de celdas teniendo en cuenta que tienen un ancho de banda variable y no necesitan tener siempre, a su disposición, un número de celdas fijo. Hay que tener en cuenta, que si cambia el tipo de aplicación para el nodo de usuario (4) o el nodo de usuario (3) y precisa un ancho de banda fijo, se le puede asignar celdas del primer tipo (A) para absorber ese tráfico.

A continuación se siguen almacenando paquetes para los nodos de usuario (4) y (3), de forma que en el instante (15) se utilizan todas las celdas del tipo B, por ejemplo, el nodo de usuario (4) ha usado 3 celdas del segundo tipo y el nodo de usuario (3) ha usado 2 celdas del segundo tipo, y después es necesario almacenar un paquete para el nodo de usuario (4) con configuración de almacenamiento por antigüedad en el instante (16), con lo que se elimina ese paquete por no disponer de celdas del segundo tipo (B) libres.

Por otra parte cuando se transmiten los paquetes a los nodos de usuario (4) y (3) se volverá a tener las 5 celdas del segundo tipo (B) libres, lo cual se realiza en el instante (17). En un instante (18), en el ejemplo de realización, se deben enviar veintinueve paquetes para el nodo de usuario (5) para lo que se usarán veintinueve celdas del tercer tipo (C). A continuación se deben transmitir tres paquete para el nodo de usuario (3) usando

tres celdas del segundo tipo (B) (19). Si posteriormente, en cierto instante (20), se debe enviar otro paquete para el nodo de usuario (5), teniendo en cuenta que el total conjunto de celdas del segundo y tercer tipo usadas es 32, no hay celda donde poder almacenar este paquete. Teniendo en cuenta que la configuración de almacenamiento del nodo de usuario (5) es por novedad y prioridad, se buscarán todas las celdas de prioridad más baja de la cola de paquetes hacia el nodo (5), y se tirará la información contenida en la celda que lleve más tiempo en la cola para poder almacenar el nuevo paquete.

REIVINDICACIONES

1.- **PROCEDIMIENTO DE GESTIÓN DINÁMICA DE RECURSOS DE SISTEMAS DE TELECOMUNICACIONES EN FUNCIÓN DE LA CALIDAD DE SERVICIO Y DEL TIPO DE SERVICIO,** existiendo una pluralidad de nodos de usuario comunicados mediante enlaces con distintos requerimientos de latencia y ancho de banda, siendo una celda una unidad autocontenida con una prioridad, un destino, una antigüedad y un paquete asociado, y una cola un conjunto ordenado de celdas, caracterizado porque el nodo origen:

- gestiona los tráficos y los recursos hacia los nodos destino;
- distribuye los recursos dinámicamente entre los nodos destino, y reserva una capacidad de memoria en las colas en función de la clase de servicio y de la calidad de servicio exigida;
- utiliza al menos una configuración de inserción y extracción de celdas de las colas ordenadas;
- gestiona la calidad de servicio de cada nodo destino y selectivamente reserva un número de celdas para sí, comparte un número de celdas con un grupo de nodos destino, comparte un número de celdas con todos los nodos destino, y selectivamente realiza combinación de estas acciones simultáneamente;
- gestiona el tipo de servicio asociado a cada paquete;
- configura la calidad de servicio de cada nodo destino que selectivamente es distinta para cada nodo destino y distinta a la configurada en el sentido contrario en una comunicación bidireccional entre el nodo destino y el origen;
- ajusta la calidad de servicio dinámicamente;
- configura el número de nodos destino y selectivamente lo modifica durante el proceso de gestión;

- mantiene el número de celdas de forma configurable para permitir modificarlo durante el proceso de gestión; y
- utiliza información seleccionada entre la prioridad, la cantidad de celdas usadas por cada nodo destino, y combinación de ambas para decidir el siguiente nodo destino al que se transmite;

para garantizar calidades de servicio distintas para cada nodo destino, cumplir los requisitos de latencias máximas permitidas de diversas aplicaciones, y permitir combinar distintos tipos de servicios.

2.- **PROCEDIMIENTO DE GESTIÓN DINÁMICA DE RECURSOS DE SISTEMAS DE TELECOMUNICACIONES EN FUNCIÓN DE LA CALIDAD DE SERVICIO Y DEL TIPO DE SERVICIO,** según reivindicación 1, caracterizado porque comprende el uso de una configuración de gestión de colas basada en la antigüedad de las celdas de las colas, esto es, del tiempo que lleva una celda en una cola; para extraer de una cola la celda que más tiempo lleva en ella e insertar una celda en una cola siempre y cuando la cola no esté llena.

3.- **PROCEDIMIENTO DE GESTIÓN DINÁMICA DE RECURSOS DE SISTEMAS DE TELECOMUNICACIONES EN FUNCIÓN DE LA CALIDAD DE SERVICIO Y DEL TIPO DE SERVICIO,** según reivindicación 1, caracterizado porque comprende el uso de una configuración de gestión de colas basada en la prioridad, esto es, basada en el valor de cierto campo que llevan los paquetes que se introducen en las celdas; para que, definiendo P1 como la mayor prioridad y P2 como la menor prioridad entre todas las celdas de la cola, se extraiga de la cola siempre una de las celdas de prioridad P1 y se inserte en una cola llena una nueva celda X con una prioridad PX sólo cuando PX está seleccionado entre un valor mayor a la prioridad P2 y un valor igual a prioridad P2, teniendo que extraer una celda de prioridad P2 para poder insertar la nueva celda X.

4.- **PROCEDIMIENTO DE GESTIÓN DINÁMICA DE RECURSOS DE SISTEMAS DE TELECOMUNICACIONES EN FUNCIÓN DE LA CALIDAD DE SERVICIO Y DEL TIPO DE SERVICIO,** según reivindicaciones 2 y 3, caracterizado porque comprende el uso de una configuración de gestión de colas basada tanto en la prioridad como en la antigüedad de las celdas de la cola; para que, definiendo P1 como la mayor prioridad y P2 como la menor prioridad entre todas las celdas de la cola, se extraiga de una cola la celda más antigua de prioridad P1 y se inserte en una cola llena una nueva celda X con prioridad PX sólo cuando PX es mayor a la prioridad P2, teniendo que extraer la celda menos antigua, esto es, que menos tiempo lleva en la cola, de prioridad P2 para poder insertar la nueva celda X.

5.- **PROCEDIMIENTO DE GESTIÓN DINÁMICA DE RECURSOS DE SISTEMAS DE TELECOMUNICACIONES EN FUNCIÓN DE LA CALIDAD DE SERVICIO Y DEL TIPO DE SERVICIO,** según reivindicaciones 2 y 3, caracterizado porque comprende el uso de una configuración de gestión de colas basada en la prioridad y en la novedad; para que, definiendo P1 como la mayor prioridad y P2 como la menor prioridad entre todas las celdas de la cola, se extraiga de una cola la celda más antigua de prioridad P1 y se inserte en una cola llena una nueva celda X con prioridad PX sólo cuando PX está seleccionado entre un valor mayor a la prioridad P2 y un valor igual a la prioridad P2, teniendo que extraer la celda más antigua, esto es, que más tiempo lleva en la cola, de prioridad P2 para poder insertar la nueva celda X.

6.- **PROCEDIMIENTO DE GESTIÓN DINÁMICA DE RECURSOS DE SISTEMAS DE TELECOMUNICACIONES EN FUNCIÓN DE LA CALIDAD DE SERVICIO Y DEL TIPO DE SERVICIO,** según reivindicación 1, caracterizado porque se definen cuatro máximos globales: un máximo de celdas del sistema (MAX), un máximo de celdas de un primer tipo (MAX_A), un máximo de celdas de un segundo

tipo (MAX_B), un máximo de celdas de un tercer tipo (MAX_C) y un máximo de celdas del conjunto del segundo y tercer tipo (MAX_B_C); donde:

- el máximo de celdas del sistema (MAX) es igual a la suma del máximo de celdas de primer tipo (MAX_A) y el máximo de celdas del conjunto del segundo tipo y tercer tipo (MAX_B_C);
- una celda del primer tipo está disponible cuando el número de celdas del primer tipo libres es menor al máximo de celdas del primer tipo (MAX_A);
- una celda del segundo tipo está disponible cuando el número de celdas del segundo tipo libres es menor al máximo de celdas del segundo tipo (MAX_B) y el número de celdas del segundo tipo libres más el número de celdas del tercer tipo libres es menor al máximo de celdas del segundo y tercer tipo (MAX_B_C);
- una celda del tercer tipo está disponible cuando el número de celdas del tercer tipo libres es menor que el máximo de celdas del tercer tipo (MAX_C) y el número de celdas del segundo tipo libres más el número de celdas del tercer tipo libres es menor al máximo de celdas del segundo y tercer tipo (MAX_B_C); y
- los máximos del primer tipo de celda (MAX_A), segundo (MAX_B) y segundo y tercer tipo (MAX_B_C) son valores independientes seleccionados entre un valor mayor a cero y un valor igual a cero siempre que el máximo del primer tipo (MAX_A) y del conjunto del segundo y tercer tipo (MAX_B_C) no sean cero al mismo tiempo.

7.- **PROCEDIMIENTO DE GESTIÓN DINÁMICA DE RECURSOS DE SISTEMAS DE TELECOMUNICACIONES EN FUNCIÓN DE LA CALIDAD DE SERVICIO Y DEL TIPO DE SERVICIO,** según reivindicación 6, caracterizado porque se definen dos máximos para cada nodo destino (MAX_A_NODO, MAX_B_NODO), seleccionados entre un valor igual a cero y un valor mayor a cero y distintos para

cada nodo y se indica una acción seleccionada entre el uso de celdas del tercer tipo (USAR_C) y el no uso de dichas celdas del tercer tipo (NO_USAR_C); donde:

- un máximo (MAX_A_NODO) es el máximo de celdas del primer tipo del que puede disponer cierto nodo destino;
- el otro máximo (MAX_B_NODO) es el máximo de celdas del segundo tipo del que puede disponer dicho nodo destino, siempre y cuando queden celdas del segundo tipo disponibles;
- la suma de los máximos de celdas del primer tipo (MAX_A_NODO) de todos los nodos destino tiene que ser un valor seleccionado entre un valor menor al máximo de celdas del primer tipo (MAX_A) y un valor igual al máximo de celdas del primer tipo (MAX_A);
- la suma de los máximos de celdas del segundo tipo (MAX_B_NODO) de todos los nodos destino no está limitado por el máximo de celdas del segundo tipo (MAX_B); y
- un nodo con la posibilidad de utilizar celdas del tercer tipo (USAR_C) selectivamente usa celdas del tercer tipo siempre y cuando haya celdas de este tipo disponibles, y cuando no hay celdas disponibles de este tipo no las utiliza.

8.- **PROCEDIMIENTO DE GESTIÓN DINÁMICA DE RECURSOS DE SISTEMAS DE TELECOMUNICACIONES EN FUNCIÓN DE LA CALIDAD DE SERVICIO Y DEL TIPO DE SERVICIO,** según reivindicaciones 6 y 7, caracterizado porque se usa la configuración de máximos por nodo y globales, para garantizar tráfico CBR (con ancho de banda constante) usando el máximo de celdas del primer tipo del que puede disponer cierto nodo destino (MAX_A_NODO), tráfico VBR (con ancho de banda variable) usando el máximo de celdas del segundo tipo del que puede disponer este nodo, siempre y cuando queden celdas del

segundo tipo disponible (MAX_B_NODO), y tráfico UBR (con ancho de banda indeterminado) usando la posibilidad seleccionada entre utilizar celdas del tercer tipo (USAR_C) y no utilizar dichas celdas del tercer tipo (NO_USAR_C).

9.- **PROCEDIMIENTO DE GESTIÓN DINÁMICA DE RECURSOS DE SISTEMAS DE TELECOMUNICACIONES EN FUNCIÓN DE LA CALIDAD DE SERVICIO Y DEL TIPO DE SERVICIO,** según reivindicación 8, caracterizado porque los máximos globales y locales se varían dinámicamente para ajustarse selectivamente a las variaciones en la configuración de los nodos destino, al ancho de banda requerido por las aplicaciones, a las condiciones del canal usado en la comunicación, a la calidad de servicio requerida por las aplicaciones y a los tipos de tráfico que requieren las aplicaciones, tales como CBR, VBR y UBR.

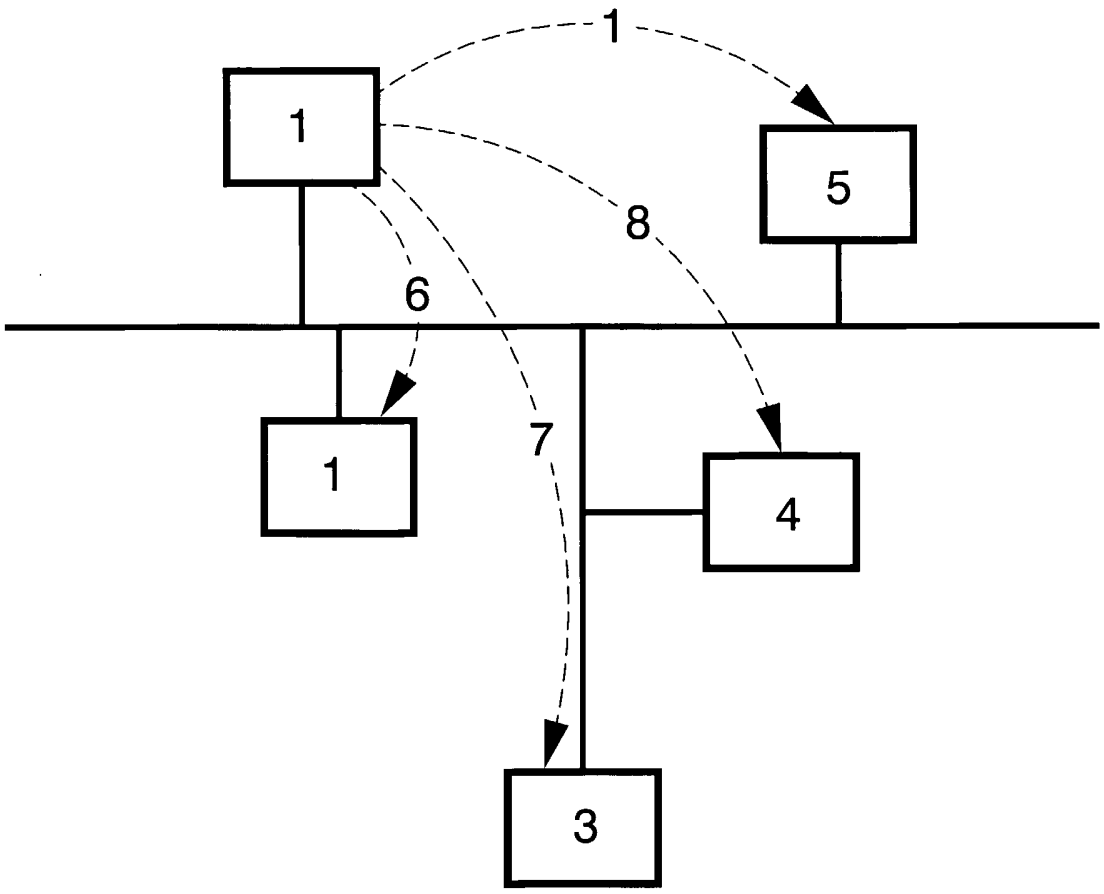


FIG.1

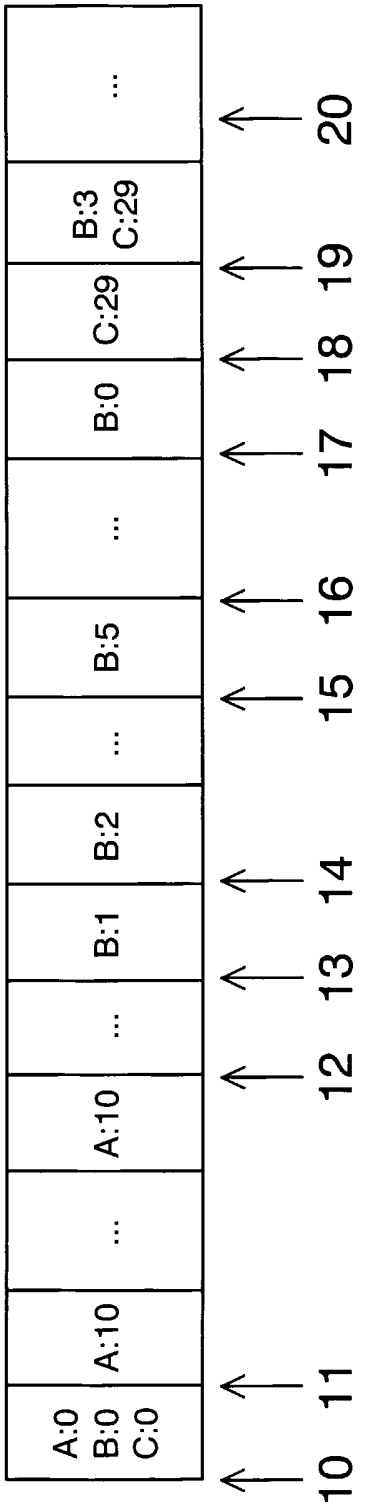

A:0
B:0
C:0
A:10
...
A:10
...
B:1
B:2
...
B:5
...
B:0
C:29
B:3
C:29
...
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20

FIG.2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/ ES 2004/000271

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC [7] H04L12/56

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC [7] H04L12/+, H04Q11/+

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CIBEPAT,EPODOC, WPI

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5757771 A1 (LIE ET AL) (26.05.1998) Column 2, line 66 - Column 4, line 56	1, 6 - 9
Y		2 - 5
Y	US 2003/0120795 A1 (REINSHMIDT) (26.06.2003) **Paragraphs** 0004-0012, 0026, 0030, 0031, 0053, 0059	2 - 5
A	EP 1217794 A2 (CHIARO NETWORKS LTD) (26.06.2002) **Paragraphs** 0003, 0004 - 0010, 0012 - 0014	1 - 9
A	EP 1128610 A2 (NORTEL NETWORKS LIMITED) (29.08.2001) **Paragraphs** 0002, 0005, 0006 - 0011, 0012, 0013, 0028	1 - 9
A	WO 0060817 A1 (TELIA AB) (12.10.2000) Page 1, line 1 - Page 9, line 1	1 - 9
A	US 6091709 A1 (HARRISON ET AL) (18.07.2000) Column 2, line 33 - Column 4, line 67	1 - 9

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
29 September 2004 (29.09.2004)	**30 September 2004 (30.09.2004)**
Name and mailing address of the ISA/ **SPTO**	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 1992)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No
PCT/ ES 2004/000271

Patent document cited in search report	Publication date	Patent familiy member(s)	Publication date
US5757771 A	26.05.1998	NONE	----------
US 2003120795 A	26.06.2003	WO 03054690 A	03.07.2003
			03.07.2003
			03.07.2003
EP 1217794 A	26.06.2002	EP 20010310554	18.12.2001
			18.12.2001
			18.12.2001
EP 1128610 A	29.08.2001	CA 2291835 A	06.06.2001
		EP 20000310823	06.12.2000
WO 0060817 A	12.10.2000	SE 9901236 A	08.10.2000
		SE 514313 C	12.02.2001
		NO 20014498 A	06.12.2001
		EP 1171977 A	16.01.2002
		EP 20000919246	07.04.2000
		EE 200100523 A	16.12.2002
US6091709 A	18.07.2000	NONE	----------

INFORME DE BUSQUEDA INTERNACIONAL

Solicitud internacional nº
PCT/ ES 2004/000271

A. CLASIFICACIÓN DEL OBJETO DE LA SOLICITUD

CIP[7] H04L12/56
De acuerdo con la Clasificación Internacional de Patentes (CIP) o según la clasificación nacional y la CIP.

B. SECTORES COMPRENDIDOS POR LA BÚSQUEDA

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)
CIP[7] H04L12/+, H04Q11/+

Otra documentación consultada, además de la documentación mínima, en la medida en que tales documentos formen parte de los sectores comprendidos por la búsqueda

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

C. DOCUMENTOS CONSIDERADOS RELEVANTES

Categoría*	Documentos citados, con indicación, si procede, de las partes relevantes	Relevante para las reivindicaciones nº
X	US 5757771 A1 (LIE ET AL) (26.05.1998) Columna 2, linea 66 - Columna 4, linea 56	1, 6 - 9
Y		2 - 5
Y	US 2003/0120795 A1 (REINSHMIDT) (26.06.2003) Parrafos 0004-0012, 0026, 0030, 0031, 0053, 0059	2 - 5
A	EP 1217794 A2 (CHIARO NETWORKS LTD) (26.06.2002) Parrafos 0003, 0004 - 0010, 0012 - 0014	1 - 9
A	EP 1128610 A2 (NORTEL NETWORKS LIMITED) (29.08.2001) Parrafos 0002, 0005, 0006 - 0011, 0012, 0013, 0028	1 - 9
A	WO 0060817 A1 (TELIA AB) (12.10.2000) Pagina 1, linea 1 - Pagina 9, linea 1	1 - 9
A	US 6091709 A1 (HARRISON ET AL) (18.07.2000) Columna 2, linea 33 - Columna 4, linea 67	1 - 9

☐ En la continuación del recuadro C se relacionan otros documentos ☒ Los documentos de familias de patentes se indican en el anexo

* Categorías especiales de documentos citados:

"A" documento que define el estado general de la técnica no considerado como particularmente relevante.

"E" solicitud de patente o patente anterior pero publicada en la fecha de presentación internacional o en fecha posterior.

"L" documento que puede plantear dudas sobre una reivindicación de prioridad o que se cita para determinar la fecha de publicación de otra cita o por una razón especial (como la indicada).

"O" documento que se refiere a una divulgación oral, a una utilización, a una exposición o a cualquier otro medio.

"P" documento publicado antes de la fecha de presentación internacional pero con posterioridad a la fecha de prioridad reivindicada.

"T" documento ulterior publicado con posterioridad a la fecha de presentación internacional o de prioridad que no pertenece al estado de la técnica pertinente pero que se cita por permitir la comprensión del principio o teoría que constituye la base de la invención.

"X" documento particularmente relevante; la invención reivindicada no puede considerarse nueva o que implique una actividad inventiva por referencia al documento aisladamente considerado.

"Y" documento particularmente relevante; la invención reivindicada no puede considerarse que implique una actividad inventiva cuando el documento se asocia a otro u otros documentos de la misma naturaleza, cuya combinación resulta evidente para un experto en la materia.

"&" documento que forma parte de la misma familia de patentes.

Fecha en que se ha concluido efectivamente la búsqueda internacional.	Fecha de expedición del informe de búsqueda internacional
29.09.04	30 SEP 2004 30. 09. 2004
Nombre y dirección postal de la Administración encargada de la búsqueda internacional O.E.P.M. C/Panamá 1, 28071 Madrid, España. Nº de fax 34 91 3495304	Funcionario autorizado M. Pérez Formigó Nº de teléfono + 34 91 349

Formulario PCT/ISA/210 (segunda hoja) (Enero 2004)

INFORME DE BUSQUEDA INTERNACIONAL

Información relativa a miembros de familias de patentes

Solicitud internacional nº

PCT/ ES 2004/000271

Documento de patente citado en el informe de búsqueda	Fecha de publicación	Miembro(s) de la familia de patentes	Fecha de publicación
US5757771 A	26.05.1998	NINGUNO	----------
US 2003120795 A	26.06.2003	WO 03054690 A	03.07.2003
			03.07.2003
			03.07.2003
EP 1217794 A	26.06.2002	EP 20010310554	18.12.2001
			18.12.2001
			18.12.2001
EP 1128610 A	29.08.2001	CA 2291835 A	06.06.2001
		EP 20000310823	06.12.2000
WO 0060817 A	12.10.2000	SE 9901236 A	08.10.2000
		SE 514313 C	12.02.2001
		NO 20014498 A	06.12.2001
		EP 1171977 A	16.01.2002
		EP 20000919246	07.04.2000
		EE 200100523 A	16.12.2002
US6091709 A	18.07.2000	NINGUNO	----------