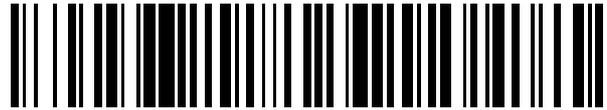


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 403 306**

51 Int. Cl.:

**H04L 12/18** (2006.01)

**H04L 29/08** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.09.2009** **E 09747894 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.01.2013** **EP 2335381**

54 Título: **Procedimiento de difusión de datos mediante una fuente multicast con difusión de un identificador de la estrategia de difusión en un canal de señalización multicast**

30 Prioridad:

**30.09.2008 FR 0856562**

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

**17.05.2013**

73 Titular/es:

**FRANCE TELECOM (100.0%)  
78 rue Olivier de Serres  
75015 Paris, FR**

72 Inventor/es:

**LEJEUNE, SABINE;  
HENNEQUIN, JEAN-BAPTISTE;  
DUGOUJON, DAVID y  
MORIN, THOMAS**

74 Agente/Representante:

**LINAGE GONZÁLEZ, Rafael**

**ES 2 403 306 T3**

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

## DESCRIPCIÓN

Procedimiento de difusión de datos mediante una fuente multicast con difusión de un identificador de la estrategia de difusión en un canal de señalización multicast

5 **Antecedentes de la invención**

La presente invención se sitúa en el campo de las redes de telecomunicaciones llamadas “de multidifusión” en las que una fuente puede difundir datos hacia una pluralidad de destinatarios.

10 En tales redes, unos enrutadores construyen un árbol de repetición entre la fuente y los destinatarios, de manera que un paquete de datos no pasa más que una vez por cada conexión de la red y es repetido por los enrutadores para alcanzar a cada uno de los destinatarios.

15 Tal técnica de difusión se conoce con el nombre de técnica “multicast”.

La utilización de tal árbol de repetición permite difundir la información masivamente con una optimización máxima de los recursos de red.

20 En contrapartida, las redes de difusión multicast son conocidas por ser intrínsecamente poco fiables, dado que los datos se transportan conforme al protocolo UDP, a saber en modo no conectado.

25 El documento “P2P Multicast Library” disponible en Internet en la dirección <http://pml.sourceforge.net/Technology/> propone un método para hacer fiable una red multicast, en la que unos destinatarios de un flujo difundido pueden recuperar fragmentos no recibidos de este flujo, junto a pares de una red de pares.

Según este método, una fuente de la red par a par envía a los diferentes destinatarios un mensaje que comprende las características de una estrategia de difusión de los datos por esta fuente.

30 El documento WO 2005/117345 A1 propone un método de difusión de datos mediante una fuente multicast.

Este método presenta un inconveniente importante porque es necesario, como es habitual en las redes de pares, que la fuente conozca los destinatarios a los que debe enviar estas características de estrategia.

35 Además, tal método necesita el aseguramiento del envío de las características de estrategia, por ejemplo mediante un mecanismo de código de corrección de error o mediante la puesta en marcha de un protocolo específico mediante los cuales los destinatarios pueden solicitar la reemisión de las características de estrategia, siendo susceptible una u otra de estas soluciones de obstruir fuertemente la red cuando el número de destinatarios aumenta o cuando la frecuencia de cambios de estrategias por la fuente aumenta.

40 **Objeto y sumario de la invención**

Según un primer aspecto, la invención se refiere a un procedimiento de difusión de datos por una fuente multicast hacia una pluralidad de receptores en una red de telecomunicaciones según una estrategia de difusión.

45 Este procedimiento comprende:

- una etapa de recepción de parámetros;

50 - una etapa de ajuste de la estrategia de difusión en función de estos parámetros; y

- en caso de modificación de dicha estrategia, una etapa de difusión, en un canal de señalización multicast, de un identificador de una nueva estrategia de difusión.

55 Correlativamente, la invención se refiere a una fuente de datos difundidos hacia una pluralidad de receptores en una red de telecomunicaciones según una estrategia de difusión, comprendiendo esta fuente:

- unos medios de recepción de parámetros;

60 - unos medios de ajuste de la estrategia de difusión en función de estos parámetros; y

- unos medios de difusión, en un canal de señalización multicast, de un identificador de una nueva estrategia de difusión.

65 También, y de una forma general, la invención propone un ajuste de la estrategia de difusión de datos por unas fuentes, en función de parámetros subidos hacia estas fuentes.

En este documento, la estrategia de difusión de una fuente para difundir datos se define por el número de flujos utilizados por esta fuente y por las características de cada uno de estos flujos.

- 5 Conforme a la invención, después de cada modificación de estrategia, la fuente difunde un identificador de esta nueva estrategia en un canal de señalización multicast con el fin de informar a los receptores.

Gracias a esta característica, no es necesario, para la fuente, conocer el destinatario de la información de cambio de estrategia.

- 10 Por otro lado, el hecho de enviar un identificador de estrategia, en vez de las características de la estrategia misma, evita ventajosamente la colocación de un mecanismo de aseguramiento específico, y encarga al destinatario ir a recuperar por ellos mismos la estrategia en mensajes unicast, protegidos por naturaleza.

- 15 Conforme a un aspecto de la invención, los parámetros subidos hacia estas fuentes pueden ser de diferentes naturalezas.

Puede por ejemplo tratarse de estadísticas de recepción de fragmentos de los datos por uno o varios receptores, pudiendo estas estadísticas referirse al número de fragmentos recibidos o al número de fragmentos no recibidos.

- 20 Puede también tratarse de caudales de recepción esperados por uno o varios receptores.

Puede también tratarse de un dato agregado (por ejemplo una media) que comprende caudales de recepción esperados por varios receptores.

- 25 En estos tres casos, la fuente define ella misma su nueva estrategia a partir de los parámetros recibidos y la pone en marcha después de haber difundido, en el canal de señalización multicast, un identificador de esta nueva estrategia.

- 30 Conforme a la invención, los parámetros subidos hacia la fuente pueden también ser características de esta nueva estrategia. En cuyo caso, la fuente no define ella misma la nueva estrategia, pero aplica la que le es impuesta.

Según un segundo aspecto, la invención se refiere igualmente a un procedimiento de supervisión de la difusión de datos emitidos por una fuente multicast hacia una pluralidad de receptores en una red de telecomunicaciones según una estrategia de difusión. Este procedimiento comprende:

- 35 - una etapa de envío a al menos uno de dichos receptores de informaciones relativas a la fuente, comprendiendo dichas informaciones una identificación de un canal de señalización multicast asociado a la fuente, destinado a difundir un identificador de dicha estrategia;

- 40 - una etapa de obtención, proviniendo de al menos uno de estos receptores, de estadísticas de recepción por dicho receptor de fragmentos de los datos difundidos por la fuente según dicha estrategia;

- una etapa de obtención de parámetros a partir de estas estadísticas, comprendiendo los parámetros;

- 45 • un dato agregado que comprende caudales de recepción esperados por una pluralidad de los receptores; o

• unas características de una nueva estrategia de difusión de dichos datos;

- 50 - una etapa de envío de los parámetros a la fuente.

Correlativamente, la invención se refiere igualmente a un supervisor de la difusión de datos emitidos por una fuente multicast según una estrategia de difusión hacia una pluralidad de receptores en una red de telecomunicaciones, comprendiendo este supervisor:

- 55 - unos medios de envío a al menos uno de dichos receptores de informaciones relativas a la fuente, comprendiendo dichas informaciones una identificación de un canal de señalización multicast asociado a la fuente, destinado a difundir un identificador de dicha estrategia;

- 60 - unos medios de obtención, proviniendo de al menos uno de estos receptores, de estadísticas de recepción por dicho receptor de fragmentos de los datos difundidos por la fuente según dicha estrategia;

- unos medios de obtención de parámetros a partir de estas estadísticas, comprendiendo estos parámetros al menos:

- 65 • un dato agregado (AG) que comprende caudales (EXP\_DB) de recepción esperados por una pluralidad de dichos receptores; o

- unas características (CS) de una nueva estrategia de difusión de dichos datos;

- unos medios de envío de los parámetros a la fuente.

5 Conforme a este segundo aspecto de la invención, se introduce un supervisor encargado de recoger estadísticas de recepción de fragmentos de datos de varios receptores, y de definir, a partir de estas estadísticas, los parámetros que deben ser subidos hacia una fuente.

10 Estos parámetros están constituidos por un dato agregado representativo de los caudales de recepción esperados por varios receptores, siendo la fuente responsable de la definición de su estrategia de difusión a partir de este dato agregado, o por características de la nueva estrategia definida por el supervisor e impuesta a la fuente.

15 En un modo particular de realización de este segundo aspecto de la invención, el procedimiento de supervisión comprende:

- una etapa de obtención del número máximo de flujos difundidos simultáneamente en la red;

- una etapa de envío de este número a la fuente.

20 Esta característica permite ventajosamente limitar el número de flujos multicast difundidos simultáneamente en la red.

25 Tras la recepción de tal información, una fuente de difusión puede modificar su estrategia para limitar el número de flujos que emite, de forma que garantiza que el número total de flujos multicast difundidos en la red no sobrepase este número máximo.

30 En un modo particular de realización de este segundo aspecto de la invención, el procedimiento de supervisión comprende:

- una etapa de envío de una petición a un enrutador de la red para que controle el abono de los receptores conectados a este enrutador en los flujos multicast difundidos en la red.

35 Según un tercer aspecto, la invención se refiere a un procedimiento de recepción de al menos un flujo de datos difundido por al menos una fuente multicast en una red de telecomunicaciones según una estrategia de difusión, comprendiendo este procedimiento:

- una etapa de detección, en un canal de señalización multicast difundido por una fuente de los datos, de un identificador de una nueva estrategia de difusión puesta en marcha por la fuente; y

40 - una etapa de puesta en marcha de una nueva estrategia de recepción de estos datos.

45 Correlativamente, la invención se refiere también a un receptor de al menos un flujo de datos difundido por al menos una fuente multicast según una estrategia de difusión en una red de telecomunicaciones, comprendiendo este receptor:

- unos medios de detección, en un canal de señalización multicast difundido por una fuente de estos datos, de un identificador de una nueva estrategia de difusión puesta en marcha por la fuente; y

50 - unos medios de puesta en marcha de una nueva estrategia de recepción de los datos.

En un modo particular de realización, este procedimiento comprende una etapa de envío de estadísticas de recepción de fragmentos de flujo a un supervisor de difusión conforme a la invención.

55 En un modo particular de realización de la invención, el receptor envía igualmente a la entidad precitada un caudal de recepción ideal deseado por este receptor.

En un modo particular de realización de la invención, el receptor obtiene al menos un fragmento de los datos junto a un par de una red de pares.

60 En un modo particular de realización de la invención, para definir la nueva estrategia de recepción de dichos datos:

- el receptor evalúa al menos una tasa de pérdidas de dichos datos en dicho al menos un flujo; y

65 - el receptor se desabona de al menos uno de dichos flujos si dicha tasa de pérdidas sobrepasa un umbral predeterminado.

Las características y ventajas particulares de la fuente de datos, del supervisor y del receptor conformes a la invención son similares a las del procedimiento de difusión de datos, del procedimiento de supervisión y del procedimiento de recepción mencionados anteriormente.

5 En un modo particular de realización, las diferentes etapas de los procedimientos de difusión, de supervisión y de recepción son determinadas por instrucciones de programas de ordenadores.

En consecuencia la invención se refiere también a:

10 - un programa de ordenador en un soporte de informaciones, siendo susceptible este programa de ser puesto en marcha en una fuente multicast o más generalmente en un ordenador, comprendiendo este programa instrucciones adaptadas a la puesta en marcha de las etapas de un procedimiento de difusión tal como se describe anteriormente;

15 - un programa de ordenador en un soporte de informaciones, siendo susceptible este programa de ser puesto en marcha en un supervisor multicast o más generalmente en un ordenador, comprendiendo este programa instrucciones adaptadas a la puesta en marcha de las etapas de un procedimiento de supervisión tal como se describe anteriormente; y

20 - un programa de ordenador en un soporte de informaciones, siendo susceptible este programa de ser puesto en marcha en un receptor o más generalmente en un ordenador, comprendiendo este programa instrucciones adaptadas a la puesta en marcha de las etapas de un procedimiento de recepción tal como se describe anteriormente.

25 Estos programas pueden utilizar cualquier lenguaje de programación, y estar en forma de código fuente, código objeto, o de código intermedio entre código fuente y código objeto, tal como en una forma parcialmente compilada, o en cualquier otra forma deseable.

30 La invención se refiere también a un soporte de registro legible por un ordenador, y que comprende instrucciones de un programa de ordenador que permite la ejecución de las etapas del procedimiento de difusión tal como se mencionó anteriormente.

35 La invención se refiere también a un soporte de registro legible por un ordenador, y que comprende instrucciones de un programa de ordenador que permite la ejecución de las etapas del procedimiento de supervisión tal como se mencionó anteriormente.

40 La invención se refiere también a un soporte de registro legible por un ordenador, y que comprende instrucciones de un programa de ordenador que permite la ejecución de las etapas del procedimiento de recepción tal como se mencionó anteriormente.

45 Cada uno de estos soportes de informaciones puede ser cualquier entidad o dispositivo capaz de almacenar el programa. Por ejemplo, el soporte puede comprender un medio de almacenaje, tal como un ROM, por ejemplo un CD ROM o un ROM de circuito microeléctrico, o incluso un medio de registro magnético, por ejemplo un disquete (floppy disc) o un disco duro.

50 Por otra parte, cada uno de estos soportes de informaciones puede ser un soporte transmisible tal como una señal eléctrica u óptica, que puede ser encaminada por mediación de un cable eléctrico u óptico, por radio o por otros medios. El programa según la invención puede ser en particular descargado en una red de tipo Internet.

55 Alternativamente, cada uno de estos soportes de informaciones puede ser un circuito integrado en el que el programa está incorporado, estando adaptado el circuito para ejecutar o para ser utilizado en la ejecución del procedimiento en cuestión.

### **Breve descripción de los dibujos**

Otras características y ventajas de la presente invención surgirán de la descripción hecha más adelante, en referencia a los dibujos adjuntos que ilustran un ejemplo de realización desprovisto de cualquier carácter limitativo. En las figuras:

60 - la figura 1 representa un supervisor, una pluralidad de fuentes y de receptores conforme a la invención en una puesta en marcha particular de la invención;

- la figura 2 representa la arquitectura material de una fuente conforme a la invención;

65 - la figura 3 representa la arquitectura material de un receptor conforme a la invención;

- la figura 4 representa la arquitectura material de un supervisor conforme a la invención; y

- la figura 5 representa las principales etapas de procedimientos de difusión, de supervisión y de recepción en un modo particular de realización de la invención.

5

**Descripción detallada de un modo de realización**

La figura 1 ilustra una puesta en marcha de la invención para la multidifusión de un contenido de datos (en adelante CONT) por fuentes multicast S hacia unos receptores clientes CL en una red 1 de telecomunicaciones.

10

En el caso general, el contenido CONT es memorizado en un fichero. Para su difusión, este fichero puede ser cortado en varios bloques cuando una fuente multicast S o un receptor cliente CL dispone de una limitación en el tamaño de los ficheros que esta o este puede manipular. En los otros casos, el contenido CONT no será representado más que por un solo bloque.

15

En el modo de realización descrito aquí, se desea que un receptor cliente CL pueda verificar la integridad de los datos recibidos y se corta cada bloque en uno o varios fragmentos, estando definido el tamaño de un fragmento en función del mecanismo puesto en marcha para verificar su integridad.

20

Al nivel más atómico, cada fragmento es cortado en segmentos, pudiendo un segmento ser encapsulado en un paquete UDP para su difusión por una fuente multicast S en la red 1.

Conforme a la invención, la difusión de un contenido de datos CONT puede hacer intervenir una o varias fuentes multicast S, utilizando cada fuente uno o varios flujos multicast.

25

El número de flujos utilizados por una fuente multicast S, y las características de cada uno de sus flujos, definen la estrategia de multidifusión de esta fuente S. Cada estrategia lleva un número de secuencia SEQ que la identifica de manera única.

30

En este ejemplo, un supervisor multicast SUP\_MC permite a los receptores clientes CL conocer las fuentes multicast S y los flujos difundidos por estas fuentes. A tal fin, el supervisor multicast SUP\_MC comprende, en el ejemplo de realización descrito aquí, una lista LS de las fuentes multicast S y de los flujos FL difundidos por estas fuentes.

35

En el modo de realización descrito aquí, una fuente multicast S tiene la arquitectura material de un ordenador convencional, tal como se representa en la figura 2.

40

Tal fuente multicast S comprende particularmente un procesador 11, una memoria viva de tipo RAM 12 y una memoria muerta de tipo ROM 13. Esta memoria muerta 13 constituye un soporte de registro conforme a la invención, legible por la fuente multicast S, en el que está registrado un programa de ordenador conforme a la invención, comprendiendo este programa instrucciones para la ejecución de las etapas de un procedimiento de difusión según la invención, estando representadas las principales etapas E10 a E70 de este procedimiento en la figura 5.

45

La fuente multicast S comprende unos medios para registrarse en el servidor multicast SUP\_MC.

Conforme a la invención, la fuente multicast S puede hacer variar su estrategia de difusión en el transcurso de la difusión de un contenido de datos D.

50

En el modo de realización descrito aquí, la fuente multicast S comprende una memoria no volátil regrabable de tipo Flash 15, en la que memoriza los elementos ELT que definen su estrategia de multidifusión actual.

La fuente multicast S comprende también unos medios 14 de comunicación en la red 1, permitiéndola particularmente recibir unos datos emitidos por el supervisor multicast SUP\_MC y difundir en esta red:

55

- un flujo de señalización ("heart beat" en inglés) emitido en multicast por la fuente S, y a la que los receptores clientes CL pueden abonarse; y

- al menos un flujo de contenido, que conduce elementos que permiten a los receptores clientes CL determinar la posición de los datos recibidos en el contenido de datos CONT (nº de fragmento, nº de segmento en el fragmento).

60

Conforme a la invención, cuando una fuente multicast S cambia de estrategia, modifica el número de secuencia SEQ emitido en el canal de señalización multicast "heart beat", de modo a informar a los receptores clientes CL.

65

Conforme a la invención, una fuente multicast S informa al supervisor multicast SUP\_MC de cualquier cambio de estrategia comunicándole los elementos ELT actualizados, comprendiendo estos las características INF\_FL ajustadas de cada uno de los flujos emitidos por esta fuente S así como las características CHB de su flujo de

señalización "heart beat".

En el modo de realización descrito aquí, los receptores clientes CL tienen también la arquitectura material de un ordenador convencional, como se representa en la figura 3.

5 Tal receptor cliente CL comprende particularmente un procesador 21, una memoria viva de tipo RAM 21 y una memoria muerta de tipo ROM 23. Esta memoria muerta 23 constituye un soporte de registro conforme a la invención, legible por el receptor cliente CL, en el que está registrado un programa de ordenador conforme a la invención que comprende instrucciones para la ejecución de las etapas de un procedimiento de recepción según la invención, estando representadas las principales etapas G10 a G80 de este procedimiento en la figura 5.

15 El receptor cliente CL comprende también unos medios 24 para enviar datos al supervisor multicast SUP\_MC o para consultarlo con el fin de obtener una lista de las fuentes multicast S y unas características ELT de los flujos FL difundidos por esta fuentes. En el ejemplo de realización descrito aquí, los medios 24 de comunicación ponen en marcha el protocolo HTTP, y las peticiones al supervisor multicast SUP\_MC son unos mensajes GET conforme a este protocolo.

20 El receptor cliente CL comprende unos medios 25 de puesta en marcha del protocolo de acceso multicast IGMP, permitiendo estos medios a este cliente abonarse al tráfico emitido por una fuente multicast S de modo a recibir el flujo multicast de señalización "heart beat" y el flujo o flujos de contenido difundidos por esta fuente S. Estos medios son conocidos por el experto en la técnica y no serán detallados aquí.

25 Conforme a la invención, el receptor cliente CL es capaz de detectar un cambio del número de secuencia SEQ en un flujo de señalización multicast "heart beat" y de interpretar tal cambio como que es representativo de un cambio de estrategia de difusión por la fuente multicast S emisora de este flujo. El receptor cliente CL según la invención es capaz de consultar al supervisor multicast MC para obtener los elementos ELT de esta nueva estrategia, a continuación de tal detección.

30 En el modo de realización descrito aquí, al menos ciertos receptores clientes CL son pares de una red 2 de pares.

35 Estos receptores CL se comunican entre ellos en la red de pares con unos medios de comunicación referenciados 26 para cambiarse fragmentos del contenido CONT que han recibido, ya sea directamente de otros pares (en unicast), ya sea por multidifusión de una o varias fuentes multicast S. También son capaces de verificar la integridad de estos fragmentos.

A tal fin, pueden por ejemplo poner en marcha un procedimiento de fiabilización tal como el descrito en el documento WO 2007/085763.

40 En el modo de realización descrito aquí, la red 2 de pares es una red de distribución de ficheros de tipo "File Swarming" que pone en marcha el protocolo BitTorrent o similar y en el que cada cliente receptor CL par de esta red puede enviar a los otros pares fragmentos de ficheros, antes de la misma recepción completa de este fichero.

45 En este modo de realización, el sistema según la invención comprende un supervisor unicast SUP\_UC, con el cual un receptor cliente CL puede registrarse para obtener una lista de otros pares de la red 2 de pares con los que se podrá comunicar para intercambiar fragmentos de fichero correspondientes a un contenido dado.

50 Los receptores clientes CL conformes a la invención comprenden unos medios para enviar regularmente al supervisor multicast SUP\_MC unas estadísticas STAT de recepción del contenido y eventualmente un caudal de recepción EXP\_DB ideal. En el modo de realización descrito aquí, las estadísticas STAT comprenden la lista de los fragmentos recibidos y la lista de los fragmentos no recibidos por este receptor cliente CL.

55 Estas estadísticas STAT se refieren al menos a los fragmentos difundidos por las fuentes multicast S. Cuando un receptor cliente CL es también par de la red 2 de pares, estas estadísticas STAT tratan igualmente sobre los fragmentos recibidos de otros pares en unicast.

Conforme a la invención, el receptor cliente CL comprende unos medios 21, 22, 23 para definir y modificar su estrategia de recepción. Estos serán desarrollados más adelante en referencia a la etapa G80 del procedimiento de recepción puesto en marcha por este receptor.

60 En el modo de realización descrito aquí, el supervisor multicast SUP\_MC tiene también la arquitectura material de un ordenador convencional, como se representa en la figura 4.

65 Comprende particularmente un procesador 31, una memoria viva de tipo RAM 32 y una memoria muerta de tipo ROM 33. Esta memoria muerta 33 constituye un soporte de registro conforme a la invención, legible por el supervisor multicast SUP\_MC CL, en el que está registrado un programa de ordenador conforme a la invención que comprende instrucciones para la ejecución de las etapas de un procedimiento de supervisión según la invención,

estando representadas las principales etapas F10 a F80 de este procedimiento en la figura 5.

El supervisor multicast SUP\_MC comprende unos medios para registrar una fuente multicast que tiene uno o varios flujos que transmitir. A tal fin, gestiona, en el modo de realización descrito aquí, una base de datos BD\_REG que comprende, para cada fuente multicast S registrada, los parámetros de los flujos de señalización "heart beat" y las características de los flujos de datos emitidos por esta fuente.

En un modo particular de realización de la invención, los elementos ELT transmitidos por una fuente multicast S al supervisor multicast SUP\_MC para su registro son:

- el número SEQ de secuencia de la estrategia de emisión;
- la información CHB en el canal "heart beat" de la fuente S, a saber por ejemplo la dirección IP multicast de los "heart beat", el puerto UDP de destino y la periodicidad; y
- para cada flujo emitido por la fuente S, una información INF\_FL sobre este flujo que comprende por ejemplo la dirección IP de destino multicast de este flujo, el puerto UDP de destino, el caudal, los números de fragmento del principio y del final de la secuencia, y una referencia temporal que permite a un cliente receptor CL calcular en qué fecha aproximada será transmitido un dato.

En el ejemplo de realización descrito aquí, el supervisor multicast SUP\_MC registra estos nuevos elementos ELT en la base de datos BD\_REG.

En el modo de realización descrito aquí, el supervisor multicast SUP\_MC comprende unos medios 24 de comunicación en la red 1, que le permiten particularmente comunicarse con una fuente multicast S por medio de un protocolo TCP.

En el modo de realización descrito aquí, el supervisor multicast SUP\_MC utiliza estos medios 24 para establecer un canal C1 de comunicación con cada fuente multicast S que se registra con él.

Conforme a la invención, el supervisor multicast SUP\_MC comprende unos medios para recibir, de al menos un cliente CL, unas estadísticas STAT sobre los fragmentos recibidos o no por este cliente, y eventualmente el caudal EXP-DB de recepción multicast ideal para este cliente CL, y una información INF\_S sobre las fuentes multicast S de las cuales este cliente CL recibe los flujos de señalización "heart beat".

En el modo de realización descrito aquí, el supervisor multicast SUP\_MC memoriza estas informaciones en una base de datos BD\_STAT.

En el modo de realización descrito aquí, los medios 34 de comunicación del supervisor SUP\_MC le permiten controlar los enrutadores R de la red 1 para limitar el número máximo NB\_FL de flujos multicast difundidos simultáneamente en la red 1.

Conforme a la invención, el supervisor multicast SUP\_MC comprende unos medios 31, 32, 33 para agregar el caudal ideal EXP\_DB y eventualmente las estadísticas STAT, y las informaciones INF\_S sobre las fuentes multicast en un dato agregado AG.

En el ejemplo de realización descrito aquí, el dato agregado AG creado por el supervisor multicast SUP\_MC, para una fuente multicast S y un contenido determinados comprende:

- el número NR de clientes CL receptores de este contenido;
- el número NHB de clientes CL receptores del flujo de "heart beat" de esta fuente;
- estadísticas FGST de recepción que comprenden por ejemplo, para cada fragmento FG, el número de clientes receptores CL que ha recibido este fragmento y el "heart beat" de la fuente;
- un caudal o caudales ideales EXP\_DB esperados por los clientes receptores CL;
- el caudal máximo MAX\_DB de los flujos anunciados por los clientes CL; y eventualmente
- el número NB\_FL de flujos que pueden ser soportados por la red de multidifusión.

En el ejemplo de realización descrito aquí, el dato agregado AG es memorizado en la base de datos BD\_STAT.

Conforme a la invención, el supervisor multicast SUP\_MC comprende unos medios para poner este dato agregado AG a disposición de la fuente multicast S referida. En el modo de realización descrito aquí, el supervisor multicast

SUP\_MC envía el dato agregado AG a una fuente multicast S en el canal C1 de comunicación establecido entre el servidor multicast SUP\_MC y esta fuente S por sus medios 34 de comunicación.

5 En otro modo de realización, el supervisor multicast SUP\_MC envía a una fuente multicast S las características CS de la estrategia que debe poner en marcha.

Conforme a la invención, una fuente multicast S comprende unos medios para ajustar su estrategia de emisión en función de los datos agregados AG recibidos del supervisor multicast SUP\_MC y eventualmente unas características CS de estrategia indicadas por este último.

10 La figura 5 representa esquemáticamente una sesión de multidifusión de datos que pone en marcha la invención.

En el transcurso de una etapa E10, una fuente multicast S se registra con el supervisor multicast SUP\_MC enviándole los elementos ELT que comprenden los parámetros CHB de flujos de "heart beat" y las características SEQ, INF\_FL de cada flujo que emite. Estas informaciones son registradas por el supervisor multicast SUP\_MC en la base de datos BD\_REG en el transcurso de una etapa F10.

20 El supervisor multicast SUP\_MC y la fuente multicast S establecen después, respectivamente en el transcurso de una etapa F20 y E20, un canal C1 de comunicación, por el que pueden comunicarse por medio del protocolo TCP. En el ejemplo de realización descrito aquí, este canal C1 es establecido a iniciativa del supervisor SUP\_MC.

25 Supondremos que al menos un receptor cliente CL consulta al supervisor multicast SUP\_MC, en el transcurso de una etapa G10, para obtener la lista de las fuentes multicast S que difunden un contenido CONT de su interés. En el modo de realización descrito aquí, esta consulta se hace por medio del mensaje GET del protocolo HTTP. Preferentemente, el receptor cliente indica en esta petición el caudal máximo aceptado por este cliente a la recepción.

30 Tras la recepción de tal petición, el supervisor multicast SUP\_MC comunica al receptor cliente CL, en el transcurso de una etapa F30, las fuentes multicast S que difunden con un caudal aceptable para el receptor cliente CL y, para cada una de estas fuentes, las informaciones CHB en el canal de señalización "heart beat" de la fuente, y las informaciones INF\_FL en cada flujo difundido por esta fuente.

Supondremos que la fuente multicast S comienza a difundir en el transcurso de una etapa E30:

35 - su flujo de "heart beat"; y en

- uno o varios flujos de contenido, a continuación de su estrategia definida por los elementos ELT que ha comunicado al supervisor multicast SUP\_MC, en la etapa E10, durante su registro.

40 Para recibir datos difundidos por una fuente multicast S, un receptor cliente CL se abona, en el transcurso de una etapa G20, al canal de señalización "heart beat" y a varios flujos difundidos por esta fuente S, habiéndole sido comunicadas las informaciones sobre estos diferentes flujos por el supervisor multicast SUP\_MC en el transcurso de la etapa F30.

45 Supondremos en este ejemplo que un receptor cliente CL es un par de la red 2 de pares y que desea además poder intercambiar fragmentos del contenido CONT con otros pares de esta red.

A tal fin el par se registra con el supervisor unicast SUP\_UC en el transcurso de una etapa G30 y obtiene de este servidor una lista de pares de la red 2 de pares que desean intercambiarse fragmentos de este contenido.

50 En el ejemplo de realización descrito aquí, el supervisor SUP\_MC envía, en el transcurso de una etapa F40, una petición RQ a un enrutador R de la red para que este enrutador controle el abono de los receptores que le son conectados al flujo multicast difundido en la red. Más precisamente, este control de abono consiste en verificar que un receptor no acceda a flujos distintos a los que está abonado durante la etapa G20.

55 Después, en el transcurso de una etapa F45, el supervisor SUP\_MC obtiene el número máximo de flujos NB\_FL que pueden ser difundidos simultáneamente en la red.

60 Conforme a la invención, un receptor cliente CL envía regularmente al supervisor multicast SUP\_MC, en el transcurso de una etapa referenciada G40, las estadísticas STAT sobre los fragmentos recibidos o no por este cliente, el caudal EXP\_DB de recepción multicast ideal para este cliente CL y una información INF\_S sobre las fuentes multicast S de las cuales el cliente CL recibe los flujos de "heart beat". El supervisor multicast SUP\_MC recibe y registra estas estadísticas en la base de datos BD\_STAT en el transcurso de una etapa F50.

65 En el transcurso de una etapa F60, el supervisor multicast SUP\_MC agrega las estadísticas STAT, el caudal ideal EXP\_DB esperado por cada receptor, el número máximo de flujos NB\_FL que puede ser soportado por la red 1, y

las informaciones sobre las fuentes multicast en un dato agregado AG. El supervisor multicast SUP\_MC registra este dato agregado AG en la base de datos BD\_STAT en el transcurso de esta misma etapa F60.

5 Después, en el transcurso de una etapa F70, el supervisor multicast SUP\_MC envía, por mediación del canal C1 establecido con esta fuente, el dato agregado AG a la fuente S implicada, para que pueda ajustar su estrategia. Como variante, le impone una estrategia comunicándole las características CS de esta última. Este dato agregado AG, o las características de estrategia CS, son recibidas por la fuente en el transcurso de una etapa E40.

10 La fuente multicast S ajusta su estrategia en el transcurso de una etapa E50, en función de los datos agregados o de las características de la estrategia CS definida por el supervisor.

15 Cuando modifica su estrategia de emisión, la fuente multicast S envía al supervisor multicast SUP\_MC, en el transcurso de una etapa E60, los elementos ELT de la nueva estrategia actualizada, comprendiendo estos elementos las características INF\_FL ajustadas de cada uno de los flujos emitidos por la fuente S así como las características CHB de su flujo de "heart beat".

Estos elementos ELT actualizados son registrados por el supervisor multicast SUP\_MC en el transcurso de una etapa F80.

20 Simultáneamente, en el transcurso de una etapa E70, la fuente multicast S modifica el número de secuencia SEQ emitido en el flujo de señalización "heart beat" que difunde, para informar a los receptores clientes CL de su cambio de estrategia de difusión.

25 El receptor cliente CL detecta el nuevo número de secuencia en el transcurso de una etapa G60 de su procedimiento de recepción.

30 Puede entonces decidir modificar su estrategia de recepción en el transcurso de una etapa G80, abonándose a nuevos canales de difusión multicast (descubiertos consultando al supervisor multicast SUP\_MC, en el transcurso de una etapa G70), desabonándose de ciertos canales multicast o yendo a buscar ciertos fragmentos ausentes en la red 2 de pares.

35 Para definir su estrategia de recepción, un receptor cliente CL podrá preferentemente detectar los flujos multidifundidos que es capaz de recibir, abonarse a estos flujos, detectar los segmentos mal recibidos en estos flujos, esperar una duración determinada en la espera de recibir los segmentos ausentes a continuación del cambio de estrategia de una o varias fuentes multicast, y como último recurso obtener los segmentos ausentes junto a los pares de la red 2 de pares.

40 En un modo particular de realización de la invención, cuando un cliente detecta un número importante de paquetes perdidos, se desabona de uno o varios flujos multicast. Esta característica permite ventajosamente controlar la congestión en la red multicast 1, evitando que un cliente receptor CL se abone a un número de flujos demasiado importante en vista de las capacidades de la red 1.

45 A tal fin, en un modo particular de realización de la invención, un receptor cliente CL determina la tasa de pérdida total de segmentos y la tasa de pérdidas por flujo.

Si la tasa de pérdida no se refiere más que a uno o ciertos flujos, es probable que la razón sea una congestión entre la fuente multicast S de este flujo y el receptor cliente CL. En cuyo caso el receptor cliente CL podrá desabonarse de este flujo temporalmente esperando que la congestión desaparezca.

50 Pero si la tasa de pérdida se reparte en el conjunto de los flujos, el receptor cliente CL disminuirá el número de flujos a los que está abonado y buscará obtener los fragmentos ausentes junto a los pares de la red 2.

Como se explica precedentemente, la invención permite ventajosamente modificar las estrategias de difusión de un contenido por una fuente multicast.

55 De forma no limitativa, las estrategias de difusión siguientes pueden ser utilizadas en la invención:

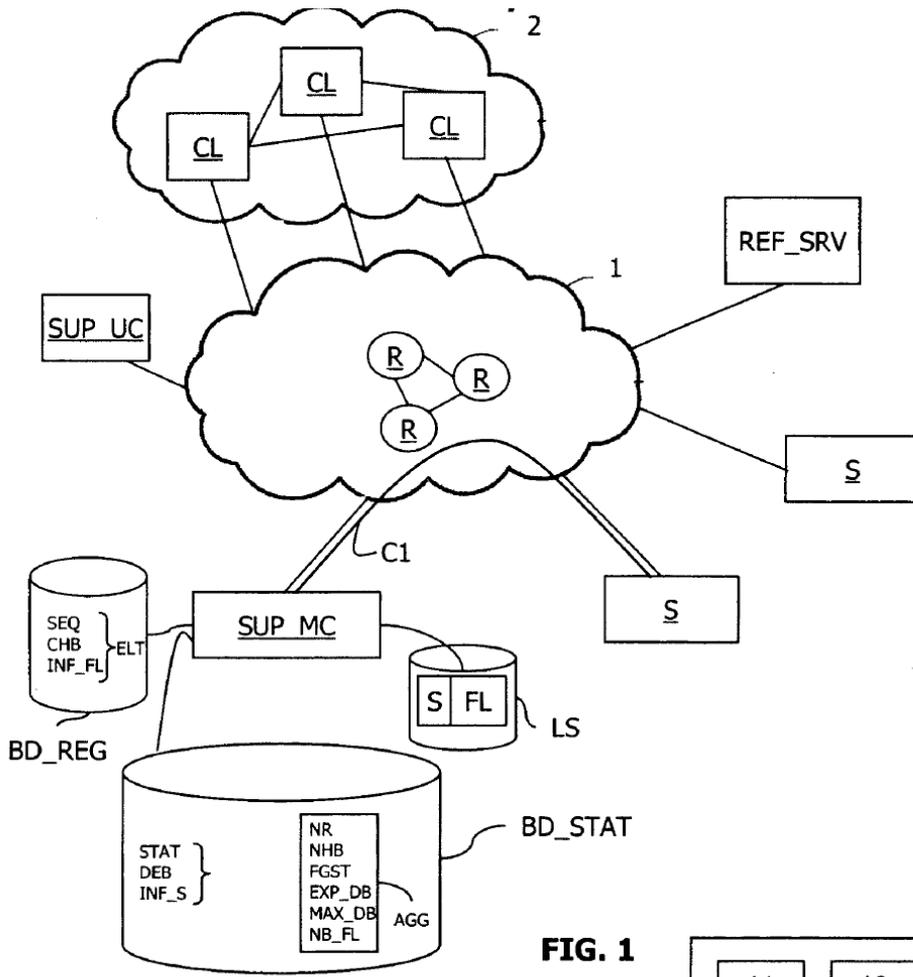
- estrategia de flujo único: estrategia en la que la fuente difunde todo el contenido en bucle en un flujo único; y

60 - estrategia simple de multiflujos desfasados: esta estrategia se aplica cuando una fuente dispone integralmente del contenido a difundir desde el principio de la difusión; la fuente construye N flujos (siendo N el número máximo de flujos determinado por configuración de la fuente), difundiendo cada uno con el caudal ideal indicado por el supervisor multicast SUP\_MC la totalidad del contenido con un desfase en el tiempo.

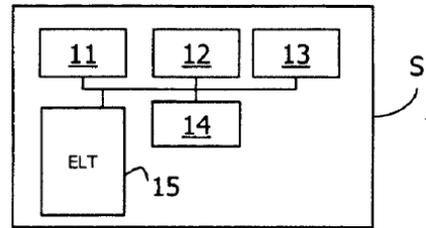
**REIVINDICACIONES**

- 1.- Procedimiento de difusión de datos por una fuente multicast (S) hacia una pluralidad de receptores (CL) en una red (1) de telecomunicaciones según una estrategia de difusión, caracterizado porque comprende:
- 5 - una etapa (E40) de recepción de parámetros (STAT, AG, CS);
- una etapa (E50) de ajuste de dicha estrategia en función de dichos parámetros; y
- 10 - en caso de modificación de dicha estrategia, una etapa (E70) de difusión, en un canal de señalización multicast, de un identificador (SEQ) de una nueva estrategia de difusión.
- 2.- Procedimiento de difusión según la reivindicación 1, caracterizado porque dichos parámetros comprenden al menos uno de los elementos que pertenecen al grupo que comprende:
- 15 - estadísticas (STAT) de recepción de fragmentos de dichos datos por al menos uno de dichos receptores (CL);
- un caudal (EXP\_DB) de recepción esperado por al menos uno de dichos receptores (CL);
- 20 - un número máximo (NB\_FL) de flujo que puede ser soportado por dicha red (1);
- un dato agregado (AG) que comprende caudales (EXP\_DB) de recepción esperados por una pluralidad de dichos receptores (CL);
- 25 - características (CS) de dicha nueva estrategia de difusión.
- 3.- Procedimiento de supervisión de la difusión de datos emitidos por una fuente multicast (S) hacia una pluralidad de receptores (CL) en una red (1) de telecomunicaciones según una estrategia de difusión, caracterizado porque comprende:
- 30 - una etapa (F30) de envío al menos a uno de dichos receptores de informaciones relativas a la fuente, comprendiendo dichas informaciones una identificación de un canal de señalización multicast asociado a la fuente, destinado a difundir un identificador (SEQ) de dicha estrategia;
- 35 - una etapa (F50) de obtención, proviniendo del receptor (CL), de estadísticas (STAT) de recepción por dicho receptor de fragmentos de dichos datos difundidos por la fuente según dicha estrategia;
- una etapa (F60) de obtención de parámetros (CS, AG) a partir de dichas estadísticas (STAT), comprendiendo dichos parámetros:
- 40 • un dato agregado (AG) que comprende caudales (EXP\_DB) de recepción esperados por una pluralidad de dichos receptores; o
- 45 • unas características (CS) de una nueva estrategia de difusión de dichos datos;
- una etapa (E70) de envío de dichos parámetros (CS, AG) a dicha fuente.
- 4.- Procedimiento de supervisión según la reivindicación 3, caracterizado porque comprende:
- 50 - una etapa (F45) de obtención del número máximo de flujos (NB\_FL) difundidos simultáneamente en dicha red (1); y
- una etapa (F70) de envío de este número a dicha fuente.
- 5.- Procedimiento de supervisión según la reivindicación 3, caracterizado porque comprende:
- 55 - una etapa (F40) de envío de una petición a un enrutador (R) de dicha red para que controle el abono de los receptores (CL) conectados a este enrutador (R) a los flujos multicast difundidos en dicha red (1).
- 6.- Procedimiento de recepción de al menos un flujo de datos difundido por al menos una fuente multicast (S) en una primera red (1) de telecomunicaciones según una estrategia de difusión, caracterizado porque comprende:
- 60 - una etapa (G60) de detección, en un canal de señalización multicast difundido por una fuente (S) de dichos datos, de un identificador (SEQ) de una nueva estrategia de difusión puesta en marcha por dicha fuente (S); y
- 65 - una etapa (G80) de puesta en marcha de una nueva estrategia de recepción de dichos datos.

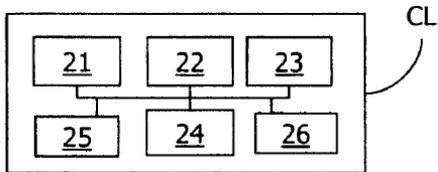
- 7.- Procedimiento de recepción según la reivindicación 6, caracterizado porque comprende al menos una etapa (G40) de envío de estadísticas (STAT) de recepción de fragmentos de dicho flujo a un supervisor (SUP\_MC) de difusión de dicha red (1).
- 5 8.- Procedimiento de recepción según la reivindicación 6, caracterizado porque comprende al menos una etapa (G50) de obtención de al menos un fragmento de dichos datos junto a un par (CL) de una red (2) de pares.
- 9.- Procedimiento de recepción según la reivindicación 6, caracterizado porque, para definir (G80) la nueva estrategia de recepción de dichos datos:
- 10 - se evalúa al menos una tasa de pérdidas de dichos datos en al menos dicho flujo; y
- se desabona al menos uno de dichos flujos si dicha tasa de pérdidas sobrepasa un umbral predeterminado.
- 15 10.- Fuente de datos difundidos hacia una pluralidad de receptores (CL) en una red (1) de telecomunicaciones según una estrategia de difusión, caracterizada porque comprende:
- unos medios (14) de recepción de parámetros (STAT, AG, CS);
- 20 - unos medios (11) de ajuste de dicha estrategia en función de dichos parámetros; y
- unos medios (14) de difusión, en un canal de señalización multicast, de un identificador (SEQ) de una nueva estrategia de difusión.
- 25 11.- Supervisor de la difusión de datos emitidos por una fuente multicast (S) según una estrategia de difusión hacia una pluralidad de receptores (CL) en una red (1) de telecomunicaciones, caracterizado porque comprende:
- unos medios de envío a al menos uno de dichos receptores de informaciones relativas a la fuente, comprendiendo dichas informaciones una identificación de un canal de señalización multicast asociado a la fuente, destinado a
- 30 difundir un identificador (SEQ) de dicha estrategia;
- unos medios (34) de obtención, proviniendo de al menos uno de dichos receptores (CL), de estadísticas (STAT) de recepción por dicho receptor de fragmentos de dichos datos difundidos por la fuente según dicha estrategia;
- 35 - unos medios (31) de obtención de parámetros (CS, AG) a partir de dichas estadísticas (STAT), comprendiendo dichos parámetros al menos:
- un dato agregado (AG) que comprende unos caudales (EXP\_DB) de recepción esperados por una pluralidad de
- 40 dichos receptores; o
- unas características (CS) de una nueva estrategia de difusión de dichos datos;
- unos medios (35) de envío de dichos parámetros (CS, AG) a dicha fuente.
- 45 12.- Receptor de al menos un flujo de datos difundido por al menos una fuente multicast (S) según una estrategia de difusión en una primera red (1) de telecomunicaciones, caracterizado porque comprende:
- unos medios (31) de detección, en un canal de señalización multicast difundido por una fuente (S) de dichos datos, de un identificador (SEQ) de una nueva estrategia de difusión puesta en marcha por dicha fuente (S); y
- 50 - unos medios (31) de puesta en marcha de una nueva estrategia de recepción de dichos datos.
- 13.- Programa de ordenador que comprende instrucciones para la ejecución de las etapas del procedimiento de difusión de datos según la reivindicación 1 cuando dicho programa es ejecutado por un ordenador.
- 55 14.- Programa de ordenador que comprende instrucciones para la ejecución de las etapas del procedimiento de supervisión según la reivindicación 3 cuando dicho programa es ejecutado por un ordenador.
- 15.- Programa de ordenador que comprende instrucciones para la ejecución de las etapas del procedimiento de
- 60 recepción de datos según la reivindicación 5 cuando dicho programa es ejecutado por un ordenador.



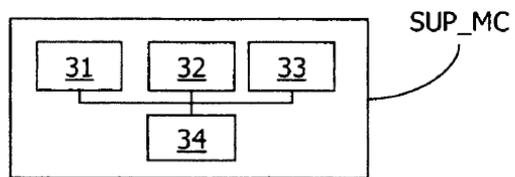
**FIG. 1**



**FIG. 2**



**FIG. 3**



**FIG. 4**

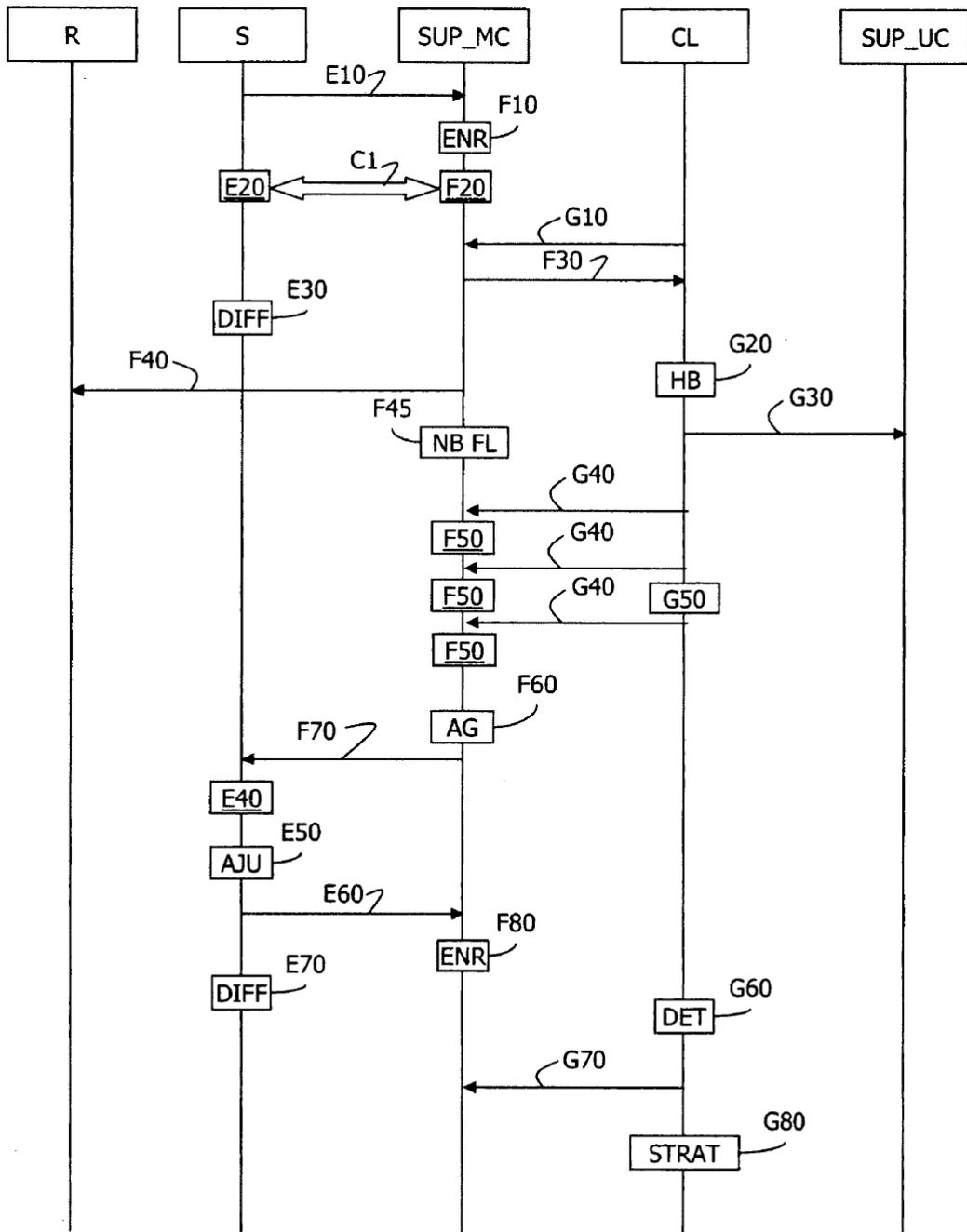


FIG. 5