



(19)



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 307 326**

(51) Int. Cl.:
H04Q 11/04 (2006.01)

(12)

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

(86) Número de solicitud europea: **99201881 .2**

(86) Fecha de presentación : **14.06.1999**

(87) Número de publicación de la solicitud: **0967825**

(87) Fecha de publicación de la solicitud: **29.12.1999**

(54) Título: **Procedimiento de reasignación de identificador de conexión en una red que funciona en modo conectado.**

(30) Prioridad: **23.06.1998 FR 98 07917**

(73) Titular/es: **Koninklijke Philips Electronics N.V.
Groenewoudseweg 1
5621 BA Eindhoven, NL**

(45) Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.11.2008

(72) Inventor/es: **Alimi, Raphael;
Teboul, Guillène y
Damien, Souad**

(45) Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.11.2008

(74) Agente: **Zuazo Araluze, Alexander**

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 reasignación de identificador de conexión en una red que funciona en modo conectado.

5 La invención se refiere a una red de comunicación en modo conexión, que comprende al menos un equipo de red y estaciones de usuarios, estando dotado dicho equipo de red de medios de asignación, a estación de usuario, de al menos un identificador de conexión, en respuesta a una petición de conexión de dicha estación de usuario.

10 La invención se refiere también a un equipo de red destinado a utilizarse en una red de este tipo y a un procedimiento de asignación de identificador de conexión destinado a utilizarse en un equipo de red de este tipo.

La invención tiene importantes aplicaciones especialmente en el campo de las redes cableadas de teledistribución, por ejemplo en las redes según las normas DAVIC o IEEE802.14.

15 La patente estadounidense nº 5.483.525 describe una red de comunicación ATM (del inglés "Asynchronous Transfer Mode", modo de transferencia asíncrona) que comprende al menos una unidad de red encargada de asignar identificadores VPI/VCI (del inglés "Virtual Path Identifier" y "Virtual Channel Identifier", identificador de trayecto virtual e identificador de canal virtual) a cada usuario que pide el establecimiento de una conexión. Los identificadores asignados se eligen entre una lista de identificadores disponibles.

20 Un problema que se plantea es que el número de identificadores susceptibles de asignarse es limitado. Cuando ya no está disponible ningún identificador, ya no es posible establecer conexión.

25 La patente estadounidense nº 5.339.318 describe un sistema de asignación de identificadores VPI/VCI en una red de comunicación ATM. Una unidad de gestión asigna identificadores VPI/VCI a llamadas y gestiona la información referente a los identificadores VPI/VCI asignados a las llamadas e identificadores VPI/VCI inactivos. Cada nodo de red está dotado de una unidad de anulación de asignación que pide a la unidad de gestión anular los identificadores VPI/VCI asignados a una llamada en respuesta a un final de comunicación relativo a esta llamada.

30 Cuando una estación se ha desconectado en beneficio de otra estación, lo que implica la reasignación de un identificador, el problema que se plantea es el siguiente: una cabecera de red puede recibir procedente de otras estaciones de la red células que llevan el identificador reasignado y que están destinadas o bien a una o bien a la otra estación. La invención tiene especialmente como objetivo resolver este problema.

35 La reivindicación 1 define un equipo para una red de comunicación en modo conexión según la invención. La reivindicación 3 define un procedimiento de gestión de las conexiones en una red de este tipo según la invención.

La invención se aprovecha del hecho de que estadísticamente, en el caso de una red de televisión cableada, sólo el 30% de las estaciones de usuario que están conectadas a la red transmiten simultáneamente datos.

40 La invención se comprenderá mejor y otros detalles se deducirán en la descripción siguiente con respecto a los dibujos adjuntos que se dan a título de ejemplo no limitativo y en los que:

- la figura 1 representa un ejemplo de red según la invención,
- 45 - la figura 2 representa un ejemplo de procedimiento de asignación de identificador de conexión según la invención,
- la figura 3 es un ejemplo de procedimiento de gestión de conexiones por la cabecera de red,
- 50 - la figura 4 es una representación de una célula ATM.

55 Se ha representado en la figura 1, a título de ejemplo, una red 1 de televisión cableada que comprende estaciones 2a, 2b, 2c... de usuario y una cabecera 3 de red. Esta red es una red en árbol cuyo nodo más alto está constituido por la cabecera de red. Las estaciones de usuario constituyen las hojas de la red en árbol. Éstas están unidas a la cabecera de red mediante uno o varios nodos intermedios que tienen una función de repetidor.

60 Cada estación de usuario está conectada a la red 1 cableada mediante un módem denominado módem de cable. La red cableada de la figura 1 comprende dos módems 4 y 5 de cable. El módem 4 conecta la estación 2a de usuario a la red 1 cableada. El módem 5 está unido a una red 6 local de tipo Ethernet por ejemplo, para conectar todas las estaciones de usuario de la red 6 local a la red 1 cableada. En la figura 1, la red 6 local comprende dos estaciones 2b y 2c de usuario.

65 La red 1 es una red ATM. Los principios generales del ATM se exponen por ejemplo en el capítulo 3.2 de la obra de Martin de Prycker titulada "Asynchronous Transfer Mode: solution for broadband ISDN" publicada en 1991 por Ellis Horwood limited, en Gran Bretaña. Recordamos aquí simplemente que el ATM es un modo de transferencia orientado a conexión, es decir que debe establecerse una conexión entre la cabecera de red y la estación de usuario antes de que la estación pueda transmitir células ATM a la red. El procedimiento de establecimiento de una conexión de este tipo se define mediante la recomendación Q2931 del foro ATM. Se realiza a petición de la estación de usuario que desea

ES 2 307 326 T3

conectarse a la red, utilizando una vía lógica reservada para esto, y comprende especialmente una etapa de asignación de un identificador VCI y/o un identificadores VPI a la estación de usuario, y una etapa de asignación de los recursos necesarios para la comunicación.

5 Las estaciones de usuario están dotadas de un protocolo de comunicación local. En el ejemplo que va a describirse, se trata del protocolo IP (del inglés "Internet Protocol", protocolo de Internet). Esto significa que las estaciones se comunican con el módem al que están unidas utilizando paquetes con el formato IP, y que los módems realizan una operación de encapsulación en células ATM de los paquetes IP que reciben procedentes de las estaciones, para transmitirlos a la red cableada. A la inversa, realizan una operación de desencapsulación de las células ATM que
10 reciben procedentes de la red 1 cableada para restituir los paquetes IP que deben transmitirse a las estaciones de usuario.

Una dirección IP se asigna dinámicamente a cada estación cuando ésta se pone en funcionamiento. En el caso de que un módem una varias estaciones de usuario a la red cableada, pueden preverse dos procedimientos de direccionamiento de las estaciones de usuario: según un primer procedimiento, cada estación de usuario se beneficia de una
15 dirección IP única en el conjunto de la red 1 cableada, según un segundo procedimiento, se asigna a las estaciones de usuario una dirección IP local que no es forzosamente única en el conjunto de la red. Con este segundo procedimiento, el módem garantiza una conversión local de dirección sustituyendo, en la emisión, la dirección IP de los paquetes transmitidos por su propia dirección IP. En recepción, recupera la dirección IP de la estación destinataria a partir del
20 identificador de vía lógica de las células recibidas.

Cuando se utiliza el primer procedimiento, se asocia por tanto un único identificador VPI/VCI a una dirección IP que es la dirección IP de la estación de usuario. Cuando se utiliza el segundo procedimiento, se asocia a la misma dirección IP que es la del módem tantos identificadores VPI/VCI como estaciones conectadas a la red cableada tiene
25 en la red local a que da servicio dicho módem.

A continuación va a describirse un ejemplo de procedimiento de asignación de un identificador de conexión según la invención. Un procedimiento de este tipo permite en particular reasignar identificadores que ya se han concedido a estaciones de usuarios, cuando estas estaciones están inactivas. Para ello, la cabecera de red está dotada de tres tablas
30 10, 20 y 30 que tienen las siguientes funciones:

- la tabla 10 es una tabla que contiene todos los identificadores gestionados por la cabecera de red y, para cada uno de ellos, un indicador booleano A_i de disponibilidad.

- 35 - la tabla 20 es una tabla que contiene las indicaciones relativas a cada conexión C_i en curso, en particular la dirección lógica IP_i asociada a la conexión C_i (tal como se explicó anteriormente, puede tratarse o bien de la dirección IP de la estación de usuario i , o bien de la dirección IP del módem al que ésta está conectada), el identificador I_i que se le asigna, y un contador T_i que se le destina y que se utiliza para controlar la actividad de la estación i . Este contador indica el tiempo que ha transcurrido desde la última utilización de la red por la estación i (el contador T_i se reinicializa
40 cada vez que la estación emite o recibe datos). Cuando el contador supera un determinado umbral MAX, la estación se considera inactiva.

- la tabla 30 es una tabla que contiene la dirección IP, y el identificador I_i para las estaciones de usuarios i cuyas conexiones C_i se han liberado.

45 Cuando la cabecera de red reasigna el identificador I_i de una estación i inactiva a una estación j que realiza una petición de conexión, ella transfiere la nueva conexión C_j en la tabla 30 de conexiones liberadas.

Cuando una estación i se ha desconectado así en beneficio de otra estación j , el problema que se plantea es el siguiente: la cabecera de red puede recibir procedente de otras estaciones de la red células que llevan el identificador
50 I_i , y que están destinadas o bien a la estación j o bien a la estación i . La cabecera de red debe entonces verificar sistemáticamente, recorriendo la tabla 30, si el identificador de vía lógica contenido en las células que ella recibe es un identificador reasignado. En este caso, verifica comparando las direcciones IP si la estación destinataria de paquetes IP contenidos en las células recibidas es la que está registrada en la tabla 30 para dicho identificador. En el caso contrario,
55 una nueva conexión debe volver a establecerse con la estación desconectada para transmitirle los paquetes IP que van dirigidas a la misma: esta estación se suprime por tanto de la tabla 30, y la nueva conexión se registra en la tabla 20.

Por otro lado, antes de poder volver a comenzar a transmitir datos, una estación que se ha desconectado debe volver a conectarse. Este procedimiento de reconexión está gestionado de manera clásica por la estación, al nivel MAC (la
60 capa MAC es la subcapa de acceso física del modelo OSI de 7 capas). Por tanto es transparente para el usuario de la estación.

Un ejemplo de procedimiento de asignación de un identificador de conexión según la invención se describe en la figura 2.

65 - en la casilla 100, la cabecera de red recibe una petición de establecimiento de conexión (puede tratarse o bien de una petición de establecimiento de conexión procedente de una estación i de usuario, o bien de una petición de establecimiento de conexión presentada por la propia cabecera de red para restablecer una

ES 2 307 326 T3

nueva conexión con una estación cuya conexión se ha liberado). Ella busca entonces en la tabla 10 un identificador disponible (casilla 110).

- Si se encuentra un identificador J disponible, realiza las operaciones siguientes en la casilla 120: asignación de este identificador disponible a la estación i ($I_i=J$), inicialización de un contador T_i , y registro en la tabla 20 de los datos relativos a la conexión C_i (I_i , IP_i , T_i). Después el funcionamiento se termina en la casilla 125.
- Si no, la cabecera de red comienza un procedimiento de búsqueda de una eventual estación inactiva recorriendo la tabla 20. Para ello realiza las operaciones siguientes:
 - En la casilla 130, verifica si la tabla 20 se ha recorrido por completo. Si la tabla 20 se ha recorrido por completo (flecha 131) y si ningún identificador se ha encontrado, el procedimiento de establecimiento de conexión se termina en la casilla 125 (la conexión no se ha establecido).
 - Si la tabla 20 no se ha recorrido por completo (flecha 132), la cabecera de red continua recorriéndola para buscar una conexión susceptible de liberarse (casilla 150). Para ello, para cada conexión C_j registrada en la tabla 20, prueba el valor del contador T_j (casilla 151).
 - Si T_j es superior a un umbral MAX predefinido (flecha 152), la estación S_j se considera como inactiva. La conexión C_j se libera: se suprime de la tabla 20, y el identificador I_j y la dirección IP_j relativos a la estación j se registran en la tabla 30 (casilla 153). Después el identificador I_j se asigna a la estación i y la nueva conexión se registra en la tabla 20 (casilla 120).
 - Si T_j es inferior al umbral MAX (flecha 154), el funcionamiento vuelve a la casilla 130.

En la figura 3, se ha representado un ejemplo de procedimiento de gestión de las conexiones por la cabecera de red:

- en la casilla 200, la cabecera de red recibe una célula ATM_i con destino una estación i.
- en la casilla 205, pone a cero el contador T_i que está asociado a esta estación i.
- en la casilla 210, extrae de esta célula el identificador de vía lógica VPI/VCI y verifica recorriendo la tabla 30 si se trata de un identificador reasignado.
- en este caso (flecha 220), debe verificar si la estación i es la que se ha desconectado.

Esta verificación se realiza en la casilla 230.

- en caso contrario (flecha 240), el funcionamiento se termina en la casilla 250.
- si resulta de la prueba realizada en la casilla 230 que la estación i es la que se ha desconectado, se establece una nueva conexión con la estación i en la casilla 240. esta nueva conexión se registra en la tabla 20, y la estación i se suprime de la tabla 30.
- si no, el funcionamiento se termina en la casilla 250.

Las operaciones que deben realizarse en la etapa 230 van a detallarse a continuación refiriéndose a la figura 4. En la figura 4 se ha representado especialmente una célula ATM que lleva la referencia 300. Esta célula 300 comprende una cabecera 301 de 4 octetos que llevan la información necesaria para el encaminamiento de la célula ATM en la red (especialmente el identificador de vía lógica VPI/VCI), un campo 302 de protección de esta cabecera contra los errores de transmisión que contiene 1 octeto, y un campo 303 de informaciones de 48 octetos que transporta los datos de usuario y los elementos de protocolo asociados. En el caso de que las células ATM se utilicen para transmitir paquetes IP, cada paquete IP se recorta para transmitirse en varias células ATM. El primer trozo de un paquete IP está contenido en el campo de información de una primera célula ATM, los trozos siguientes están contenidos en los campos de información de las células siguientes. La primera célula ATM contiene por tanto la cabecera del paquete IP. Esta cabecera contiene especialmente la dirección fuente IP (indicada IP_s) y la dirección de destino IP (indicada IP_D) del paquete IP. La dirección de destino IP ocupa los octetos 17 a 20 de la cabecera IP. En la casilla 230, se extrae por tanto de la célula ATM los octetos que están en el emplazamiento de la dirección IP_D destinataria (es decir los octetos 22 a 25 de la célula ATM) y se los compara con la dirección registrada en la tabla 30.

Debe observarse que la invención evidentemente no está limitada a los protocolos ATM e IP: es aplicable a cualquier red que funcione en modo conectado y a cualquier protocolo de comunicación local. Además, en la práctica las tres tablas 10, 20 y 30 están ventajosamente almacenadas en forma de un único registro por identificador, que reagrupa las informaciones siguientes: el identificador I_i , su indicador de disponibilidad A_i , la dirección IP, y el contador T_i relativos a la conexión C_i , y un indicador booleano R_i que indica si el identificador I_i se ha reasignado.

REIVINDICACIONES

1. Equipo para una red de comunicación en modo conexión, que comprende estaciones de usuarios, estando dotado dicho equipo de:

- medios de asignación, a una estación de usuario, de al menos un identificador de conexión, en respuesta a una petición de conexión de dicha estación de usuario, y
- medios para reasignar el identificador de conexión de las estaciones, denominadas estaciones inactivas, que no han utilizado la red desde hace un cierto tiempo,

caracterizado porque el equipo comprende:

- medios de memorización de las estaciones inactivas cuyo identificador de conexión se ha reasignado,
- medios para realizar una verificación sobre una célula de transmisión de datos que comprenden un identificador de conexión, para saber si el identificador de conexión se ha reasignado y, en este caso, extraer de dicha célula una dirección que identifica una estación de usuario destinataria para saber si la estación de usuario destinataria se ha memorizado como estación inactiva cuyo identificador de conexión se ha reasignado,
- medios para establecer una nueva conexión con la estación de usuario destinataria en el caso de que ésta se haya memorizado como estación inactiva cuyo identificador de conexión se ha reasignado.

2. Equipo según la reivindicación 1 que comprende medios de asignación de un nuevo identificador de conexión a una estación desconectada cuando ésta vuelve a comenzar a utilizar la red.

3. Procedimiento de gestión de las conexiones en una red de comunicación en modo conexión, que comprende estaciones de usuario, comprendiendo el procedimiento las etapas siguientes:

- asignar al menos un identificador de conexión a una estación de usuario en respuesta a una petición de conexión de dicha estación de usuario,
- reasignar el identificador de conexión de las estaciones, denominadas estaciones inactivas, que no han utilizado la red desde hace un cierto tiempo,

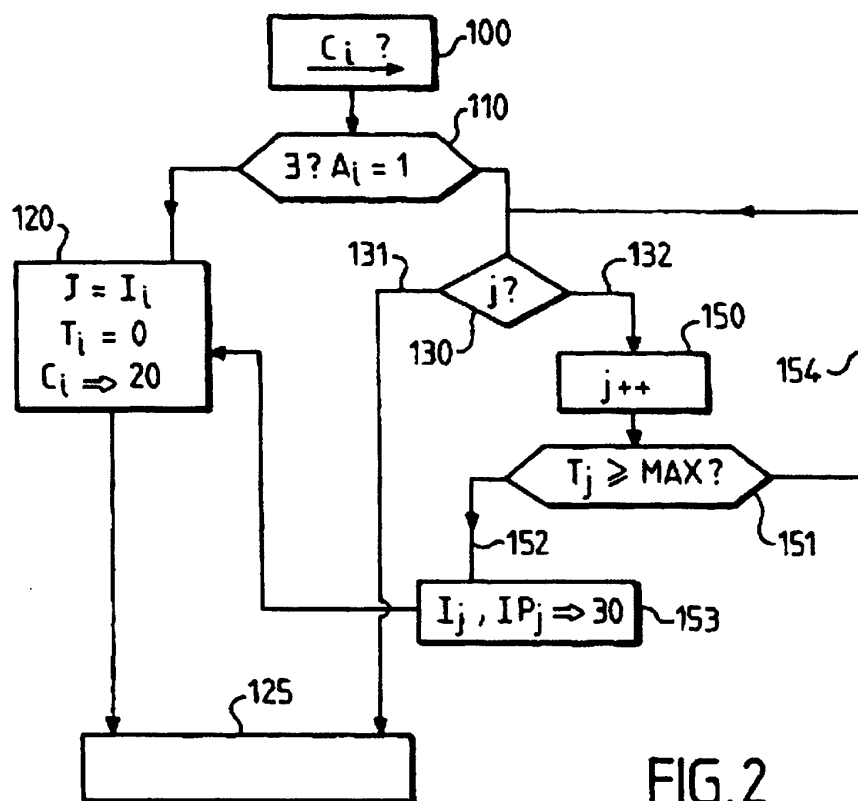
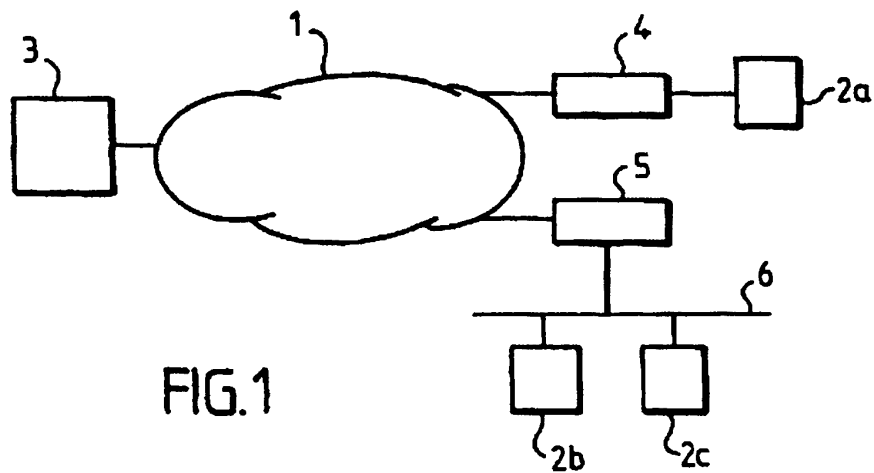
caracterizado porque el equipo de red comprende además:

- memorizar estaciones inactivas cuyo identificador de conexión se ha reasignado,
- realizar una verificación sobre una célula de transmisión de datos que comprenden un identificador de conexión, para saber si el identificador de conexión se ha reasignado y, en este caso, extraer de dicha célula una dirección que identifica una estación de usuario destinataria para saber si la estación de usuario destinataria se ha memorizado como estación inactiva cuyo identificador de conexión se ha reasignado,
- establecer una nueva conexión con la estación de usuario destinataria en el caso de que ésta se haya memorizado como estación inactiva cuyo identificador de conexión se ha reasignado.

4. Procedimiento según la reivindicación 3, que comprende una etapa de asignación de un nuevo identificador de conexión a una estación desconectada cuando ésta vuelve a comenzar a utilizar la red.

5. Red de comunicación en modo conexión que comprende estaciones de usuario y al menos un equipo según la reivindicación 1.

6. Red según la reivindicación 5, **caracterizada** porque se trata de una red cableada de teledistribución.



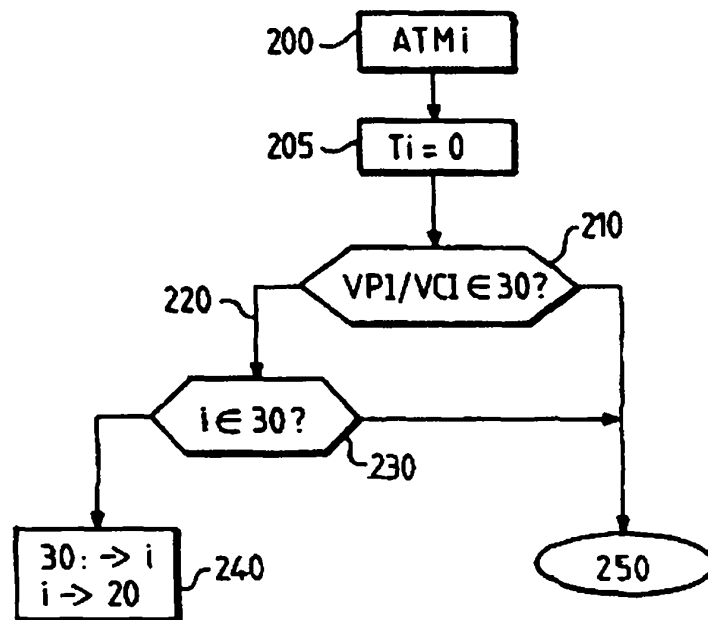


FIG.3

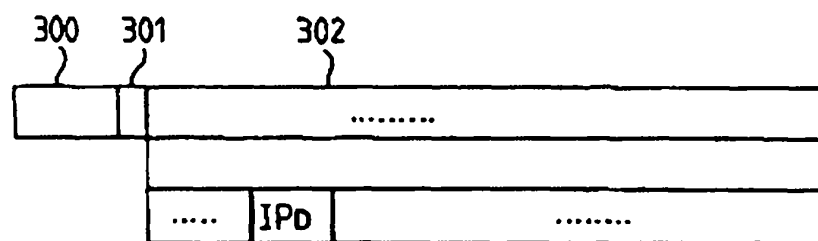


FIG.4