

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 381 606**

51 Int. Cl.:

H04N 7/64

(2006.01)

H04N 5/76

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **08155740 .7**

96 Fecha de presentación: **06.05.2008**

97 Número de publicación de la solicitud: **2015587**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **10.12.2008**

54 Título: **Procedimiento de almacenamiento de un objeto multimedia, estructura de datos y terminal asociado**

30 Prioridad:
14.05.2007 FR 0703465
15.06.2007 FR 0704294

73 Titular/es:
Apple Inc.
1 Infinite Loop
Cupertino, CA 95014 , US

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
29.05.2012

72 Inventor/es:
Pecqueur, Rémi y
Demilly, Fabien

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
29.05.2012

74 Agente/Representante:
Fàbrega Sabaté, Xavier

ES 2 381 606 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 almacenamiento de un objeto multimedia, estructura de datos y terminal asociado

5 La presente invención se refiere a un procedimiento para la grabación de objetos multimedia difundidos, y más particularmente a la grabación de estos objetos multimedia en una forma que permite completar fácilmente la grabación mediante datos descargados con posterioridad a la fase de grabación.

Es sabido que se graban, especialmente en disco duro, objetos multimedia que forman servicios numéricos o partes de servicios numéricos difundidos. Estos objetos multimedia se componen generalmente de flujo de audio y/o video, de datos que corresponden a una guía de servicio (nombre del servicio, proveedor, descripción, url, etc.), o incluso meta-datos relativos a los programas (hora de inicio y de finalización). La difusión se puede hacer en todas las formas utilizadas hoy en día, por ejemplo por satélite, por cable, por onda hertziana e igualmente por redes de comunicación como las redes IP donde se hace en forma de flujo de datos IP como con el sistema conocido por el nombre de *datacast IP*, estandarizado por DVB *Digital Video Broadband* o BCAST, estandarizado por el consorcio Open Mobile Alliance. Esta difusión se hace con destino a terminales de recepción. Estos terminales están equipados de medios de recepción y generalmente medios de adquisición y de restitución de los objetos multimedia. En algunos casos, estos terminales pueden estar igualmente equipados de medios de almacenamiento que permiten la grabación de los objetos multimedia recibidos con vista a una restitución posterior. Múltiples formatos de archivos permiten este almacenamiento de servicios grabados en vista de su restitución independientemente de la difusión. Entre estos formatos, el formato conocido por el nombre de *MPEG-4 ISO file format* en inglés, se desarrolla y lo utilizan numerosos aparatos de restitución de servicios. Este formato se describe particularmente en los documentos "ISO/IEC 14496/12 Information technology – Coding of audio-visual objects – Part 12: ISO base media file format" e "ISO/IEC 14496/14 Information technology – Coding of audio-visual objects – Part 14: MP4 file format". La Fig. 1 retoma la arquitectura general de este formato de archivo. Es un formato de archivo orientado a objeto. Un primer objeto englobador describe el archivo mismo: es el objeto archivo ISO referenciado 1.1. Este objeto puede contener un objeto película, referenciado 1.2, que contiene los datos relativos a una presentación audiovisual. Tal presentación audiovisual se constituye por pistas de audio y pistas de video que se combinan para restituir esta presentación. Los datos multimedia útiles que componen la mayor parte de los datos de un servicio se almacenan en un objeto-dato llamado *mdat* para *media data* en inglés, referenciado 1.8. El objeto película 1.2 contiene un descriptor de objeto inicial 1.3 que hace referencia a los demás objetos del archivo. Igualmente, contiene un objeto "pista" (*track* en inglés) para cada pista del archivo. Estos objetos-pista, referenciados 1.5 y 1.6 en la Fig. 1 hacen referencia a datos multimedia correspondientes en el objeto-dato *mdat* 1.8. El archivo contiene eventualmente un objeto BIFS (*Binary Format for Scene* en inglés) que permite describir escenas y referenciado 1.4. Para resumir, el formato de archivo comprende datos de informaciones relativas a los objetos contenidos en el mencionado formato y datos llamados útiles referenciados por estos datos de informaciones. Si el archivo debe ser difundido en forma de flujo (*streaming* en inglés), contiene igualmente al menos una pista, llamada de relectura directa video/audio (*playback* en inglés) que describe la formación de los paquetes para una lectura por un lector multimedia de archivos. El archivo contiene igualmente al menos una pista llamada de difusión (*Track hint* en inglés) que describe la formación de los paquetes para la difusión en un modo servidor. Esta pista de difusión o *track hint* es un objeto dependiente del protocolo utilizado para la difusión. De este modo, varios objetos pistas de difusiones pueden referenciar el mismo objeto película a partir del mismo archivo. Los protocolos RTP, FlexMux, o MPEG-2 transport stream son protocolos, entre otros, utilizados para referenciar objetos multimedia vía pistas de difusión. En el caso de una difusión por medio del protocolo RTP (*Real Time Protocol* en inglés) sobre IP (*Internet Protocol* en inglés), hay generalmente una pista de difusión para cada pista elemental multimedia, ya sea esta pista una pista de audio o una pista de video. En efecto, el protocolo RTP prevé una difusión de cada pista elemental vía una sesión RTP independiente. Esta pista de difusión está asociada en la gran mayoría de los casos a la pista de relectura directa. Es decir, que los punteros de datos de la pista de difusión apuntan directamente a los punteros de datos de la pista de relectura directa que apuntan, éstos, a los datos útiles. En algunas formas de realización, los punteros de la pista de difusión apuntan directamente a las informaciones útiles sin referenciar otras pistas.

60 Cuando un terminal recibe en difusión un objeto multimedia y desea operar una copia de seguridad del mismo, es necesario crear un archivo que posea tal estructura en un medio de almacenamiento. Este medio de almacenamiento puede ser un disco duro, por ejemplo, o incluso de la memoria o cualquier otro periférico, incluso red, que permita el almacenamiento de una gran cantidad de datos. En caso de que la redifusión posterior de los mencionados objetos multimedia grabados fuese tratada como una nueva difusión, es necesaria la añadidura de pistas de difusión audiovisuales y de datos contextuales que permitan la construcción de este flujo de difusión. En ese caso, el terminal comienza por analizar los diferentes flujos elementales que recibe, crea las estructuras de pistas asociadas, y entonces comienza a almacenar los datos recibidos en un objeto-dato, tal como el objeto 1.8 de la Fig. 1.

65 En el momento de la restitución del contenido almacenado y en un primer modo de operación, todo sucede como si se tratara de una difusión. El contenido se lee desde el archivo y se difunde hacia el módulo encargado de la restitución de ese contenido que funciona de manera similar a la restitución de un contenido realmente difundido hacia el terminal. Para administrar esta pseudo-difusión interna al terminal, en la que el terminal es él mismo un cliente servidor, es necesario crear pistas de difusión en el archivo almacenado. Estas pistas de difusión indican el

formato conforme al protocolo de difusión, por ejemplo RTP. Estas pistas consisten en una sucesión de grabaciones elementales que apuntan a los datos del contenido. Estas grabaciones elementales pueden contener, por ejemplo, el número de secuencia RTP, el valor de la etiqueta temporal (*timestamp* en inglés) del paquete RTP y un puntero hacia el puntero de datos de la pista de relectura directa que posee un puntero hacia los datos que constituyen el contenido del mencionado archivo que corresponden a los datos útiles (*payload* en inglés) del paquete RTP. El puntero de datos de la pista de difusión puede igualmente apuntar directamente hacia datos que constituyan el contenido del mencionado archivo que corresponden a los datos útiles. Por consiguiente, la creación de estas pistas de difusión y de estas pistas de relectura directa incluye el almacenamiento de informaciones generalmente resultantes de las cabeceras de los paquetes de datos del protocolo de difusión en el caso de una pista de difusión, así como el almacenamiento de informaciones temporales resultantes de los codificadores en el caso de una pista de relectura directa, más los datos útiles, más eventualmente las informaciones relativas a la guía de programa de difusión. En el caso, de una grabación de un programa TV, el archivo puede contener además del mencionado programa, datos de informaciones del objeto relativo a la grabación como el número de la cadena, la fecha, la hora de la mencionada grabación y el resumen descriptivo del mencionado programa grabado.

La operación de almacenamiento del contenido consiste en almacenar, de una parte, la pista de difusión con el contenido de la parte dato de los paquetes RTP en un soporte objeto-dato (*mdat*) y, por otra parte, el contenido de las cabeceras de los paquetes RTP, al menos del número de secuencia, la etiqueta temporal y el puntero en el emplazamiento en el objeto-dato del contenido así almacenado en forma de una pista de difusión. Los datos así almacenados se formatean como para un soporte destinado a la difusión. Las pistas de difusión contienen instrucciones para un servidor de difusión que secunda las formaciones de paquetes. Estas instrucciones pueden contener datos a enviar directamente por el servidor (por ejemplo, informaciones de cabecera) o los segmentos de referencia de los datos del soporte. Estas instrucciones se codifican en el formato de archivo de la misma orientación (edición) que las instrucciones de un archivo concebido para ser leído localmente. El mismo soporte de datos se utiliza y contiene pistas de difusión, ya esté previsto para ser recompuesto en local o para ser difundido según diferentes tipos de transporte (RTP, etc.). Se pueden incorporar varias pistas de difusión en el mismo archivo sin que sea necesario duplicar los datos útiles (*data*). Por otra parte, la operación de almacenamiento del contenido consiste en crear y almacenar en paralelo al almacenamiento de la pista de difusión, la pista de relectura directa con la etiqueta temporal y el puntero en el emplazamiento en el objeto de datos del contenido así almacenado. Por lo tanto, la operación de almacenamiento produce una operación de construcción por acumulación, por una parte, del objeto-dato que contiene los datos multimedia brutos y, por otra parte, de una pista de difusión que contiene referencias sobre estos datos multimedia y de una pista de relectura directa que contiene otras referencias sobre estos datos multimedia.

En el momento de la restitución del objeto multimedia así almacenado y en una primera forma de realización, se recorre la pista de difusión y los paquetes RTP se reconstituyen a partir de las informaciones almacenadas en la pista de difusión para el cabecera y por los datos referenciados, o por doble referenciación vía la pista de relectura directa, para la parte dato del paquete. Los paquetes así reconstituidos pueden entonces ser transmitidos a la pila IP; como si fueran recibidos por la red de difusión. En una segunda forma de realización, las pistas de relectura directa (pistas de audio y/o video) son recorridas directamente por un lector multimedia que lee las informaciones temporales y las asocia a los datos llamados útiles para descifrarlos sin tener que pasar por la pila IP, la pista de difusión no se utilizará en este caso. En el momento de la fase de almacenamiento de un objeto multimedia difundido, se pueden producir errores de transmisión que conlleven la pérdida de paquetes de datos. Un medio de evitar estos errores de transmisión es pedir una retransmisión de los paquetes que faltan vía un enlace interactivo, como un enlace WiFi o 3G, por ejemplo. Vía este enlace, se envía una solicitud a un servidor de recuperación para solicitar los paquetes que faltan. Estos paquetes que faltan pueden ser paquetes no transmitidos, intencionadamente o perdidos en el momento de la transmisión, o incluso transmitidos con errores y por lo tanto descartados en la recepción. El protocolo HTTP (*Hyper Text Transfer Protocol* en inglés) puede, por ejemplo, ser utilizado con esta finalidad. Igualmente, se pueden utilizar otros mecanismos de recuperación de errores, como la difusión periódica del programa multimedia (*carousel* en inglés) que consiste en volver a emitir el mismo programa varias veces. En este caso, los paquetes no recibidos en el momento de la primera transmisión, y por lo tanto no almacenados, se pueden recuperar en el momento de una reemisión subsiguiente.

Sea cual sea el modo de recuperación de los paquetes que faltan utilizados, estos paquetes se reciben tarde con relación a los paquetes regularmente difundidos. Por otra parte, se pueden concebir igualmente algunos objetos multimedia según una arquitectura modular que permite la difusión de ciertos datos en un primer tiempo, permitiendo estos datos una restitución del objeto multimedia, mientras que se pueden solicitar datos suplementarios con posterioridad con el fin de completar el objeto. Puede tratarse de datos que permitan el aumento de la calidad de restitución como flujos que permitan el aumento de la definición de las imágenes de un video, de pistas sonoras suplementarias que permitan una restitución multicanal o incluso de pistas de audio en lenguas suplementarias. Se pueden solicitar estas informaciones suplementarias en una fase posterior que sigue al almacenamiento del objeto multimedia. De esta manera, la pista de difusión construida por acumulación no contiene los elementos relativos a estos paquetes recibidos tardíamente. Referente a los datos, el hecho de acumular los datos de los paquetes recibidos tardíamente a continuación de los paquetes previamente recibidos en el momento de la difusión no conlleva problemas funcionales ya que la utilización de estos datos se hace vía los punteros almacenados en la pista de difusión. En lo que respecta a la pista de difusión, esta pista debe contener las informaciones relativas a los

paquetes de difusión en secuencia. En el caso de la grabación de un objeto que experimenta errores en la recepción, las pistas de difusión se crean con saltos de secuencias. La recepción tardía de algunos paquetes conlleva, en un primer modo de operación, la necesidad de reconstruir las pistas de difusión para introducir en su lugar natural las informaciones relativas a los paquetes recibidos tardíamente. La operación, es muy consumidora de potencia de procesamiento y en espacio de memoria ya que consiste en reconstituir a partir de varios objetos fragmentados secuencialmente un objeto completo. En un segundo modo, el lector multimedia debe hacer él mismo la reconstitución de las pistas de difusión con varios objetos. En el caso de grandes pérdidas de datos, de más de algunos segundos, los mecanismos como los PLC (*Packet Loss Concealment* en inglés) no pueden hacer nada sin la añadidura de nuevos mecanismos. Los PLC utilizan técnicas como la inserción (FEC), la interpolación o incluso la regeneración. La invención tiene como objetivo resolver este problema describiendo un procedimiento de almacenamiento de un objeto multimedia, estando este objeto compuesto de flujos elementales de datos multimedia, y permite la añadidura subsiguiente de datos relativos a paquetes recibidos tardíamente sin necesitar la reescritura de las pistas de difusión.

La presente invención se refiere a un procedimiento de almacenamiento de un objeto multimedia constituido por al menos un flujo elemental de datos, por un terminal de recepción del mencionado o los mencionados flujos elementales, el mencionado o los mencionados flujos recibidos por el terminal en forma de paquetes de datos que constan de una parte de datos y una cabecera que consta de números de secuencia, comprendiendo una etapa de almacenamiento en un objeto-dato de las partes de datos de los paquetes recibidos, una etapa de creación de una pista de difusión constituida por grabaciones elementales relativas a los paquetes de datos, siendo estas grabaciones elementales almacenadas en secuencia según los números de secuencia de los paquetes recibidos y comprendiendo una referencia a los datos del mencionado paquete en el seno del objeto-dato; y comprendiendo además una etapa de creación de grabaciones elementales que corresponden a paquetes no recibidos en el seno de la mencionada pista de difusión, siendo estas grabaciones elementales almacenadas en la secuencia en los lugares donde habrían sido almacenadas las grabaciones elementales correspondientes si los paquetes hubieran sido recibidos.

Según una forma de realización particular de la invención, el número de secuencia de los paquetes no recibidos se almacena en las grabaciones elementales que corresponden a estos paquetes no recibidos.

Según una forma de realización particular de la invención, el procedimiento consta además de una etapa de recuperación de los paquetes no recibidos con posterioridad durante la creación de la mencionada pista de difusión.

Según una forma de realización particular de la invención, esta etapa de recuperación de los paquetes no recibidos comprende el envío de una solicitud de recuperación a un servidor de recuperación; y la recepción de datos que comprende los paquetes no recibidos en respuesta a la mencionada solicitud.

Según una forma de realización particular de la invención, los paquetes no recibidos forman la integridad elemental de un flujo de datos que permite completar el objeto multimedia.

Según una forma de realización particular de la invención, el procedimiento consta además de una etapa de almacenamiento de informaciones relativas a la tasa y a la localización de los paquetes que faltan.

La presente invención se refiere igualmente a una estructura de datos que almacenan un objeto multimedia constituido por al menos un flujo elemental de datos, siendo el mencionado o los mencionados flujos elementales susceptibles de ser difundidos en forma de paquetes de datos que consta de una parte de datos y una cabecera que consta de números de secuencia, comprendiendo un objeto-dato que almacena los datos del mencionado o los mencionados flujos, al menos una pista de difusión constituida por grabaciones elementales relativas a los paquetes de datos susceptibles de ser difundidos, siendo estas grabaciones elementales almacenadas en secuencia según los números de secuencia de los mencionados paquetes, y comprendiendo una referencia a los datos del mencionado paquete en el seno del objeto-dato; la estructura comprendiendo además grabaciones elementales que corresponden a paquetes cuyos datos no son almacenados en el objeto-dato, en el seno de la mencionada pista de difusión, siendo estas grabaciones elementales almacenadas en la secuencia en los lugares donde habrían sido almacenadas las grabaciones elementales correspondientes a estos mismos paquetes si los datos correspondientes hubiesen sido almacenados en el objeto-dato.

Según una forma de realización particular de la invención, al menos una de las mencionadas grabaciones elementales que corresponden a paquetes cuyos datos no son almacenados en el objeto-dato, comprende una referencia a una estrategia de gestión de los datos que faltan.

La presente invención se refiere igualmente a un terminal de recepción de un objeto multimedia constituido por al menos un flujo elemental de datos, siendo el mencionado o los mencionados flujos recibidos por el terminal en forma de paquetes de datos que constan de una parte de datos y una cabecera que consta de números de secuencia, que comprende un medio de almacenamiento en un objeto-dato de las partes de datos de los paquetes recibidos, un medio de creación de una pista de transmisión constituida de grabaciones elementales relativas a los paquetes de datos, estas grabaciones elementales siendo almacenadas en secuencia según los números de secuencia de los

paquetes recibidos y comprendiendo una referencia a los datos del mencionado paquete en el seno del objeto-dato; el terminal comprende además un medio de creación de grabaciones elementales que corresponde a paquetes no recibidos en el seno de la mencionada pista de difusión, siendo estas grabaciones elementales almacenadas en la secuencia en los lugares donde habrían sido almacenadas las grabaciones elementales correspondientes si los paquetes hubieran sido recibidos.

Según una forma de realización particular de la invención, el terminal comprende medios de visualizar informaciones relativas al tiempo de interrupción en el momento de la restitución de un objeto multimedia incompleto.

Las características de la invención mencionadas más arriba, así como otras, aparecerán con más claridad en la lectura de la descripción siguiente de un ejemplo de realización, la mencionada descripción se hace en relación a los dibujos adjuntos, entre los cuales:

La Fig. 1 representa la arquitectura general de un archivo según la norma MPEG4.

La Fig. 2 representa la arquitectura general de una pista de difusión de datos multimedia en el seno de un archivo MPEG-4.

La Fig. 3 representa una pista de dato multimedia grabada después de una difusión según un ejemplo de realización de la invención.

La Fig. 4 representa la misma pista completada según un ejemplo de realización de la invención.

La Fig. 5 representa la arquitectura de un terminal de recepción según un ejemplo de realización de la invención.

La estructura de una pista de difusión de datos multimedia en el seno de un archivo MPEG-4 se ilustra en la Fig. 2. En esta figura se representa la pista de difusión, referenciada 2.6. Los datos multimedia se almacenan en un objeto-dato *mdat* referenciado 2.1. La pista de difusión está constituida por una secuencia de grabaciones elementales 2.5. Cada grabación elemental permite describir un paquete de datos de acuerdo con el protocolo de difusión utilizado. El ejemplo de realización se basa en la utilización del protocolo RTP (*Real Time Protocol* en inglés) pero se puede utilizar cualquier otro protocolo; en particular, es posible utilizar directamente el protocolo UDP (*User Datagram Protocol* en inglés) o incluso el protocolo FlexMux. El protocolo RTP se basa en la difusión de los datos en el seno de paquetes constituidos por una cabecera y una parte de datos. Estos paquetes se emiten en el seno de datagramas UDP, su transmisión no es asentida por el receptor ya que UDP no prevé mecanismo de asentimiento. La cabecera de un paquete RTP contiene un número de secuencia que permite al receptor reconstituir la secuencia de los paquetes emitidos así como una etiqueta temporal ("time stamp" en inglés) del momento de creación del primer octeto de dato del paquete. Gracias a esta etiqueta temporal, es posible sincronizar la recepción con la emisión de los paquetes en una única sesión RTP. Los datos para transmitir se ordenan en la parte de datos del paquete RPT. La utilización de los informes de emisión SR (*Sender Report* en inglés) del protocolo RTCP (*Real Time Control Protocol* en inglés) permite sincronizar entre ellas varias sesiones RTP. Es el caso, por ejemplo, de una sincronización entre una sesión de audio y una sesión de video. En este caso, las frecuencias de reloj de todas las pistas de difusión se graban igualmente y pueden aparecer en forma de una descripción de sesión SDP, por ejemplo (*Session Description Protocol* en inglés) grabada en forma de una información de tipo *user-data*.

Una pista de difusión dedicada al protocolo RTP contiene grabaciones que comprenden el número de secuencia del paquete RTP a construir, referenciado 2.2, una etiqueta temporal 2.3 y un puntero sobre los datos a transmitir 2.4. La grabación elemental de la pista de difusión 2.5 puede contener igualmente otras informaciones no representadas. Cuando hay que almacenar un flujo de datos difundido según este protocolo, sólo hay que acumular en el objeto-dato multimedia 2.1 los datos difundidos en el seno de la parte de datos de los paquetes RTP recibidos. Por otra parte, la pista de difusión se crea añadiendo en secuencia grabaciones elementales 2.5 informadas utilizando los datos de la cabecera de los paquetes RTP recibidos. Los números de secuencia RTP de los paquetes recibidos se utilizan para determinar el orden en la secuencia de las grabaciones elementales.

Gracias a los números de secuencia integrados en las cabeceras de los paquetes RTP, es posible detectar los paquetes que faltan. Estos paquetes que faltan pueden haber sido simplemente mal transmitidos y descartados en el momento de la recepción o perdidos en el momento de la transmisión, por ejemplo en un router congestionado, o incluso en el paso de un túnel. En ese caso, la invención propone crear para cada paquete que falta, una grabación elemental colocada en la pista de difusión en el lugar que habría ocupado la grabación elemental relativa al paquete que falta, si se hubiese recibido. Esta grabación elemental puede contener eventualmente el número de secuencia del paquete perdido por análisis de los números de secuencia de los paquetes recibidos. La etiqueta temporal y el puntero de datos se inician en valores predefinidos que permiten la identificación de esa grabación elemental como incompleta y que no corresponden a datos presentes. El puntero de datos se pone, por ejemplo, en el valor cero que constituye un puntero nulo. Alternativamente, apunta a una imagen predefinida, por ejemplo al formato JPEG, o incluso apunta a una función particular que permite visualizar el tiempo de interrupción del objeto redifundido, o informa simplemente al lector multimedia que debe ofrecer un cierto tipo de comportamiento de lectura o que deje entonces a discreción del lector multimedia el comportamiento adecuado. En caso contrario, esto presupone que el servicio de difusión o de grabación suministre tal imagen o función. En efecto, la diferencia entre dos informaciones temporales que constituyen un tiempo de interrupción, es decir, la diferencia de tiempo entre el último paquete recibido antes del problema de recepción y el primer paquete recibido de nuevo da el intervalo de tiempo a visualizar en la pantalla antes de ser de nuevo capaz de seguir la difusión, por ejemplo, la película objeto.

En caso de una red congestionada, algunos paquetes pueden llegar en una secuencia desordenada. La grabación elemental situada en la lista de difusión, será reemplazada entonces por el paquete nuevamente recibido que tiene el número de secuencia correcto.

5 Esta situación se ilustra en la Fig. 3. En esta figura, se representa el estado de una pista de difusión en el ejemplo de realización de la invención después de la recepción de 10 paquetes RTP cuyos números de secuencias S_i a S_{i+14} hacen aparecer la pérdida de 5 paquetes, los paquetes que llevan los números de secuencia S_{i+2} , S_{i+5} , S_{i+6} , S_{i+11} y S_{i+12} . Los datos contenidos en los paquetes recibidos se almacenan en el objeto-dato 3.1. Las grabaciones elementales de la pista de difusión que corresponden a los paquetes recibidos se almacenan en la pista de difusión y sus datos inicializados con los datos contenidos en la cabecera de los paquetes RTP, el número de secuencia S_i , la etiqueta temporal T_i y el puntero sobre los datos del paquete en el objeto de datos 3.1. Se insertan grabaciones elementales relativas a los paquetes perdidos en la pista de difusión. El número de secuencia que corresponde se informa, la etiqueta temporal se pone a cero, mientras que el puntero correspondiente es, en el presente ejemplo de realización, un puntero nulo representado por el guión.

Después de la recepción de los paquetes difundidos, los paquetes que faltan se piden vía un mecanismo de recuperación de error. Se pueden poner en marcha varios tipos de mecanismos. Por ejemplo, el operador que administra la difusión puede ejecutar un servidor de recuperación. Este servidor dispone del contenido difundido, incluso la secuenciación RTP en la grabación y en la lectura, y por lo tanto está en condiciones de responder a solicitudes que piden el envío de paquetes precisos del flujo de difusión. La identificación de los paquetes solicitados se puede hacer, entre otras, por la identificación del objeto multimedia, del número de secuencia del paquete solicitado y de las etiquetas temporales de inicio y de finalización de la/las interrupciones como parámetro de control. Esta información se debe completar por la frecuencia de reloj de las etiquetas temporales para cada pista en el momento de la grabación o por la hora de difusión en caso de que la difusión del objeto multimedia fuera suficientemente larga para haber conllevado el desbordamiento del contador de los números de secuencia. Igualmente, es posible en este caso, almacenar en la recepción un contador de secuencia que se incrementa a cada desbordamiento. En este caso, se solicita el paquete de número de secuencia "n" en la $i^{\text{ésima}}$ secuencia. El objeto se almacena en el servidor en un archivo de formato MPEG que contiene las pistas de difusiones que permiten reconstruir en la solicitud un paquete de difusión dado. En el caso en que el operador utilizara varios protocolos de difusión con destinación a redes o familias de terminales diferentes, por ejemplo, el archivo que almacena el objeto multimedia contiene varias pistas de difusión que corresponden a los diferentes protocolos de difusión disponibles. Basta con recorrer la pista de difusión que corresponde al protocolo de difusión utilizado para identificar el número de secuencia solicitado y reconstruir el paquete de datos con ayuda de la grabación elemental que corresponde a la pista de difusión y de los datos referenciados en esta grabación. Después de la difusión, tras una etapa de detección de los paquetes que faltan, estos paquetes se solicitan pues vía un enlace interactivo al servidor de recuperación. Este enlace interactivo puede ser una conexión IP en la vía telefónica, o incluso un enlace WiFi o cualquier enlace interactivo de que disponga el terminal de recepción.

40 Alternativamente, en caso de que el terminal no poseyera enlace interactivo o que por cualquier razón no estuviera en la medida de utilizar sus medios de recuperación, el terminal puede ser dirigido para restituir un programa incompleto en el que los datos que faltan no han sido completados. En ese caso, es posible visualizar un descuento temporal o el tiempo de interrupción (5 segundos perdidos) para informar al usuario del tiempo perdido y no reconstruido a fin de validar la utilización del mencionado objeto almacenado. Esto puede ser una combinación de estas dos proposiciones con la posibilidad para el usuario vía una pulsación de una tecla para pasar directamente el tiempo de interrupción y retomar la restitución del programa inmediatamente sin esperar al momento de reanudación. En este caso, hay que respetar la sincronización de los diferentes flujos elementales. Por ejemplo, es posible que los datos que faltan afecten al flujo de video, pero que el flujo de audio esté completo. En ese caso, es posible indicar el tiempo de interrupción de video, pero continuar restituyendo el flujo sonoro. Si el usuario escoge pasar ese tiempo de interrupción, hay que saltar las informaciones sonoras correspondientes para retomar una restitución sincronizada del sonido y de la imagen al final de la interrupción. De manera que se permita al terminal administrador la restitución de tomar decisiones relativas a esta restitución en función de los cortes presentes en el archivo, su longitud, su frecuencia u otro, es posible poner en el archivo informaciones relativas a los cortes, es decir, a la tasa y a la localización de los paquetes que faltan. La presencia de estas informaciones en el archivo de datos, por ejemplo en el seno del objeto global *moov*, permite al terminal conocer esas informaciones sin tener que recorrer la integridad del archivo en busca de cortes. El terminal puede entonces decidir no restituir un archivo que contenga muchos cortes o anunciar el nivel de calidad del archivo al usuario. Estas diferentes experiencias del usuario se pueden mejorar mediante un formato archivo que puede, por ejemplo, dar a título indicativo el número de cortes, el tiempo total de corte, el porcentaje de los paquetes no recibidos, o cualquier otra información a fin de evitar que el terminal recorra todo el archivo que puede ser voluminoso. El envío de estas informaciones se puede efectuar con la ayuda del protocolo descrito en la o las pistas de difusión.

El protocolo utilizado para esta solicitud de recuperación puede ser todo protocolo que permita el envío de una solicitud al servidor y la recepción de datos en respuesta a esta solicitud. El ejemplo de realización de la invención utiliza el protocolo HTTP (*Hyper Text Transfer Protocol* en inglés), que está bien adaptado a esta necesidad, pero cualquier otro protocolo, por ejemplo la utilización del protocolo RTP vía los *Sender Reports* y *Receiver Reports*.

Los paquetes así recuperados se insertan entonces en la estructura existente sin necesidad de modificar esta estructura. En particular, no es necesario reconstituir las pistas de difusión en un solo y único archivo. Esta inserción se ilustra en la Fig. 4. Los datos se acumulan en el archivo en el seno del objeto-datos 4.1 a continuación de los datos 4.10 almacenados en el momento de la difusión. El bloque de datos en el seno del objeto-dato 4.1 que contiene esos datos recuperados se referencia 4.11. Las grabaciones elementales que corresponden a los números de secuencia S_{i+2} , S_{i+5} , S_{i+6} , S_{i+11} y S_{i+12} que se habían insertado, se informan ahora con los datos resultantes de las cabeceras de los paquetes RTP recuperados. En particular, sus etiquetas temporales T_{i+2} , T_{i+5} , T_{i+6} , T_{i+11} , y T_{i+12} se leen en las cabeceras de los paquetes recuperados y se insertan en las grabaciones elementales correspondientes. Economizando en tiempo de cálculo y en potencia de procesamiento, se constata que de esta manera, es posible completar el archivo sin tener que aportar modificaciones a su estructura.

Alternativamente, la grabación elemental que señala un paquete que falta se informa por una referencia en un objeto, por ejemplo llamado *ErrorSampleEntry*, que permite hacer la indexación o crear una nueva pista de difusión que referencia los tipos de error. Igualmente, el formato de archivo puede hacer grabaciones que comprenden todo tipo de protocolo de difusión como directamente un flujo de transporte (TS). En ese caso, una aplicación puede crear una pista elemental y referenciar los paquetes que faltan detectando este objeto *ErrorSampleEntry*. Esta pista elemental es independiente del protocolo de difusión y no acude a él. Una aplicación puede interpretar entonces el archivo y saber si éste está incompleto o no sin ser necesariamente capaz de interpretar el protocolo de difusión, por ejemplo el protocolo RTP. Esta aplicación puede hacer entonces una solicitud para obtener los datos que faltan utilizando las informaciones incluidas en las pistas, particularmente con los datos de tipo XML. La interpretación de esta clase *ErrorSampleEntry* permite entonces al aplicativo software de restitución del contenido soportar diferentes tipos de codificadores descodificadores y de pistas de difusión.

El objeto *ErrorSampleEntry* puede tener por ejemplo la estructura siguiente:

```
class ErrorSampleEntry extends
SampleEntry ( 'erse' ) {
/*
Informaciones sobre la gestión del error
*/
uint (16) hinttrackversion = 1 ;
uint (16) highestcompatibleversion = 1;
referencia del tipo de protocolo de difusión soportado, por ejemplo RTP, TS, ES.
....
}
```

Alternativamente, en una forma de realización particular de la invención se define un nuevo tipo de grabación elemental. Este nuevo tipo de grabación elemental permite una redirección. Se identifica, por ejemplo, mediante un campo particular en la grabación. En ese caso, cuando faltan varios paquetes, sólo se crea una única grabación elemental de redirección en el seno de la pista de difusión localizada en el lugar donde habrían estado las grabaciones elementales que corresponden a los paquetes que faltan si hubiesen sido recibidos. En un primer tiempo, esta grabación elemental de redirección apunta al valor vacío. Cuando se reciben los datos que faltan, la parte de datos se almacena en el objeto-dato y se crea un tramo de pista de difusión que corresponde a los paquetes recibidos tardíamente. Una vez creado este tramo, su dirección se almacena en la grabación elemental de redirección. Cuando se recorre la pista de difusión, en el momento de la lectura de una grabación de redirección, se sigue el puntero para leer las grabaciones elementales siguientes que pertenecen al tramo. Llegada al final del tramo, la lectura retoma con la grabación elemental que sigue a la grabación elemental de redirección.

Es igualmente posible prever pistas de difusión completas comprendiendo sólo grabaciones elementales vacías destinadas a recibir informaciones complementarias posteriores. Por ejemplo, en el momento de la difusión de un programa, éste se graba: por consiguiente, se crean pistas que corresponden a los flujos de video y audio recibidos. Se pueden crear igualmente pistas de difusión que corresponden a otras lenguas. Entonces, estas pistas de difusión se componen de grabaciones elementales vacías por el hecho de que no se ha recibido ningún flujo de audio que corresponde a esas lenguas en el momento de la difusión. A petición del usuario, es posible utilizar con posterioridad un canal interactivo para pedir el envío de los datos que corresponden al flujo de audio de otra lengua e informar a los valores de las grabaciones elementales correspondientes. De esta manera, una vez más, se puede completar el archivo inicial grabado sin tener que modificar la estructura.

En caso de que un terminal fuese llevado a restituir un archivo incompleto, es decir un archivo que contenga flujos elementales en los que falten algunos paquetes, el terminal puede adoptar varias estrategias para la gestión de estas partes que faltan o cortes. Una primera estrategia consiste en no restituir nada durante el corte, sea por lo tanto una pantalla negra para el video o nada de sonido para el audio. Otra estrategia consiste en visualizar informaciones en la duración del corte en la pantalla. Es igualmente posible dar a elegir al usuario esperar a la finalización del corte o pasar directamente a la continuación del programa. El terminal puede escoger también restituir contenido pregrabado que posea en memoria. En sitio y lugar de un puntero vacío en el seno de la

grabación elemental que corresponde a un paquete que falta, es posible almacenar una referencia en una estrategia preferida para la gestión del corte. El terminal que intenta la restitución de un archivo incompleto encuentra, en este caso, la referencia de la estrategia deseada para la gestión del corte. Entonces puede aplicarla o escoger ignorar esta consigna.

5 Del mismo modo, es posible completar una pista de video por flujos complementarios que permiten mejorar su calidad. Esto se puede hacer, por ejemplo, en el marco de una codificación jerárquica, donde se difunde un primer flujo de video de baja resolución. Este flujo se adapta a la restitución en un terminal móvil que posee una pequeña pantalla. Cuando se graba este flujo, se prevé la grabación de pistas de difusión igualmente para flujos
10 complementarios que contienen la información complementaria para obtener una restitución de mejor resolución. Aquí también, se pueden solicitar esos datos complementarios vía un canal interactivo y completar el archivo inicial en vista, por ejemplo, de una restitución del programa en un televisor o en cualquier otra pantalla que permita disfrutar de una mejor resolución. Estos datos complementarios se pueden pedir igualmente mediante otro aparato que el que ha efectuado la grabación en el caso de que el archivo grabado sea transferido a ese otro aparato. Se
15 puede, por ejemplo, grabar el objeto multimedia en su teléfono móvil, luego transferirlo a un ordenador o a un descodificador conectado a la televisión y ahí, pedir, vía el acceso doméstico a la red Internet, los complementos del programa al operador.

20 La Fig. 5 ilustra un ejemplo de terminal de recepción según la invención. Este terminal 5.1 es un receptor de telefonía móvil equipado de una antena de recepción 5.2 que permite emitir y recibir llamadas telefónicas. Además, esta antena permite igualmente recibir datos difundidos como objetos multimedia vía un canal DVB-H por ejemplo referenciado 5.10. El terminal está equipado de una interfaz radio 5.3 que permite tratar las señales a emitir o recibidas por la antena 5.2. El terminal se opera bajo el control de un procesador 5.4 por medio de programas de software almacenados en la memoria muerta 5.5. Estos programas utilizan la memoria viva 5.6 como memoria de
25 trabajo. El terminal 5.1 del ejemplo de realización de la invención está equipado de al menos otra interfaz de red 5.7, tal como una interfaz sin cable Wifi que permite la conexión a una red interactiva como la red doméstica del usuario o cualquier punto de acceso público que permita el acceso a Internet. Puede tratarse igualmente de una interfaz USB (*Universal Serial Bus* en inglés), de una interfaz Ethernet o de cualquier interfaz de comunicación. Este
30 acceso se referencia 5.11. El terminal está equipado de medios de almacenamiento 5.8 que pueden estar constituidos por tarjeta de memoria según uno de los formatos Compact Flash, SD Card u otro. Estos medios pueden estar igualmente constituidos por un disco duro embarcado de tamaño pequeño. Todos estos componentes pueden interactuar gracias a un bus de datos y de control 5.9.

35 Por lo tanto, tal terminal es apto para recibir servicios numéricos compuestos de objetos multimedia difundidos vía el canal DVB-H 5.10. Los objetos multimedia difundidos de este modo y recibidos por el terminal pueden ser restituidos inmediatamente por medio de una pantalla y de altavoces no representados. Igualmente, pueden almacenarse en los medios de almacenamiento 5.8 en vista de una restitución posterior. Este almacenamiento se efectúa bajo la forma de archivos MPEG-4 de acuerdo con el procedimiento descrito anteriormente. En particular, los paquetes que faltan o los datos complementarios se solicitan vía el canal interactivo que utiliza la interfaz 5.7. Estos archivos
40 pueden ser reproducidos con posterioridad por el terminal o bien intercambiados con otros aparatos del usuario. Esos intercambios se pueden hacer, por ejemplo, gracias a la interfaz de red 5.7 o incluso, en el caso en que el medio de almacenamiento fuese una tarjeta de memoria amovible, por conexión de la mencionada tarjeta de memoria al otro aparato tal como un ordenador por ejemplo.

45 Es posible igualmente crear deliberadamente archivos incompletos por elección juiciosa de informaciones no grabadas. Por ejemplo, se puede omitir la grabación de ciertas imágenes en un flujo de video, sabiendo que éstas serán reconstruidas en el momento de la restitución. En ese caso, se puede escoger degradar ligeramente la restitución para ganar espacio de almacenamiento a nivel de la grabación. En tal funcionamiento, la restitución no señala los paquetes que faltan, mediante la visualización de los tiempos de interrupción, ya que la referencia de la estrategia deseada para la gestión del corte indicará una técnica de degradación de resolución o de servicio.
50

REIVINDICACIONES

- 5 1. Procedimiento de almacenamiento de un objeto multimedia constituido por al menos un flujo elemental de datos, por un terminal de recepción del mencionado o de los mencionados flujos elementales, el mencionado o los mencionados flujos siendo recibidos por el terminal en forma de paquetes de datos que consta de una parte de datos y una cabecera que consta de números de secuencia, comprendiendo:
- una etapa de almacenamiento en un objeto-dato de las partes de datos de los paquetes recibidos;
 - una etapa de creación de una pista de difusión constituida por grabaciones elementales relativas a los paquetes de datos, estas grabaciones elementales siendo almacenadas en secuencia según los números de secuencia de los paquetes recibidos y comprendiendo una referencia a los datos del mencionado paquete en el seno del objeto-dato;
- 10 **caracterizado por que** comprende además:
- una etapa de creación de grabaciones elementales que corresponden a paquetes no recibidos en el seno de la mencionada pista de difusión, estas grabaciones elementales siendo almacenadas en la secuencia en los lugares donde habrían sido almacenadas las grabaciones elementales correspondientes si los paquetes hubiesen sido recibidos.
- 15 2. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado por que** el número de secuencia de los paquetes no recibidos se almacena en las grabaciones elementales que corresponden a estos paquetes no recibidos.
- 20 3. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 ó 2, **caracterizado por que** consta además de una etapa de recuperación de los paquetes no recibidos con posterioridad a la creación de la mencionada pista de difusión.
- 25 4. Procedimiento según la reivindicación 3, **caracterizado por que** esta etapa de recuperación de los paquetes no recibidos comprende:
- el envío de una solicitud de recuperación a un servidor de recuperación; y
 - la recepción de datos que comprende los paquetes no recibidos en respuesta a dicha solicitud.
- 30 5. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado por que** los paquetes no recibidos forman la integridad de un flujo de datos elemental que permite completar el objeto multimedia.
- 35 6. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado por que** consta además de una etapa de almacenamiento de informaciones relativas a la tasa y a la localización de los paquetes que faltan.
- 40 7. Estructura de datos que almacena un objeto multimedia constituido por al menos un flujo elemental de datos, el mencionado o los mencionados flujos elementales siendo susceptibles de ser difundidos en forma de paquetes de datos constando de una parte de datos y una cabecera de los números de secuencia, comprendiendo:
- un objeto-dato que almacena los datos del mencionado o los mencionados flujos;
 - al menos una pista de difusión constituida por grabaciones elementales relativas a los paquetes de datos susceptibles de ser difundidos, siendo estas grabaciones elementales almacenadas en secuencia según los números de secuencia de los mencionados paquetes y comprendiendo una referencia a los datos del mencionado paquete en el seno del objeto-dato;
- 45 **caracterizado por que** comprende además:
- grabaciones elementales que corresponden a paquetes cuyos datos no son almacenados en el objeto-dato, en el seno de la mencionada pista de difusión, siendo estas grabaciones elementales almacenadas en la secuencia en los lugares donde habrían sido almacenadas las grabaciones correspondientes a estos mismos paquetes si los datos correspondientes hubiesen sido almacenados en el objeto-dato.
- 50 8. Estructura de datos según la reivindicación 7, **caracterizado por que**, al menos una de las mencionadas grabaciones elementales que corresponden a paquetes cuyos datos no son almacenados en el objeto-dato, comprende una referencia a una estrategia de gestión de los datos que faltan.
- 55 9. Terminal de recepción de un objeto multimedia constituido por al menos un flujo elemental de datos, el mencionado o los mencionados flujos siendo recibidos por el terminal en forma de paquetes de datos que constan de una parte de datos y de una cabecera que consta de números de secuencia, comprendiendo:
- un medio de almacenamiento en un objeto-dato de las partes de datos de los paquetes recibidos;
 - un medio de creación de una pista de difusión constituida por grabaciones elementales relativas a los paquetes de datos, siendo estas grabaciones elementales almacenadas en secuencia según los números de secuencia de
- 60 65

los paquetes recibidos y comprendiendo una referencia a los datos del mencionado paquete en el seno del objeto-dato;

5 **caracterizado por que** comprende además:

- un medio de creación de grabaciones elementales que corresponden a paquetes no recibidos en el seno de la mencionada pista de difusión, siendo estas grabaciones elementales almacenadas en la secuencia en los lugares donde habrían sido almacenadas las grabaciones elementales correspondientes si los paquetes hubiesen sido recibidos.

10 10. Terminal según la reivindicación 9, **caracterizado por que** comprende medios de visualización de las informaciones relativas al tiempo de interrupción en el momento de la restitución de un objeto multimedia incompleto.

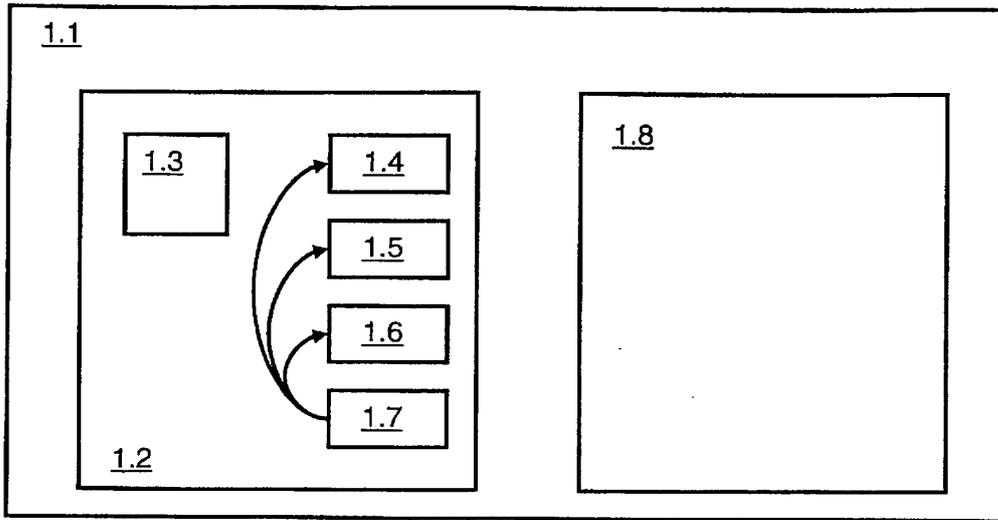


Fig. 1

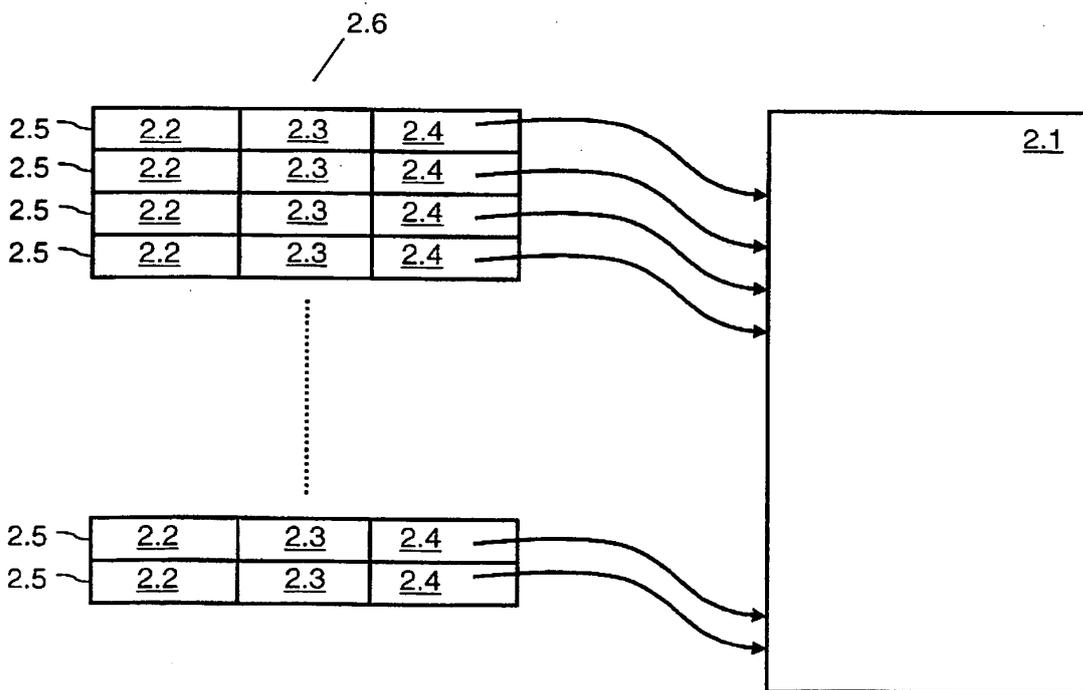


Fig. 2

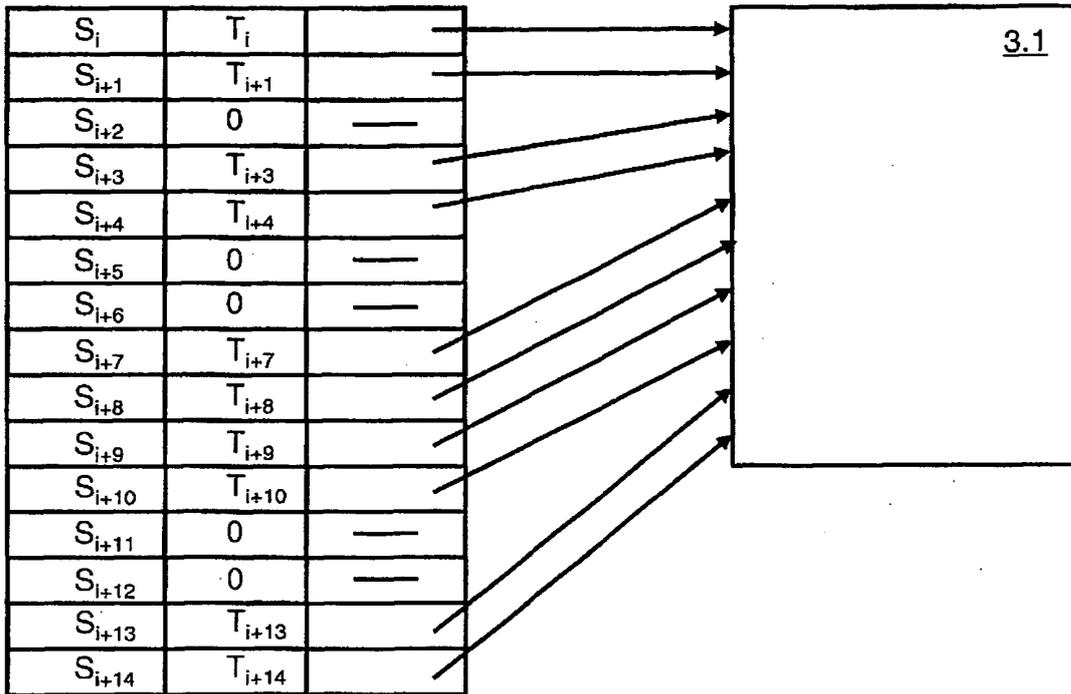


Fig. 3

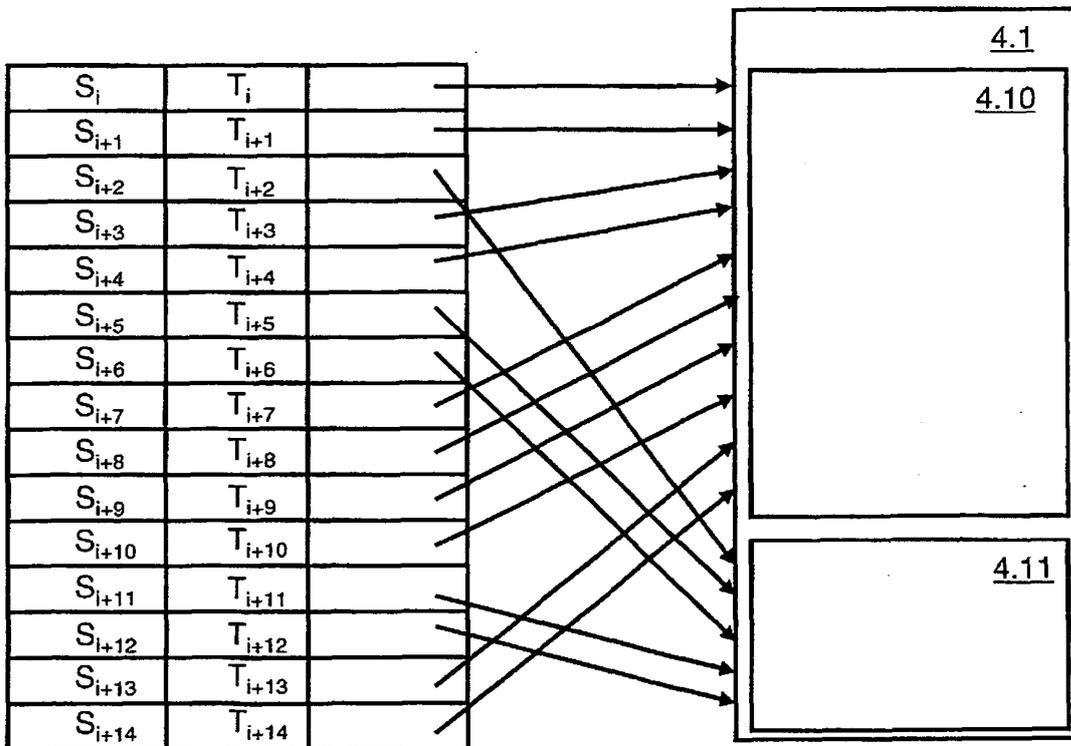


Fig. 4

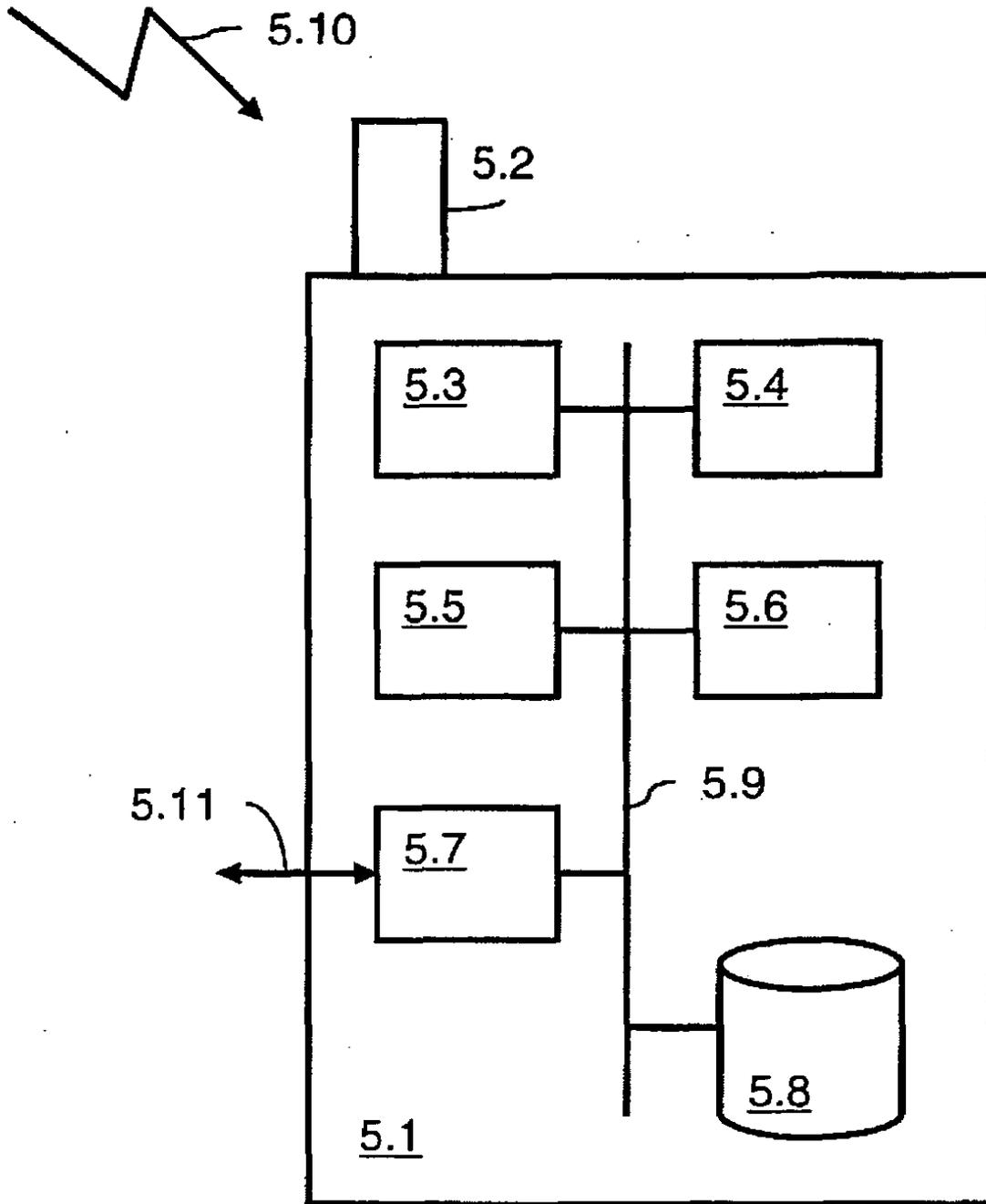


Fig. 5