

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 409 209**

51 Int. Cl.:

H04L 29/08 (2006.01)

H04L 29/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.06.2008 E 08158835 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.01.2013 EP 2015542**

54 Título: **Transmisión continua entre pares (P2P) de contenido multimedia.**

30 Prioridad:

13.07.2007 US 777534

13.07.2007 SE 0701717

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

25.06.2013

73 Titular/es:

SPOTIFY AB (100.0%)

Birger Jarlsgatan 6

114 34 Stockholm, SE

72 Inventor/es:

EHN, ANDREAS;

HULT, MAGNUS;

NIEMELÄ, FREDRIK;

STRIGEUS, LUDVIG y

KREITZ, GUNNAR

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 409 209 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

Transmisión continua entre pares (P2P) de contenido multimedia.

5 Campo técnico

La presente invención se refiere a un método y un sistema adaptados para transmisión continua entre pares de contenido multimedia en una red para la distribución de datos.

10 Antecedentes de la técnica

Las soluciones actuales para la contenido multimedia transmitido de manera continua basadas en un modelo cliente-servidor son desventajosas debido a los requisitos de alto ancho de banda en el lado del servidor. Una reducción de estos requisitos exigiría un modelo entre pares para la distribución de datos. Sin embargo, los sistemas entre pares existentes no son adecuados para la transmisión continua por una serie de razones, por ejemplo, porque los datos llegan desordenados y, en el caso típico, no es posible empezar a utilizar los paquetes de datos recibidos hasta que no llegue la parte final del contenido multimedia transmitido de manera continua. Aquí, el contenido multimedia puede representar cualquier tipo de contenido digital, tal como música, vídeo, películas o imágenes digitales.

20 Con el tiempo, los nodos (pares) en una red entre pares pueden experimentar cambios drásticos en la disponibilidad de ancho de banda, o incluso desaparecer por completo. Además, los nodos pueden tener conexiones de red asimétricas, lo que significa, normalmente, que tienen un ancho de banda sustancialmente mayor en sentido descendente que el ancho de banda en sentido ascendente.

25 Por lo tanto, existe una necesidad de una solución mejorada de distribución de contenido multimedia mediante transmisión continua que, por un lado, supere los requisitos de ancho de banda indicados anteriormente del modelo cliente-servidor puro, y por otro lado, evite las desventajas de las soluciones entre pares existentes.

30 En "A Peer-to-Peer Framework for Cost-Effective On-demand Media Streaming", Consumer Communications and Networking Conference, IEEE CCNC 2006, vol. 1, 8 de Junio de 2006, páginas 314-318, Xin Liu et al., describen un sistema de publicación de vídeo mediante la división del vídeo en segmentos y la distribución de los segmentos a diferentes pares.

35 En "Understanding Mesh-based Peer-to-Peer Streaming", Magharei Nazanin et al., describen el impacto de las propiedades de revestimiento sobre el patrón global de suministro de contenido y la calidad suministrada a pares individuales.

40 El documento US 2004/0143672 describe un sistema y un método para distribuir datos de contenido mediante transmisión continua desde un servidor a múltiples clientes, que permite que el servidor gestione las ráfagas transitorias de solicitudes haciendo que los clientes cooperen con el servidor y otros clientes para distribuir el contenido, aliviando, de esta manera, la carga en el servidor. El servidor divide el contenido a transmitir de manera continua en múltiples subsecuencias (por ejemplo, usando codificación con descripción múltiple), y construye múltiples árboles de distribución colocándose a sí mismo en la raíz y cada cliente como un nodo en cada uno de los árboles. Cada subsecuencia es transmitida a un árbol correspondiente de entre los árboles de distribución. Los clientes que reciben las subsecuencias desde sus nodos padre en los árboles de distribución, a su vez, reenvían las subsecuencias a sus nodos hijo en los árboles.

45 El documento US 2006/0190615 describe un novedoso esquema de transmisión continua de vídeo entre pares en el que cada par almacena y transmite, de manera continua, vídeos a los pares cliente solicitantes. Cada vídeo es codificado en múltiples descripciones y cada descripción es colocada en un nodo diferente. Si un par servidor se desconecta en la mitad de una sesión de transmisión continua, el sistema busca un par de reemplazo que almacena la misma descripción de vídeo y tiene suficiente ancho de banda en el enlace ascendente. El empleo codificación con descripción múltiple en una red basada en pares mejora la robustez del contenido de transmisión continua distribuido en el caso en el que se pierde un par servidor. El diseño del codificador-decodificador de red y las directivas de red tienen un efecto considerable sobre la calidad del vídeo transmitido, de manera continua. 50 Generalmente, el rendimiento del sistema mejora conforme aumenta el número M de descripciones para el vídeo, lo que implica que puede obtenerse una mayor calidad de vídeo con la misma carga de red.

55 Compendio de la Invención

60 La presente invención se refiere a la provisión de contenido multimedia transmitido de manera continua desde un servidor central y/o pares en una red entre pares, sin garantías de ancho de banda.

La invención proporciona un método según la reivindicación 1, y un sistema según la reivindicación 4, para la distribución de datos en una red basada en la transmisión continua entre pares de contenido multimedia.

5 Según la invención, la red tiene un servidor central para la contenido multimedia transmitido de manera continua a los clientes.

Además, cada par tiene un software para la recuperación de una contenido multimedia transmitido de manera continua desde el servidor central y desde otros pares. El software está adaptado para transmitir subsecuencias de contenido multimedia transmitido de manera continua a otros pares cuando se solicita.

10 Según la invención, se genera un primer conjunto de un primer número de subsecuencias a partir de una secuencia de datos original, en el que cualquier combinación de un segundo número de subsecuencias seleccionadas de entre el primer conjunto pueden ser combinadas para obtener la secuencia de datos original. Aquí, cada subsecuencia en el primer conjunto está codificada de manera que un sub-bloque determinado de una subsecuencia seleccionada puede ser combinado con sub-bloques correspondientes de otras subsecuencias seleccionadas para obtener el bloque determinado de la secuencia de datos original. Además, el segundo número es mayor o igual a 2 y menor o igual que el primer número.

20 Según una realización, las secuencias multimedia reproducidas son registradas de manera que diferentes pares, que tienen subsecuencias de la misma secuencia multimedia en su memoria, tienen subsecuencias seleccionadas aleatoriamente de esa secuencia multimedia, aumentando, de esta manera, el número de subsecuencias redundantes disponibles en la red.

25 Realizaciones adicionales del sistema de la presente invención se exponen mediante el conjunto de reivindicaciones dependientes adjuntas.

30 Según un aspecto de la presente invención, se proporciona un método para la distribución de datos en una red basada en transmisión continua entre pares de contenido multimedia, incluyendo la red una pluralidad de pares y un servidor central, estando caracterizado el método por que incluye: codificar, en el servidor central, una secuencia original de contenido multimedia en un primer número de subsecuencias, en el que los bloques correspondientes de cualquier combinación de un segundo número determinado de subsecuencias diferentes del primer número de subsecuencias puede ser recombinada para obtener el bloque correspondiente de la secuencia original, siendo el segundo número de subsecuencias más pequeño que el primer número de subsecuencias; recuperar, en cada par, un conjunto de subsecuencias del primer número de subsecuencias desde el servidor central y un número de los otros pares, siendo cada subsecuencia del conjunto recuperado de subsecuencias diferente, unas con respecto a las otras, y correspondiendo el número de subsecuencias del conjunto recuperado de subsecuencias a dicho segundo número; transmitir, por cada par y bajo solicitud, una subsecuencia a otro par; reemplazar la descarga de una subsecuencia desde uno de los pares con la descarga de otra subsecuencia, diferente o idéntica, desde el servidor central, o desde otro de los pares, cuando se determina que la cantidad de datos de la subsecuencia desde dicho uno de los pares es menor que una cantidad predefinida de datos en una memoria intermedia de recepción, en el que dicha otra subsecuencia se elige de manera que cada subsecuencia del conjunto recuperado es diferente de las otras subsecuencias en el conjunto recuperado; y reemplazar la descarga de una subsecuencia desde el servidor central con la descarga de otra subsecuencia, diferente o idéntica, desde uno de los pares, cuando se cumple un condición predefinida.

45 Según otro aspecto de la presente invención, se proporciona un sistema para la distribución de datos en una red basada en la transmisión entre pares de contenido multimedia, estando caracterizado el sistema por que incluye: un servidor central para la distribución de contenido multimedia de transmisión continua a una pluralidad de pares, estando configurado el servidor central para codificar una secuencia original de contenido multimedia en una primer número de subsecuencias, en el que los bloques correspondientes de cualquier combinación de un segundo número determinado de subsecuencias diferentes del primer número de subsecuencias pueden ser recombinados para obtener el bloque correspondiente de la secuencia original, siendo el segundo número de subsecuencias menor que el primer número de subsecuencias; y una pluralidad de pares, estando configurado cada par para: recuperar un conjunto de subsecuencias del primer número de subsecuencias desde el servidor central y un número de los otros pares, siendo cada subsecuencia del conjunto recuperado de subsecuencias diferente, unas con respecto a las otras, y correspondiendo el número de subsecuencias del conjunto recuperado de subsecuencias a dicho segundo número; transmitir, bajo solicitud, una subsecuencia a otro de los pares; reemplazar la descarga de una subsecuencia desde uno de los pares con la descarga de otra subsecuencia desde el servidor central, o desde otro de los pares, cuando se determina que la cantidad de datos de la subsecuencia desde dicho uno de los pares es menor que una cantidad de datos predefinida en una memoria intermedia de recepción, en el que el par está configurado para elegir dicha otra subsecuencia de manera que cada subsecuencia

del conjunto recuperado sea diferente de las otras subsecuencias en el conjunto recuperado; y reemplazar la descarga de una subsecuencia desde el servidor central con la descarga de otra subsecuencia, diferente o idéntica, desde uno de los pares, cuando se cumple una condición predefinida.

5 **Breve descripción de los dibujos**

En adelante, en la presente memoria, se hace referencia a los dibujos adjuntos y a su texto relacionado, de manera que la presente invención se describe a través de los ejemplos y las formas de realización proporcionados para una mejor comprensión de la invención, en los que:

- 10 La Figura 1 ilustra esquemáticamente una realización de la técnica anterior de la distribución, mediante transmisión continua, de contenido multimedia;
 La Figura 2 ilustra esquemáticamente cómo una secuencia convencional de contenido multimedia transmitida de manera continua según la Figura 1 es dividida, en la dirección de la longitud, en subsecuencias según la presente invención;
 15 La Figura 3 ilustra esquemáticamente la distribución de subsecuencias según la Figura 2 desde un servidor central según la presente invención;
 La Figura 4 ilustra esquemáticamente un servidor central conectado a una red entre pares;
 La Figura 5 ilustra esquemáticamente una memoria intermedia en el equipo de cliente que recibe contenido multimedia transmitido de manera continua según la presente invención;
 20 La Figura 6 ilustra esquemáticamente la actualización del contenido multimedia transmitido de manera continua según la Figura 5 de la presente invención;
 La Figura 7 ilustra esquemáticamente la actualización del contenido multimedia transmitido de manera continua según la Figura 5 de la presente invención.

25 Descripción detallada de las realizaciones preferidas

La presente invención presenta un contenido multimedia transmitido de manera continua mediante la división de una secuencia de datos original, en la dirección de la longitud, es decir, a partir de sólo la primera fracción de las partes en una secuencia de datos, es posible recrear la primera fracción de la secuencia de datos original. Para conseguir esto, la invención proporciona un sistema servidor central con ancho de banda garantizado, y proporciona además un procedimiento de traspaso, que permite a un cliente cambiar la recuperación de datos desde sus pares al sistema central cuando sea necesario. Al dividir los datos en la dirección de la longitud, los pares individuales desde los que un cliente determinado está recibiendo, de manera continua, contenido multimedia sólo necesitan proporcionar datos tan rápidamente como la tasa de bits original dividida por el número de secuencias simultáneas.

35 La Figura 1 ilustra esquemáticamente una realización de la técnica anterior para la distribución de contenido 10 multimedia transmitido de manera continua. A lo largo de la presente descripción, el contenido multimedia transmitido de manera continua se representa como siendo dividido en bloques denominados 1, 2, 3, etc., y dividido en la dirección de la longitud en subsecuencias denominadas A, B, C y D, comprendiendo cada uno los sub-bloques A1, A2, A3 etc., B1, B2, B3, etc., C1, C2, C3, etc., y D1, D2, D3, etc., con el fin de guiar al lector a través de la enseñanza de la presente invención. Se aprecia que los números de subsecuencias y sub-bloques de datos, respectivamente, no se limitan a los proporcionados como ejemplos en la presente memoria.

45 Por lo tanto, la Figura 1 representa bloques 10 de contenido multimedia para transmisión continua de la técnica anterior, etiquetados con los números de referencia 1, 2, 3 y 4, respectivamente, que son distribuidos desde un servidor a un cliente. Los bloques 10 son transmitidos a un cliente que los descarga en una secuencia de 1 a 4 hasta que la secuencia termina. Tal como se ha indicado anteriormente, los sistemas entre pares existentes no son adecuados para la transmisión continua por una serie de razones; por ejemplo, los datos podrían llegar desordenados y, en el caso típico, no es posible empezar a utilizar los paquetes de datos recibidos hasta que no ha llegado la parte final del contenido multimedia transmitido de manera continua.

55 Los nodos (pares) en una red entre pares pueden experimentar cambios drásticos en la disponibilidad de ancho de banda o incluso pueden desaparecer por completo. Además, los nodos pueden tener conexiones de red asimétricas, lo que generalmente significa que tienen un ancho de banda mucho mayor en el sentido descendente que en el sentido ascendente.

Por lo tanto, para resolver los problemas existentes, la presente invención proporciona un método y un sistema consistente con lo representado en la Figura 2 a la Figura 7.

60 La Figura 2 ilustra esquemáticamente cómo una secuencia convencional de contenido 10 multimedia según la Figura 1 es regenerada a partir de las cuatro subsecuencias A, B, C y D, que consisten en cuatro sub-bloques A1-

4, B1-4, C1-4 y D1-4, respectivamente, en este ejemplo según la presente invención. Puede considerarse que las cuatro subsecuencias constituyen una división en la dirección de la longitud de la secuencia de datos, representada como líneas de trazos en la Figura 2.

5 La Figura 3 ilustra esquemáticamente la distribución de subsecuencias A, B, C y D (etiquetadas como 12, 14, 16 y 18, respectivamente) compuestas de sub-bloques entrelazados de datos A1, A2, A3, A4; B1, B2, B3, B4; C1, C2, C3, C4; y D1, D2, D3, D4, respectivamente, desde un servidor central según la presente invención. Los bloques de datos pueden ser obtenidos individualmente por un cliente desde el servidor central, o desde sus pares. En cualquier caso, a partir de la secuencia de datos 10 original, se generan un número de subsecuencias diferentes por el servidor central y cualquier cliente que tiene la secuencia de datos en su memoria. Cualquier conjunto de un número menor o igual (en el presente ejemplo, cuatro) de subsecuencias diferentes puede ser re combinado para obtener la secuencia de datos 10 original.

10 Cada subsecuencia es codificada de manera que los bloques correspondientes de cualquier combinación de un número determinado (en el presente ejemplo, cuatro) de subsecuencias diferentes pueden ser re combinados para obtener el bloque correspondiente de la secuencia de datos original. Esto se consigue mediante un algoritmo adecuado para este propósito, tal como un algoritmo de tipo Reed-Solomon, o cualquier otro algoritmo similar conocido para una persona con conocimientos en la materia. De esta manera, el algoritmo se implementa en software y hardware que reside en el equipo del par para descargar contenido multimedia desde otros pares o desde un servidor central.

15 La Figura 4 ilustra esquemáticamente un servidor 20 central que almacena las subsecuencias 12, 14, 16, 18 en un área 21 de memoria para su recuperación por los pares 22, 24, 26, 28, 30 conectados a la red entre pares. Las flechas continuas dobles indican una comunicación entre los pares individuales con el servidor 20 central y viceversa, mientras que las flechas punteadas dobles designan una comunicación entre pares en la red. Cada par 22, 24, 26, 28, 30 individual está provisto del software indicado para comunicarse con sus pares y el servidor 20 central. El software comprende también una función de traspaso que permite a un par cambiar entre la recepción de secuencias de datos desde el servidor central y sus pares.

20 Además, la Figura 4 representa esquemáticamente el sistema de la presente invención operado por el método descrito en la presente memoria.

25 La Figura 5 ilustra esquemáticamente una memoria intermedia en el equipo 30 de cliente o en cualquier equipo de par que recibe contenido multimedia transmitido, de manera continua, según la presente invención.

30 El número de posibles subsecuencias es mayor que el número de subsecuencias necesarias para reconstruir la secuencia de datos original, y los pares eligen aleatoriamente entre las posibles subsecuencias, cuál generar. Esto aumenta la probabilidad de que diferentes pares 22, 24, 26 tengan diferentes subsecuencias de las secuencias originales deseadas por el cliente 30, lo que significa que pueden ser utilizadas en conjunción por un cliente 30 que recupera una secuencia.

35 La secuencia de contenido multimedia reproducida en un cliente 30 se representa en la flecha que apunta desde un bloque que está siendo reproducido actualmente en el bloque reproducido. Es posible reproducir un bloque i del contenido multimedia si y sólo si todos los sub-bloques Ai, Bi, Ci y Di de las subsecuencias A, B, C y D están disponibles en la memoria intermedia. Los bloques deben ser reproducidos en orden, comenzando con 1 y luego 2, 3, etc. Si hay algún sub-bloque que falta para el bloque i, estos bloques deben ser obtenidos antes de que el bloque i pueda ser reproducido. En la Figura 5, actualmente es posible reproducir los bloques 1-3, ya que se han descargado los sub-bloques 1-3 de todas las subsecuencias. Para reproducir el bloque 4, sin embargo, debe obtenerse el sub-bloque D4. Hasta ahora en la Figura 5, se observa que todavía hay suficientes datos disponibles para la reproducción.

40 Cada sub-bloque único puede ser concatenado en el orden correcto por el algoritmo, tal como se ha descrito anteriormente, si están almacenados/disponibles en la memoria intermedia.

45 En la Figura 5 y según la presente invención, se definen dos constantes de tiempo: LOW y HIGH (véase la Figura 5) representadas como líneas de trazos verticales, relacionadas con la cantidad de material en la memoria intermedia que todavía no ha sido reproducido por el cliente 30.

50 Cuando la transmisión continua del contenido multimedia está a punto de comenzar, el cliente inicia la transmisión de un número (en el presente ejemplo, cuatro) de subsecuencias, desde la red entre pares y, si es necesario con el fin de asegurar una baja latencia en el inicio, conjuntamente con el servidor 20 central. Esto se representa en la

Figura 5, conforme una subsecuencia es recuperada desde la memoria 21 del servidor 20 central, marcada por un rectángulo que contiene el número 21 en la Figura 5. Mientras tanto, los pares 22, 24, 26 con las subsecuencias B, C, D apropiadas, marcadas en un octágono con el número de referencia del par desde el cual fue recuperada la secuencia, son ubicadas a través del software que reside en los equipos de pares participantes para descargar el contenido multimedia transmitido de manera continua según la presente invención en la red entre pares.

La Figura 6 ilustra esquemáticamente la actualización del contenido multimedia transmitido de manera continua según la Figura 5 de la presente invención, donde puede verse que la cantidad de datos de la subsecuencia que está siendo descargada desde el par 26 en la memoria intermedia del cliente ha caído por debajo de la constante LOW. Por lo tanto, la situación requiere una comunicación más rápida con el fin de recuperar el sub-bloque número 4, que ahora se consigue, en lugar de recuperando D4 desde el par 26, recuperando el sub-bloque 4 de otra subsecuencia desde la memoria 21 del servidor central mediante un traspaso al mismo.

Cada vez que una subsecuencia descargada desde la red entre pares, por ejemplo, la subsecuencia D, tal como se muestra en la Figura 6, tiene menos datos almacenados en la memoria intermedia que la constante LOW, la descarga de esa subsecuencia es detenida y es reemplazada por la descarga de otra subsecuencia desde la memoria 21 del servidor 20 central.

Los sub-bloques A2, B2, C2, D2 del bloque 2 que está siendo reproducido por el equipo cliente están ahora almacenados en una memoria/cache por el software de cliente 30, al igual que todos los sub-bloques del bloque 3. El sub-bloque D4 del bloque 4, sin embargo, no ha sido recuperado todavía desde el par 26, provocando que la subsecuencia D caiga por debajo de la constante LOW. Como es el caso, el software del par traspasa/conmuta la recuperación del contenido multimedia transmitido de manera continua a la memoria 21 del servidor 20 central con el fin de recuperar el nivel de memoria intermedia de la cuarta subsecuencia. Esta subsecuencia de reemplazo es representada en la Figura 7 como la subsecuencia D.

La Figura 7 ilustra esquemáticamente la actualización del contenido multimedia transmitido de manera continua según la Figura 5 de la presente invención, donde puede verse que la cantidad de datos de la subsecuencia de la subsecuencia A que está siendo descargada desde la memoria 21 del servidor 20 central en la memoria intermedia del cliente ha subido por encima de la constante HIGH. Por lo tanto, la situación aquí es la opuesta a la situación ilustrada en la Figura 6 y la descarga de la subsecuencia A puede cesar, siendo reemplazada por la descarga de otra subsecuencia desde un par mediante un traspaso al mismo.

Cada vez que una subsecuencia descargada desde el servidor 20 central tiene más datos en la memoria intermedia que la constante HIGH, la descarga de esa subsecuencia es detenida y es reemplazada por la descarga de otra subsecuencia desde la red entre pares, que es el caso ilustrado en la Figura 7. Esta figura muestra que los sub-bloques A5-A11 de la subsecuencia A almacenados en la memoria intermedia superan el nivel alto de la memoria intermedia. Como es el caso, el software del par traspasa/conmuta la recuperación de contenido multimedia transmitido de manera continua a un par adecuado con el fin de preservar el ancho de banda del servidor central.

El método y el sistema de la presente invención aseguran en un mayor grado las características de distribución de datos, adecuadas para la transmisión continua de contenido multimedia, que las soluciones entre pares existentes, y permiten un menor consumo de ancho de banda de servidor que las soluciones existentes de transmisión continua basada en cliente-servidor.

Una posible optimización es asegurarse de que nunca haya más de una conexión al servidor 20 central. Esto se consigue mediante la intercalación de las secuencias entre bloques, véase la Figura 3, que están siendo descargados al mismo tiempo desde el servidor central y tratando la constante LOW como si estuviera establecida a la posición de descarga del servidor 20 central cada vez que hay una descarga de este tipo. Si no hay pares que tengan las subsecuencias para suministrarlas al cliente 30, por supuesto, todas las subsecuencias son recuperadas desde la memoria 21 del servidor 20 central.

El contenido colectivo de la red entre pares es el contenido de la caché de datos de los pares. Mientras se recuperan las subsecuencias, los datos originales son recreados en tiempo real para su reproducción. Después de haber reproducido un bloque, el cliente recodifica el bloque como los sub-bloques de una serie de nuevas subsecuencias elegidas aleatoriamente, que se almacenan en la memoria caché de datos del cliente. Esto significa que la distribución de las subsecuencias en la red entre pares se mantiene óptima. Como ejemplo, los bloques pueden ser recodificados arbitrariamente, por ejemplo, bloque 1 a A1, D1, F1 y T1.

El conjunto de reivindicaciones adjuntas proporcionan realizaciones adicionales a una persona con conocimientos

en la materia; como tal, la presente invención no se limita a las realizaciones descritas y a los ejemplos proporcionados.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un método de distribución de datos en una red basada en la transmisión continua entre pares de contenido multimedia, incluyendo la red una pluralidad de pares (22, 24, 26, 28, 30) y un servidor (20) central, en el que el método está **caracterizado por que** incluye:
- 10 codificar, en el servidor central, una secuencia (10) original de contenido multimedia en un primer número de subsecuencias (A, B, C, D), en el que los bloques correspondientes de cualquier combinación de un segundo número determinado de subsecuencias diferentes del primer número de subsecuencias pueden ser re combinados para obtener el bloque correspondiente de la secuencia original, siendo el segundo número de subsecuencias menor que el primer número de subsecuencias;
- 15 recuperar, en cada par, un conjunto de subsecuencias del primer número de subsecuencias desde el servidor central y un número de otros pares, siendo cada subsecuencia del conjunto recuperado de subsecuencias diferente, unas con respecto a otras, y correspondiendo el número de subsecuencias del conjunto recuperado de subsecuencias a dicho segundo número;
- 20 transmitir, por cada uno de los pares, y bajo solicitud, una subsecuencia a otro par;
- reemplazar la descarga de una subsecuencia desde uno de los pares con la descarga de otra subsecuencia, diferente o idéntica, desde el servidor central, o desde otro de los pares, cuando se determina que la cantidad de datos de la subsecuencia desde dicho uno de los pares es menor que una cantidad predefinida de datos en una memoria intermedia de recepción, en el que dicha otra subsecuencia se elige de manera que cada subsecuencia del conjunto recuperado es diferente de las otras subsecuencias en el conjunto recuperado; y
- 25 reemplazar la descarga de una subsecuencia desde el servidor central con la descarga de otra subsecuencia, diferente o idéntica, desde uno de los pares, cuando se cumple una condición predefinida.
- 30 2. El método según la reivindicación 1, en el que la condición predefinida se cumple cuando se determina que la subsecuencia desde el servidor central es superior a una cantidad predefinida de datos en la memoria intermedia de recepción.
- 35 3. El método según la reivindicación 1, en el que el conjunto de subsecuencias recuperadas por cada par forma la secuencia codificada de contenido multimedia, incluyendo el método recodificar la secuencia de contenido multimedia de manera que los diferentes pares, que almacenan subsecuencias de la misma secuencia multimedia, han elegido aleatoriamente subsecuencias de esa secuencia multimedia.
- 40 4. Un sistema para la distribución de datos en una red basada en la transmisión continua entre pares de contenido multimedia, en el que el sistema está **caracterizado por que** incluye:
- 45 un servidor (20) central para la distribución de contenido multimedia de transmisión continua a una pluralidad de pares (22, 24, 26, 28, 30), estando configurado el servidor central para codificar una secuencia (10) original de contenido multimedia en un primer número de subsecuencias (A, B, C, D), en el que los bloques correspondientes de cualquier combinación de un segundo número determinado de subsecuencias diferentes del primer número de subsecuencias pueden ser re combinados para obtener el bloque correspondiente de la secuencia original, siendo el segundo número de subsecuencias menor que el primer número de subsecuencias; y
- 50 una pluralidad de pares, estando configurado cada par para:
- recuperar un conjunto de subsecuencias del primer número de subsecuencias desde el servidor central y un número de los otros pares, siendo cada subsecuencia del conjunto recuperado de subsecuencias diferente, unas con respecto a las otras, y correspondiendo el número de subsecuencias del conjunto recuperado de subsecuencias a dicho segundo número;
- 55 transmitir, bajo solicitud, una subsecuencia a otro de los pares;
- reemplazar la descarga de una subsecuencia desde uno de los pares con la descarga de otra subsecuencia desde el servidor central, o desde otro de los pares, cuando se determina que la cantidad de datos de la subsecuencia desde dicho uno de los pares es menor que una cantidad predefinida de datos en una memoria intermedia de recepción, en el que el par está configurado para elegir dicha otra subsecuencia de manera que cada subsecuencia del conjunto recuperado es diferente de las otras subsecuencias en el conjunto recuperado, y
- 60 reemplazar la descarga de una subsecuencia desde el servidor central con la descarga de otra subsecuencia, diferente o idéntica, desde uno de los pares, cuando se cumple una condición predefinida.

5. El sistema según la reivindicación 4, en el que la condición predefinida se cumple cuando se determina que la subsecuencia desde el servidor central es mayor que una cantidad predefinida de datos en la memoria intermedia de recepción.

5 6. El sistema según la reivindicación 4, en el que el conjunto de subsecuencias recuperado por cada par forma la secuencia codificada del contenido multimedia, estando configurado además cada par para recodificar la secuencia de contenido multimedia de manera que diferentes pares, que almacenan subsecuencias de la misma secuencia de contenido multimedia, han elegido aleatoriamente subsecuencias de esa secuencia de contenido multimedia.

10

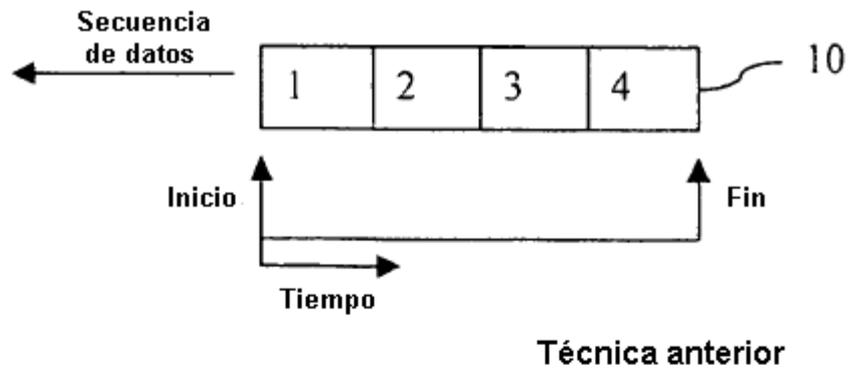


Fig. 1

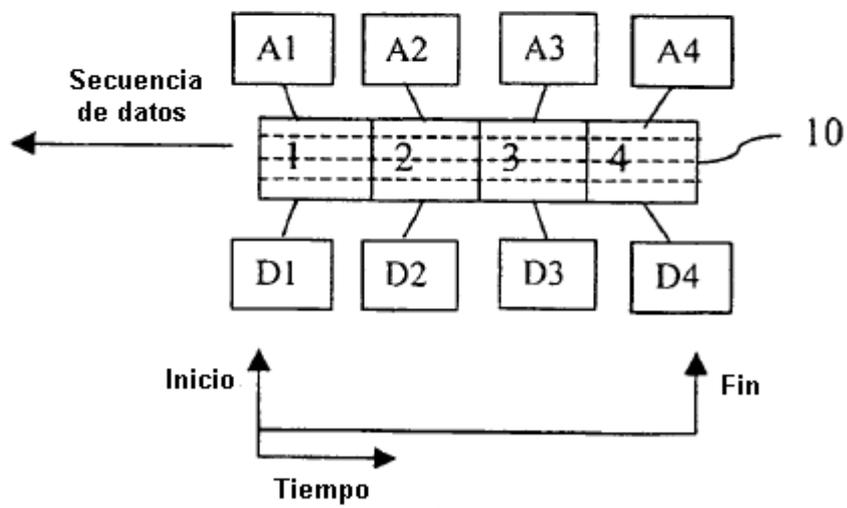


Fig. 2

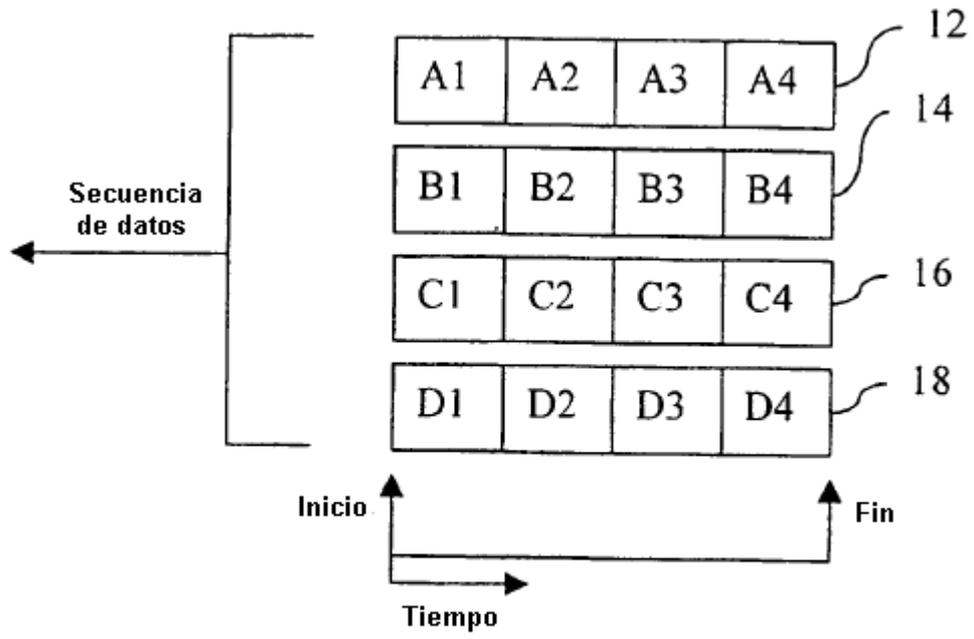


Fig. 3

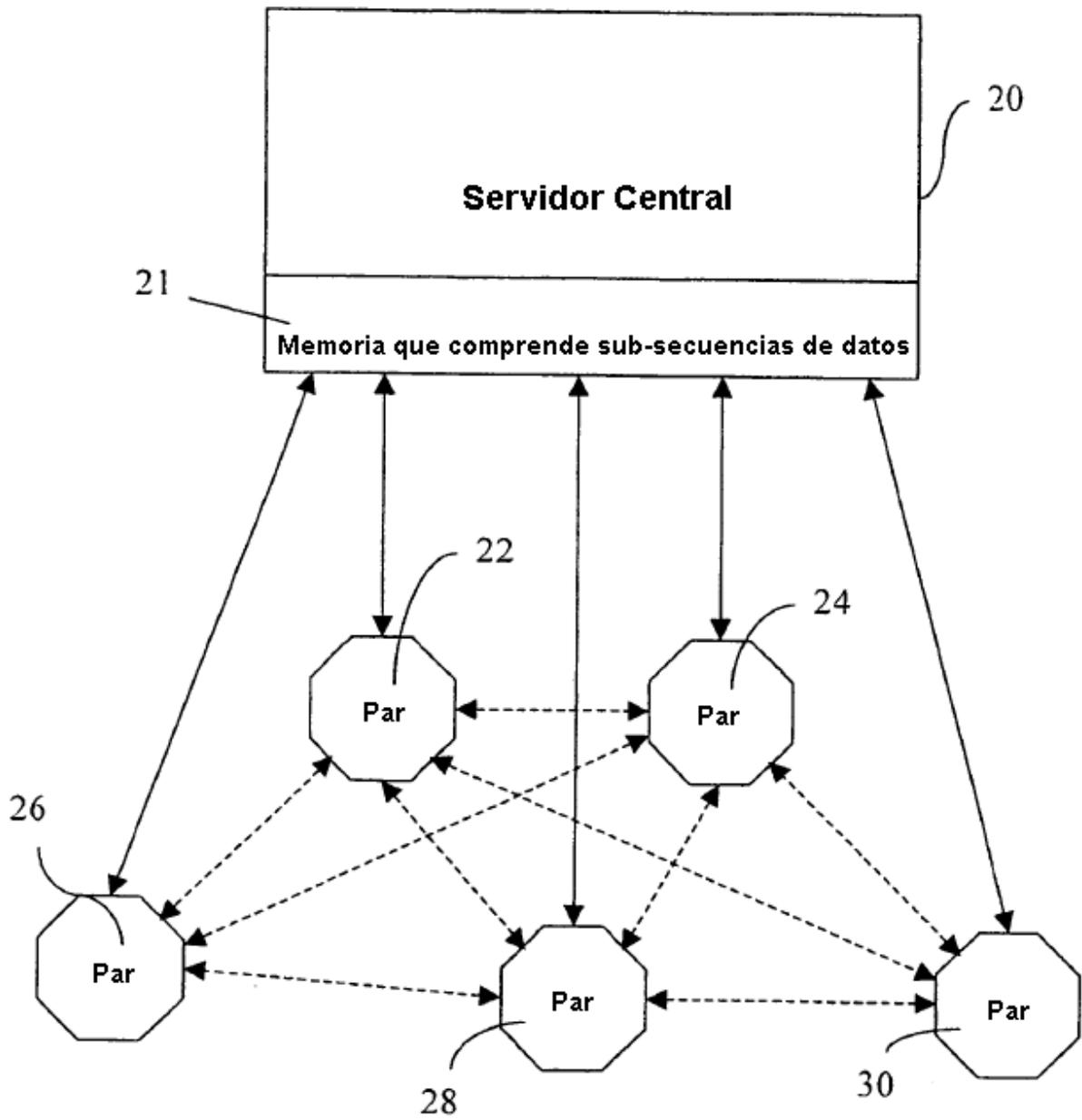


Fig. 4

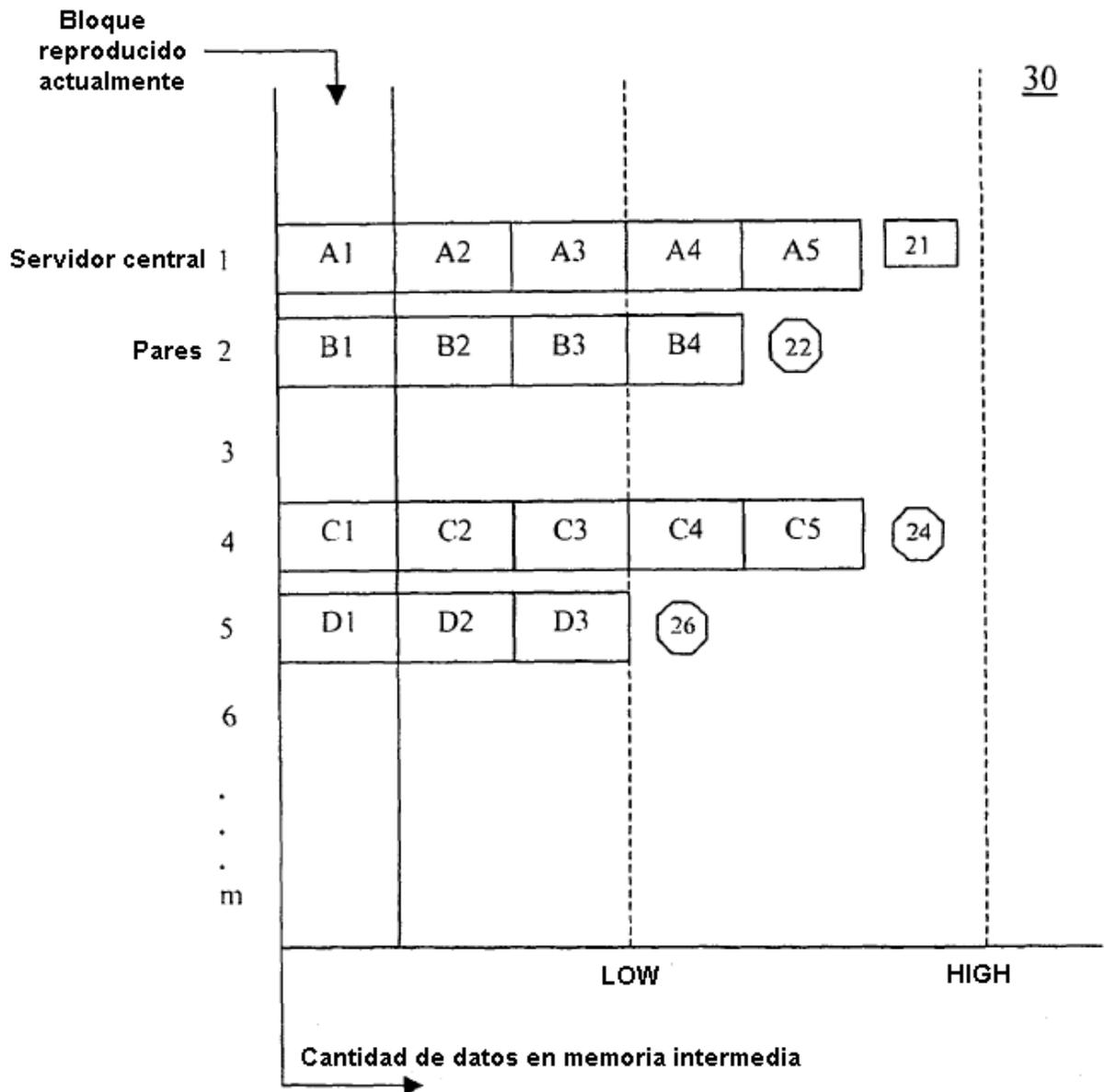


Fig. 5

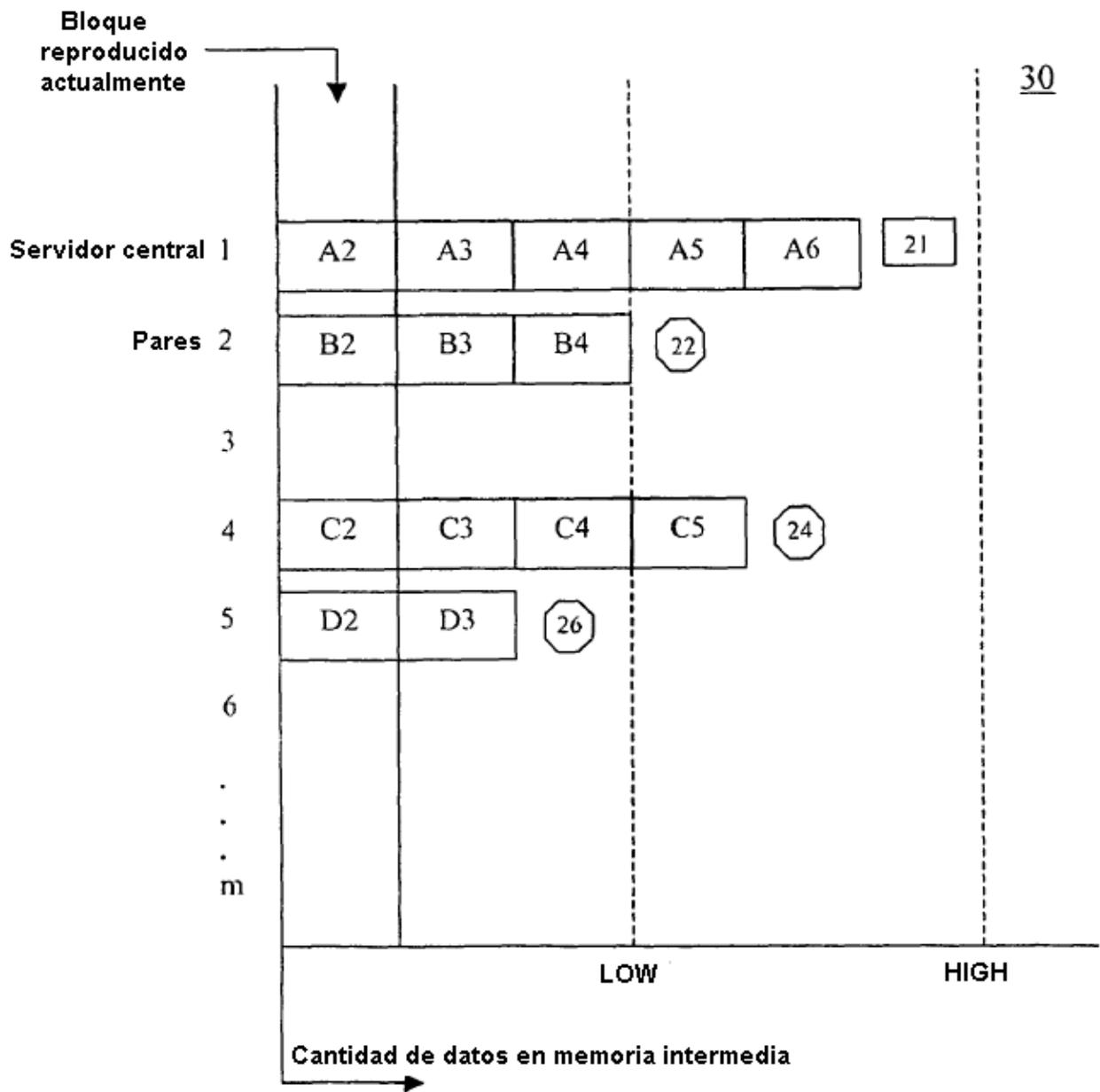


Fig.6

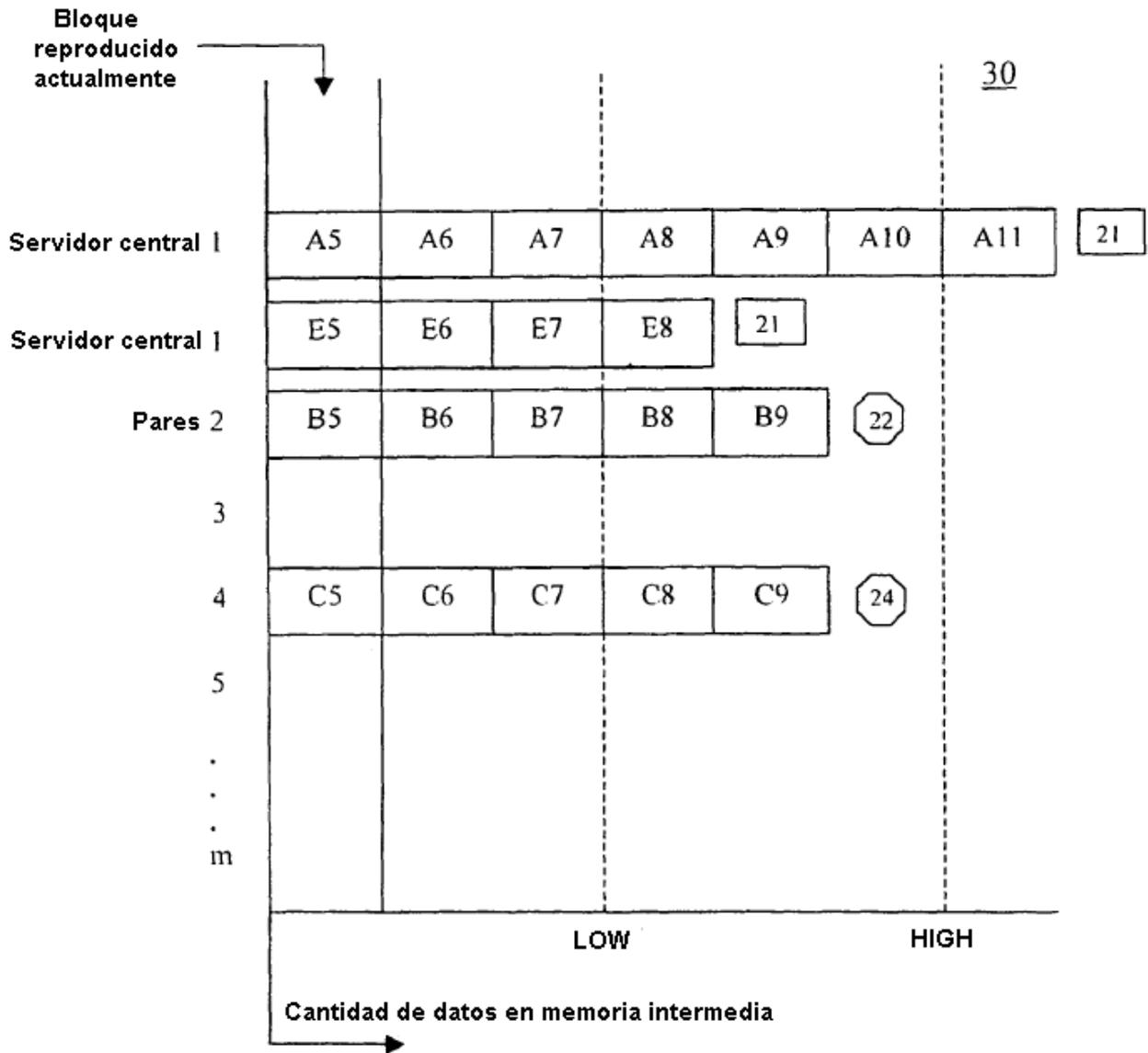


Fig. 7