

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 369 648**

51 Int. Cl.:  
**G06F 13/38** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **09707661 .6**  
96 Fecha de presentación: **02.02.2009**  
97 Número de publicación de la solicitud: **2245544**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **03.11.2010**

54 Título: **DISPOSITIVO DE ALMACENAMIENTO MASIVO Y SISTEMA DE ALMACENAMIENTO.**

30 Prioridad:  
**05.02.2008 FR 0800593**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**02.12.2011**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**02.12.2011**

73 Titular/es:  
**SAGEM Défense Sécurité**  
**Le Ponant de Paris 27, rue Leblanc**  
**75015 Paris, FR**

72 Inventor/es:  
**COURTEILLE, Jean-Marie y**  
**GUILLOT, François**

74 Agente: **de Elzaburu Márquez, Alberto**

**ES 2 369 648 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

Dispositivo de almacenamiento masivo y sistema de almacenamiento

El presente invento se refiere a los dispositivos de almacenamiento masivo informático y más concretamente a su arquitectura.

5 La arquitectura interna de un dispositivo de almacenamiento masivo, como un disco con componente de memoria SSD (Solid State Drive en inglés), está ilustrada en la figura 1. Esta arquitectura está derivada de la arquitectura de los discos duros de la que toma las principales características. El disco de componentes de memoria 1.1 está compuesto por un módulo físico de almacenamiento masivo 1.2, en este caso un banco de componentes de memoria que contiene los componentes de memoria propiamente dichos. Estos componentes de memoria son principalmente memoria del tipo Flash. Un módulo de gestión física 1.3 del almacenamiento masivo permite la gestión de las lecturas y de las escrituras de datos sobre el módulo físico de memoria 1.2. Éste módulo de gestión física, por ejemplo constituido por un componente programable, está conectado a un módulo de control 1.4 que gestiona los comandos de alto nivel de gestión del dispositivo de memoria. Estos comandos incluyen comandos de acceso directo a la memoria DMA (Direct Memory Access en inglés), la gestión de los modos de lectura y escritura en ráfaga (burst en inglés) y otros. Éste módulo de control incluye un procesador y memoria que permite la ejecución de un programa incorporado (firmware en inglés) de gestión del dispositivo de memoria. Los intercambios entre el módulo de control 1.4 y el módulo de gestión física del banco de componentes de memoria 1.3 se realizan con la ayuda de un bus de comunicación propietario 1.7. El módulo de control 1.4 está conectado por este mismo bus 1.7 a un módulo de adaptación de conexión 1.5 que permite la gestión de la interfaz 1.6 de comunicación del dispositivo de almacenamiento masivo con el exterior. Esta interfaz es actualmente conforme generalmente a la norma S-ATA (Serial Advanced Technology Attachment en inglés) la evolución actual de la norma IDE (Integrated Drive Electronics en inglés). Estas normas, al definir la interfaz entre un ordenador y un dispositivo de almacenamiento masivo, permiten la interoperabilidad entre los diferentes fabricantes de estos dispositivos de almacenamiento masivo. El dispositivo aquí descrito es un dispositivo a base de componentes de memoria, pero puede ser utilizado cualquier otro módulo físico de almacenamiento masivo, como un disco duro magnético u otro.

A veces es ventajoso poder alejar estos dispositivos de almacenamiento masivo a distancia del aparato que los gestiona. Este alejamiento no es posible utilizando la conexión IDE limitada a una distancia de 50 cm. Algunos dispositivos de almacenamiento masivo integran un módulo de gestión de bus, tal como por ejemplo el bus serie universal USB (Universal Serial Bus en inglés). Estos dispositivos de almacenamiento masivo permiten una conexión externa a un sistema de información, sin embargo la distancia máxima de separación permanece limitada a una distancia del orden de 5 metros.

Para resolver este problema de separación, es conocida la concepción de dispositivos de almacenamiento masivo accesibles mediante red u NAS (Network Attached Storage en inglés). Estos NAS están concebidos adjuntando al disco, tal y como se describe en la figura 1, un sistema anfitrión que incluye una unidad central, una interfaz S-ATA de un lado y una interfaz de red. La unidad central gestiona el disco de la misma forma que un sistema de información clásico del tipo ordenador y expone a la red un sistema de ficheros que pueden ser compartidos según los protocolos de compartición de sistemas de ficheros clásicos. Estos sistemas implican por tanto la implementación de un anfitrión complejo que permita la gestión del dispositivo almacenamiento masivo. Este anfitrión debe incorporar un sistema de explotación complejo que debe gestionar un conjunto completo de protocolos de comunicaciones de red. Ofrecen, a cambio, la ventaja de un acceso a distancia arbitrario desde el momento en el que el sistema que accede y el dispositivo de almacenamiento masivo están conectados por una red de comunicación.

Por el documento US 2005259536, ya se conoce un dispositivo de almacenamiento masivo que incluye un módulo físico y un módulo de gestión física de la memoria que dispone de una conexión de bus para comunicar con el módulo de control.

El presente invento tiene como objetivo proponer un dispositivo de almacenamiento masivo que pueda ser fácilmente alejado aún siendo de simple concepción. Este dispositivo dispone de un bus de la familia de los buses MII (Media Independent Interface en inglés) conectado al componente programable que gestiona las lecturas y escrituras en la memoria. Esta arquitectura permite implementar el módulo de control del dispositivo a distancia, pudiendo estar alejada la comunicación entre el controlador y el componente programable sobre una conexión Ethernet directamente conectada al bus de la familia MII. Es fácil desestimar esta arquitectura para la confección de dispositivos de almacenamiento masivo que incluyen el módulo de control, igualmente de dispositivos donde el dispositivo de control está alejado o también en dispositivos de almacenamiento masivo del tipo NAS de arquitectura simplificada. Estos dispositivos que tienen una arquitectura simple, ofrecen una seguridad mejorada cuya certificación es más sencilla.

El presente invento se refiere a un dispositivo de almacenamiento masivo e incluye un módulo físico de almacenamiento masivo, un módulo de gestión física de la memoria controlado por un módulo de control y donde

dicho módulo de gestión física de la memoria dispone de una conexión a un bus de la familia MII para comunicarse con dicho módulo de control.

Ventajosamente, el dispositivo incluye además dicho módulo de control integrado al dispositivo y directamente conectado al módulo de gestión física de la memoria a través de dicho bus de la familia MII.

- 5 Ventajosamente, el dispositivo incluye además un módulo de adaptación de conexión que gestiona una interfaz para la comunicación con un sistema anfitrión bajo el control del módulo de control.

Ventajosamente, el dispositivo incluye además una toma del tipo Ethernet y un módulo de gestión física Ethernet para gestionar la toma directamente conectada al bus de la familia MII conectada al módulo de gestión física de la memoria.

- 10 El invento se refiere igualmente a un sistema de almacenamiento que incluye un sistema anfitrión que incluye una toma del tipo Ethernet, un módulo de gestión física Ethernet que gestiona dicha toma, un módulo de control que incluye un procesador y donde el sistema incluye al menos un dispositivo de almacenamiento masivo como el anterior conectado por una conexión Ethernet a dicha toma Ethernet del sistema anfitrión y donde dicho módulo de control está conectado al módulo de gestión física Ethernet del sistema anfitrión a través de un bus de la familia MII,  
15 que le permite también controlar el módulo de gestión física de la memoria del dispositivo de almacenamiento masivo conectado a través de la conexión Ethernet.

Ventajosamente el módulo de control del anfitrión por un lado y el módulo de gestión física de la memoria por otro lado tienen medios para gestionar un protocolo de comandos que transitan sobre la conexión Ethernet, transportados en paquetes de datos conformes a la norma Ethernet.

- 20 Ventajosamente, el módulo de control del anfitrión por un lado y el módulo de gestión física de la memoria por otro lado tienen además medios para gestionar dicho protocolo de comandos en paquetes de datos UDP encapsulados en paquetes de datos IP transportados en paquetes Ethernet, esta gestión del protocolo IP permite que los comandos de dicho protocolo transiten sobre una red IP entre el sistema anfitrión y el dispositivo de almacenamiento masivo.

- 25 Ventajosamente, el sistema anfitrión incluye además al menos una segunda toma Ethernet que permite la conexión del sistema anfitrión a una red de comunicación y de los medios de gestión de una pila de protocolos de red completa por el módulo de control del sistema anfitrión, permitiendo exponer el dispositivo de almacenamiento masivo a la red de comunicación, formando así un dispositivo de almacenamiento masivo accesible por red.

- 30 Las características del invento mencionadas anteriormente, así como otras, aparecerán con más claridad con la lectura de la siguiente descripción de un ejemplo de realización, estando realizada la descripción en relación con los dibujos adjuntos de entre los cuales:

La figura 1 ilustra un ejemplo de arquitectura conocida de un dispositivo de almacenamiento masivo.

La figura 2 ilustra el uso de un bus de la familia MII en el seno de una interfaz Ethernet.

- 35 La figura 3 ilustra la arquitectura de un dispositivo de almacenamiento masivo según un primer modo de realización del invento.

La figura 4 ilustra la arquitectura de un dispositivo de almacenamiento masivo según un segundo modo de realización del invento.

La figura 5 ilustra la arquitectura de un sistema que utiliza el control a distancia de un dispositivo de almacenamiento masivo según el segundo modo de realización del invento.

- 40 La figura 6 ilustra un ejemplo de protocolo utilizable entre el módulo de control y el dispositivo de almacenamiento masivo.

La figura 7 ilustra un ejemplo de arquitectura lógica de un módulo de gestión física de un módulo físico de memoria según el invento.

- 45 La figura 8 ilustra la arquitectura de un dispositivo de almacenamiento masivo accesible mediante red utilizando un dispositivo de almacenamiento masivo según el segundo modo de realización del invento.

- El bus MII (Media Independent Interface en inglés) está estandarizado por el IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers en inglés) bajo la referencia IEEE 802.3u. Este bus es utilizado para la implementación de conexiones según la norma Ethernet definida por el IEEE con la referencia 802.3. Éste bus ha sido desarrollado para gestionar la comunicación entre un módulo Ethernet físico y un módulo Ethernet MAC (Media Access Control en inglés). Esta arquitectura está ilustrada en la figura 2. En esta figura, un módulo de gestión Ethernet MAC 2.10 está conectado a un módulo de gestión física 2.11 mediante un bus MII 2.12. Éste bus permite el intercambio de

palabras de 4 bits en las dos direcciones acompañado por un reloj de 25 MHz. El módulo de gestión física 2.11 permite gestionar el envío y la recepción de señales que transportan los paquetes de datos Ethernet sobre el medio físico. El módulo de gestión MAC 2.10 se encarga de la gestión de estos paquetes, de componerlos. Está controlado por las capas superiores de la pila de protocolos de red utilizada, típicamente por la capa IP (Internet Protocol en inglés descrito en la RFC 791). Éste bus ha evolucionado para seguir las diferentes versiones del protocolo Ethernet. Se pueden citar las normas RMII (Reduced Independent Interface en inglés), GMII (Gigabit Media Independent Interface en inglés), XGMII (10 Gigabit Media Independent Interface en inglés) y SGMII (Serial Gigabit Media Independent Interface en inglés). Todos estos buses forman una familia, llamada aquí la familia de los buses MII, estando dicha familia llamada a extenderse todavía más en el futuro.

El presente invento prevé la utilización de un bus de la familia MII para la comunicación entre el módulo de gestión física que gestiona el módulo físico de memoria y el módulo de control. La figura 3 ilustra la arquitectura de un dispositivo de almacenamiento masivo 3.1 que utilizará dicho bus. Se puede encontrar el módulo físico de memoria 3.2 gestionado por el módulo de gestión física 3.3. El dispositivo de almacenamiento masivo 3.1 está bajo el control del módulo de control 3.4. En contraste con la técnica anterior, la comunicación entre el módulo de control 3.4 y el módulo de gestión física 3.3 se realiza con la ayuda de un bus 3.9 de la familia MII. El módulo de control 3.4 integra entonces un módulo Ethernet MAC conectado al bus de la familia MII. Esta arquitectura permite, entre otros, fusionar sobre un único procesador, la funcionalidad de control y la funcionalidad de procesador central del anfitrión utilizando el disco. Por ello, el disco puede estar directamente conectado al procesador central a través del bus de la familia MII. Va a ser igualmente posible por ello concebir con facilidad cualquier familia de dispositivos de almacenamiento de masa sobre la base de esta arquitectura.

Por el hecho de la conexión natural de los buses de la familia MII con un componente físico Ethernet, va a ser posible introducir una unión Ethernet entre el módulo de control 3.4 y el módulo de gestión física 3.3. Esta unión Ethernet va a permitir alejar la parte física del dispositivo de almacenamiento masivo a una distancia del orden de un centenar de metros. La figura 4 ilustra un dispositivo de almacenamiento masivo 4.1 que puede ser utilizado de esta forma. En este modo de realización del invento, el módulo de gestión física 4.3 está conectado al bus de la familia MII 4.9. Éste bus está directamente conectado a un módulo físico Ethernet 4.15 que gestiona directamente una toma Ethernet 4.16. Ventajosamente, se utiliza la versión GMII del bus de la familia MII y de las conexiones Ethernet Gigabit. Se obtienen así tasas elevadas.

Este modo de realización permite la concepción de un sistema de almacenamiento tal y como se ha ilustrado en la figura 5. En este sistema de almacenamiento, un dispositivo de almacenamiento masivo 5.1, similar al de la figura 4, está conectado a través de una conexión Ethernet 5.21 enchufado en la toma Ethernet a un sistema anfitrión distante 5.2. Este sistema anfitrión distante incluye igualmente una toma Ethernet 5.17 gestionada por un módulo físico Ethernet 5.18 conectada a un módulo de control 5.19 que dispone de un procesador y de un módulo Ethernet MAC que permite la gestión de la conexión al bus de la familia MII 5.22 para la comunicación con el módulo Ethernet físico 5.18. La comunicación a través de la conexión Ethernet se puede extender hasta un centenar de metros, es por tanto posible alejar el módulo físico de almacenamiento a esta distancia del anfitrión que contiene el controlador. La utilización de dispositivos de direccionamiento Ethernet o de fibra óptica permite aumentar a voluntad la distancia entre el anfitrión que efectúa el control y el dispositivo de almacenamiento masivo. Se puede igualmente aumentar a voluntad las capacidades de almacenamiento conectando a la red Ethernet el número necesario de dichos dispositivos de almacenamiento masivo. Todos estos dispositivos pueden estar controlados por un mismo anfitrión que incluye el módulo de control.

La posibilidad de transportar una potencia útil de corriente sobre una conexión Ethernet, por ejemplo según la norma IEEE 802.3af, permite concebir sobre este modelo dispositivos simplificados autoalimentados. Estos dispositivos pueden ser de pequeño tamaño y ofrecer las mismas ventajas que los dispositivos de almacenamiento sobre bus USB conocidos con el nombre de llaves USB. Con la diferencia de que los dispositivos según el invento pueden estar conectados alejados de su anfitrión de control sobre una red Ethernet.

Ventajosamente, la comunicación entre el módulo de control y el módulo de gestión física se realiza utilizando el protocolo Ethernet. En efecto, la utilización de este protocolo para el intercambio de comandos y de datos entre estos dos módulos permite ofrecer una gran flexibilidad en la implementación del módulo de control. Se puede por tanto imaginar un módulo de control implementado como un programa sobre sistema de información clásico, por ejemplo del tipo PC (Personal Computer en inglés). En efecto, cualquier sistema capaz de comunicarse sobre red Ethernet puede implementar el control del dispositivo de almacenamiento masivo. Igualmente, por el hecho del uso del protocolo Ethernet y sus facultades de direccionamiento, es posible conectar una pluralidad de dispositivos de almacenamiento masivo según el invento a una misma red Ethernet. Estos dispositivos pueden estar gestionados por un mismo módulo de control, debiendo gestionar dicho módulo de control las diferentes direcciones Ethernet de los diferentes dispositivos para dirigir los comandos que les son enviados.

De forma opcional, estos comandos pueden igualmente ser transportados utilizando el protocolo UDP (User Datagram Protocol definido por la RFC 768) encapsulado en el protocolo IP y transportado sobre Ethernet. Este modo de realización añade los encabezados de estos protocolos respectivos a los comandos transportados, lo que puede tener un efecto negativo sobre el uso del ancho de banda entre el módulo de control y el dispositivo de

almacenamiento. La ventaja de este modo de realización es la ganancia en libertad de implementación. En efecto, siendo el protocolo IP enrutable sobre la red compleja compuesta de redes heterogéneas interconectadas como la red Internet, se hace posible aumentar la distancia entre el módulo de control y el dispositivo de almacenamiento masivo de forma arbitraria. Es suficiente con que el módulo de control y el dispositivo de almacenamiento masivo estén conectados a una misma red de comunicación en el sentido IP.

La figura 6 ilustra un ejemplo de protocolo de comunicación entre el módulo de control y el módulo de gestión física de la memoria de almacenamiento masivo. Este protocolo reposa sobre la emisión y recepción de paquetes de datos. Éstos paquetes tienen un primer campo en la dirección 0x0 de un tamaño de 2 bytes conteniendo un identificador del protocolo utilizado y un número de versión de este protocolo. Un segundo campo en la dirección 0x2 de un tamaño de 2 bytes contiene un número de secuencia que permite detectar las duplicaciones o las pérdidas de paquetes. Un tercer campo en la dirección 0x4 de tamaño de dos bytes contiene un espacio reservado. Un cuarto campo en la dirección 0x6 de tamaño dos bytes contiene un comando para el módulo de gestión física del módulo físico de memoria. Un quinto campo en la dirección 0x8 de un tamaño de dos bytes contiene un comando memoria, es decir una palabra de control destinada a los componentes de la memoria en el sentido control hacia memoria y un estatus en el sentido memoria hacia control. Un sexto campo en la dirección 0x10 de un tamaño de seis bytes contiene una dirección de sector. Un séptimo campo en la dirección 0x16 de un tamaño de dos bytes contiene el tamaño "n" de datos en bytes. Un octavo campo en la dirección 0x18 de un tamaño de dos bytes contiene un espacio reservado o una suma de control que puede controlar la integridad del encabezado o también de los datos. Un noveno campo en la dirección 0x20 de un tamaño variable de "n" bytes indicado en el séptimo campo contiene los datos eventualmente ligados al control. Un décimo campo en la dirección 0x20 + n de un tamaño de cuatro bytes contiene una suma de control del paquete que permite detectar su integridad. Es evidente que este protocolo no es más que un ejemplo y que se puede definir a este nivel cualquier protocolo que permita controlar el módulo de gestión física de la memoria. Este protocolo debe permitir transmitir comandos de lectura, de escritura y de gestión del módulo físico de memoria tales y como están definidas por el módulo de gestión física de esta memoria. Éste protocolo es bidireccional y permite emitir comandos con destino al módulo de gestión física así como permite al módulo de gestión física transmitir respuestas, por ejemplo de los datos leídos.

Los paquetes de este protocolo de control son transportados en paquetes Ethernet en la parte de datos (payload en inglés) del paquete. El módulo de control implementa por tanto las funciones de alto nivel de gestión del dispositivo de almacenamiento masivo descomponiendo cada función de alto nivel en una pluralidad de controles de gestión física que son por tanto emitidos hacia el módulo de gestión física a través de la emisión de paquetes Ethernet.

Como se ha visto anteriormente, si se desea que estos paquetes sean direccionables a nivel de IP, es posible transportar estos paquetes en el seno de paquetes UDP, ellos mismos transportados en paquetes IP. Los comandos entre el módulo de control y el módulo de gestión física pueden entonces ser transmitidos por una red IP compleja y heterogénea tal como la red Internet.

Para poder cumplir su papel en dicha arquitectura, el módulo de gestión física 7.1 de la memoria puede, por ejemplo, tener la arquitectura funcional ilustrada en la figura 7. Un módulo 7.2 de adaptación al bus de la familia MII 7.10 permite la conexión del bus. Este modelo está igualmente encargado de la interpretación y de la encapsulación de los paquetes Ethernet y opcionalmente de los paquetes UDP/IP. El módulo 7.3 gestión las colas de espera de los paquetes recibidos y para enviar. Estas colas de espera son del tipo FIFO ( First In First Out en inglés), es decir el primero que entra el primero que sale. El módulo 7.4 es un módulo de análisis de los comandos recibidos. Estos comandos incluyen los comandos de lectura, escritura, borrado, inicialización etc. El módulo 7.5 es el módulo de ejecución de los comandos. Efectúa el pilotaje de los componentes de memoria del banco conforme a los comandos. El módulo 7.8 es un módulo de adaptación a los componentes efectivamente utilizado en el módulo físico de memoria. Es un módulo de portabilidad. Si se hace evolucionar el tipo de componente, basta normalmente con modificar este módulo para adaptar el módulo de gestión física. Las conexiones 7.9 son conexiones que conectan el módulo de gestión física a los componentes del banco. El módulo 7.6 es un módulo de verificación sobre la marcha de la validez de los datos escritos o leídos en las memorias. Los errores, corregibles o no, son reportados en un registro de estado que puede ser devuelto en cada paquete, el estatus de la figura 6. El módulo 7.5 es un módulo que asegura la integridad de los datos en la memoria. Es el módulo que asegura la atomicidad de las operaciones de escritura. Gestiona los cortes y reanudación de la alimentación. Por ejemplo, durante un desplazamiento de un bloque de datos, asegura que el bloque es correctamente escrito antes de autorizar el borrado del bloque origen.

Sobre la base de este dispositivo de almacenamiento masivo, se puede concebir con facilidad dispositivos de almacenamiento masivo accesibles mediante red o NAS. Un ejemplo de dicho NAS está ilustrado en la figura 8. El NAS está basado sobre un dispositivo de memoria 8.1 del mismo tipo que el de la figura 4. Este dispositivo está conectado mediante una conexión Ethernet 8.21 a un anfitrión 8.20 que asegura el control. Este anfitrión contiene la toma Ethernet 8.17 que permite la conexión al dispositivo 8.1. Esta toma está gestionada por un módulo de gestión físico Ethernet 8.18. El control se efectúa por el procesador 8.19 conectado al módulo de gestión física Ethernet mediante un bus de la familia MII. Este procesador toma a su cargo el control del dispositivo de almacenamiento masivo 8.1. El procesador 8.19 del anfitrión 8.2 está igualmente conectado por otro bus de la familia MII a otro módulo de gestión física Ethernet 8.22 que gestiona una nueva toma Ethernet 8.23. Esta nueva toma permite

5 conectar el anfitrión a una red de comunicación mediante una conexión 8.24. Simplemente llevando sobre el procesador 8.19 una pila de protocolos de red y los protocolos que permiten exponer el dispositivo de almacenamiento sobre la red, se obtiene así un NAS equivalente funcionalmente a los NAS tradicionales. Pero ésta arquitectura es más simple por el hecho de que sólo incluye un procesador, el procesador del anfitrión. El procesador principal del NAS efectúa igualmente la función de control sin precisar de un procesador dedicado a este control en el seno del almacenamiento masivo. Se obtiene por tanto un NAS cuyo precio de coste es inferior al de un NAS clásico. Por otra parte, se facilita la certificación del NAS desde el punto de vista de la seguridad.

10 Se constata por tanto que la arquitectura de un dispositivo de almacenamiento masivo basado en el uso de un bus de la familia MII como conexión de comunicación con el módulo de gestión física de la memoria permite la concepción de un conjunto de dispositivos simples y eficaces. Resulta sencillo alejar estos dispositivos a grandes distancias de su módulo de control. Es igualmente fácil hacer evolucionar la capacidad añadiendo dichos dispositivos bajo el control de un mismo controlador sobre una red Ethernet, incluso una red IP en algunos modos de realización. Se puede por ejemplo, utilizar dichos dispositivos para repartir memorias que almacenan los parámetros de vuelo en diferentes lugares de un avión, aumentando por tanto las probabilidades de recuperar estas informaciones después de un accidente. Por el hecho de la gran simplicidad de concepción del dispositivo de almacenamiento masivo, se facilita su certificación desde el punto de vista de la seguridad.

15



**REIVINDICACIONES**

- 1- Dispositivo de almacenamiento masivo (3.1, 4.1) que incluye:  
-un módulo físico de almacenamiento masivo (3.2, 4.2);
- 5 -un módulo de gestión física de la memoria (3.3, 4.3) controlado por un módulo de control (3.4);  
Caracterizado porque dicho módulo de gestión física de la memoria (3.3, 4.3) dispone de una conexión a un bus de la familia MII (3.9, 4.9) para comunicarse con dicho módulo de control (3.4).
- 2- Dispositivo según la reivindicación 1, caracterizado porque incluye además:  
-dicho módulo de control (3.4) integrado en el dispositivo y directamente conectado al módulo de gestión física de la memoria (3.3) a través de dicho bus de la familia MII (3.9).
- 10 3- Dispositivo según la reivindicación 2, caracterizado porque incluye además un módulo de adaptación de la conexión que gestiona una interfaz para la comunicación con un sistema anfitrión bajo el control del módulo de control (3.4).
- 4- Dispositivo según la reivindicación 1, caracterizado porque incluye además:  
- Una toma del tipo Ethernet (4.16);
- 15 - Un módulo de gestión física Ethernet (4.15) para gestionar la toma directamente conectada al bus de la familia MII (4.9) conectada al módulo de gestión física de la memoria (4.3).
- 5- Sistema de almacenamiento (figura 5) que incluye un sistema anfitrión (5.2) que incluye:  
-una toma del tipo Ethernet (5.17);
- 20 -un módulo de gestión física Ethernet (5.18) que gestiona dicha toma;  
-un módulo de control que incluye un procesador (5.19);  
caracterizado porque:  
-El sistema incluye al menos un dispositivo de almacenamiento masivo según la reivindicación 4 conectado mediante una conexión Ethernet (5.21) a dicha toma Ethernet (5.17) del sistema anfitrión (5.20);
- 25 -dicho módulo de control está conectado al módulo de gestión física Ethernet (5.18) del sistema anfitrión a través de un bus de la familia MII, lo que le permite controlar el módulo de gestión física de la memoria del dispositivo de almacenamiento masivo conectado a través de la conexión Ethernet (5.21).
- 6- Sistema de almacenamiento según la reivindicación 5, caracterizado porque el módulo de control del anfitrión por un lado y el módulo de gestión física de la memoria por otro lado tienen medios para gestionar un protocolo de comandos que transitan sobre la conexión Ethernet transportados en paquetes de datos conformes a la norma Ethernet.
- 30 7- Sistema de almacenamiento según la reivindicación 6, caracterizado porque el módulo de control del anfitrión por un lado y el módulo de gestión física de la memoria por otro lado tienen además medios para gestionar dicho protocolo de comandos en paquetes de datos UDP encapsulados en paquetes de datos IP transportados en paquetes Ethernet, permitiendo esta gestión del protocolo IP que transiten los comandos de dicho protocolo sobre una red IP entre el sistema anfitrión y el dispositivo de almacenamiento masivo.
- 35 8- Sistema de almacenamiento según una de las reivindicaciones 5 a 7, caracterizado porque el sistema anfitrión incluye además:  
-al menos una segunda toma Ethernet que permite la conexión del sistema anfitrión a una red de comunicación;
- 40 -medios de gestión de una pila de protocolos de red completa por el módulo de control del sistema anfitrión, que permiten exponer el dispositivo de almacenamiento masivo sobre la red de comunicación, formando así un dispositivo de almacenamiento masivo accesible mediante red.

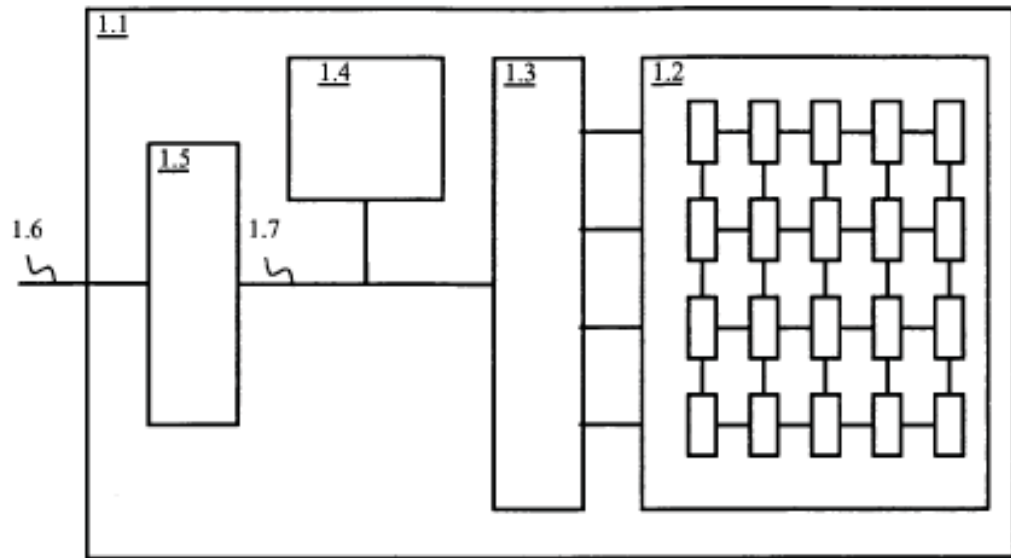


Fig. 1

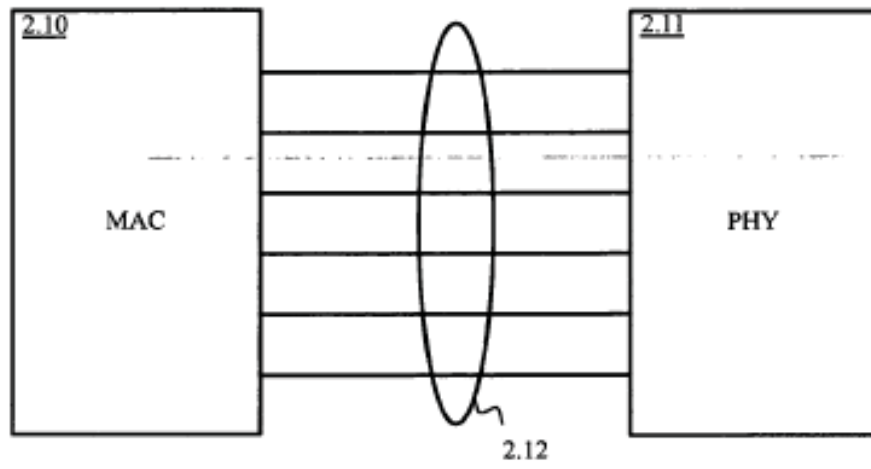


Fig. 2



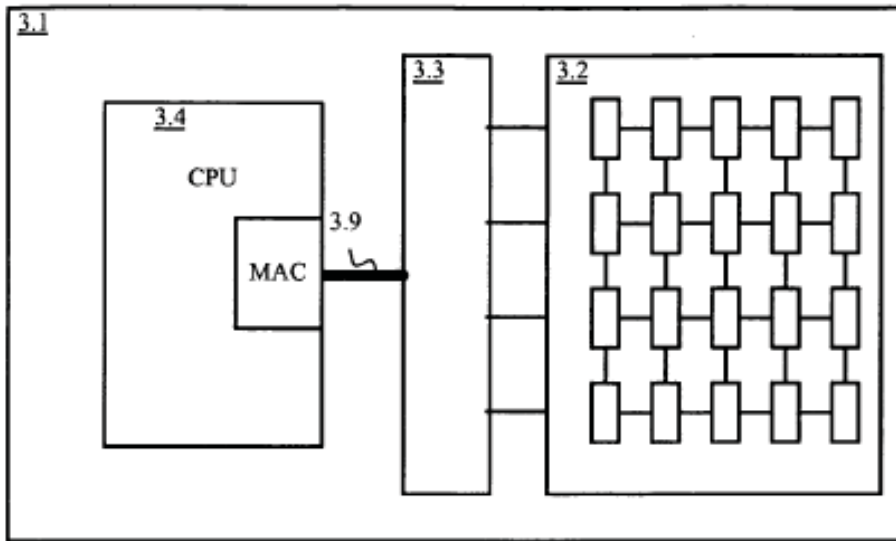


Fig. 3

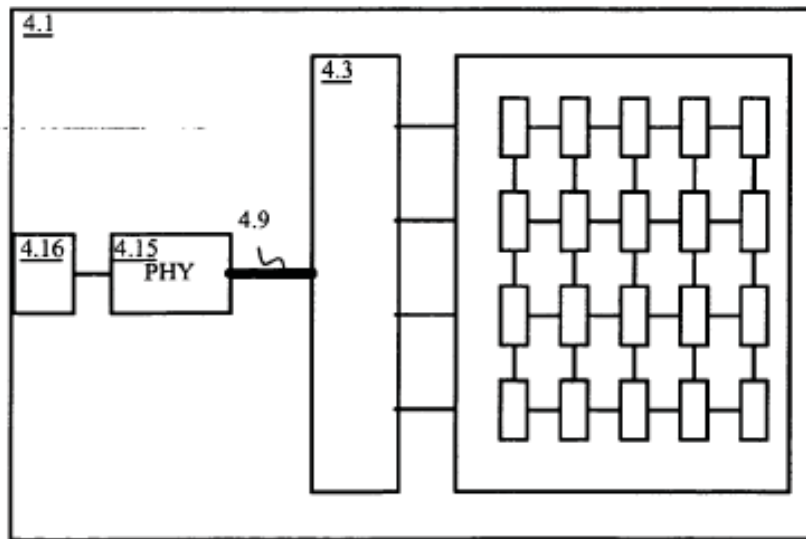
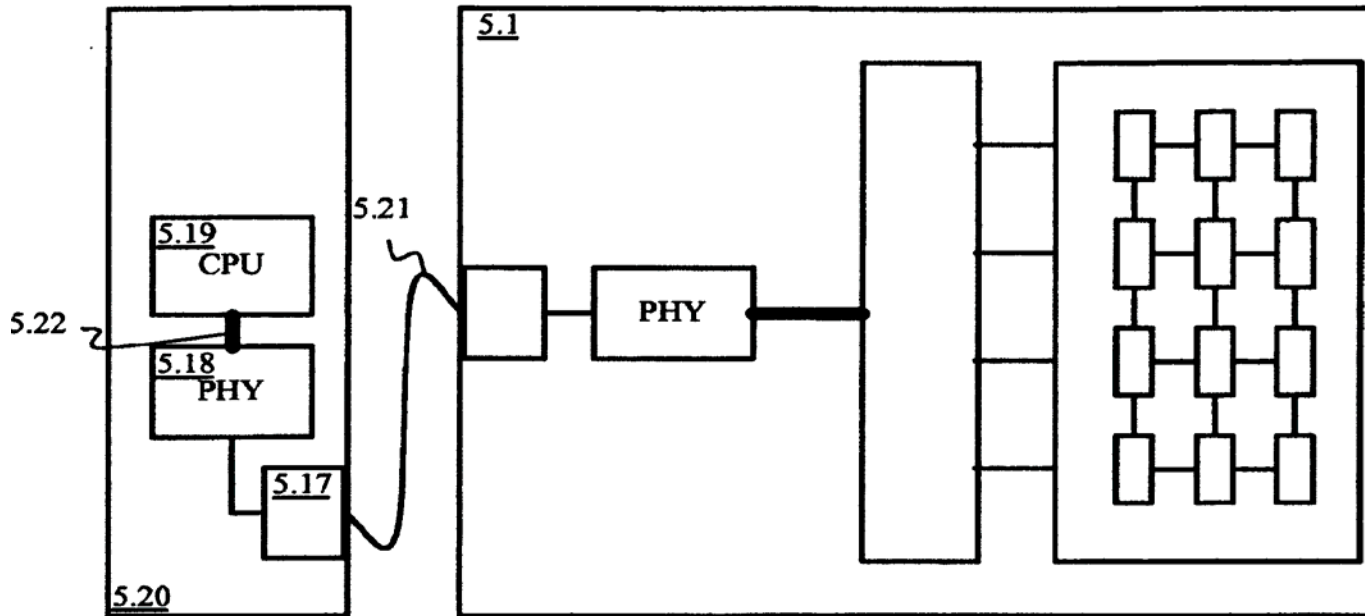


Fig. 4



**Fig. 5**

Dirección	Tamaño	Campo
0	2	Id de protocolo; versión
2	2	Secuencia
4	2	Espacio
6	2	Comando CPLD
8	2	Comando mem./Status
10	6	Dirección Sector
16	2	Tamaño Datos
18	2	Espacio o suma de control
20	n	Datos o segunda dirección sector
20+n	4	Suma de control

**Fig. 6**

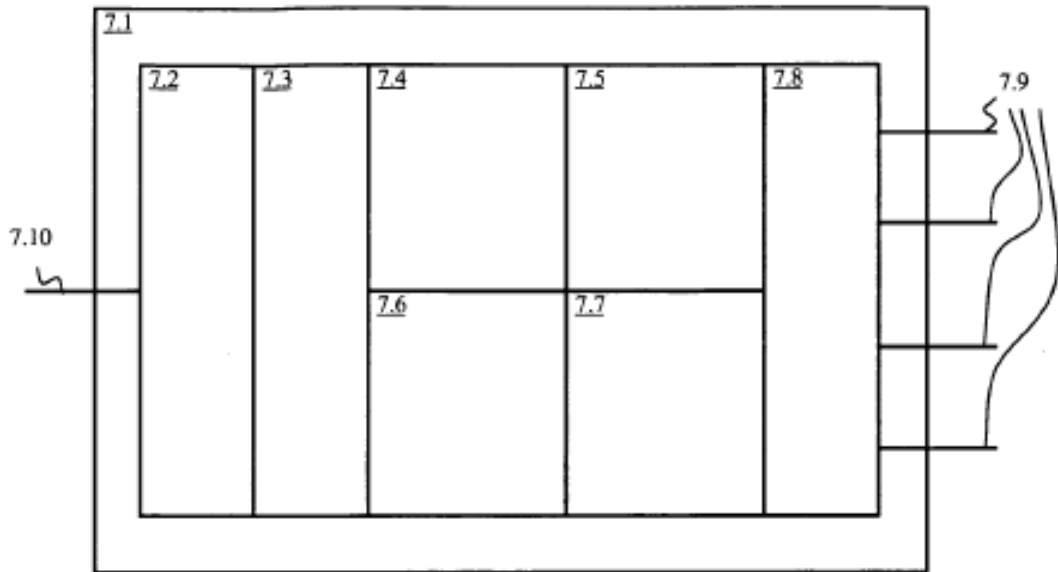


Fig. 7

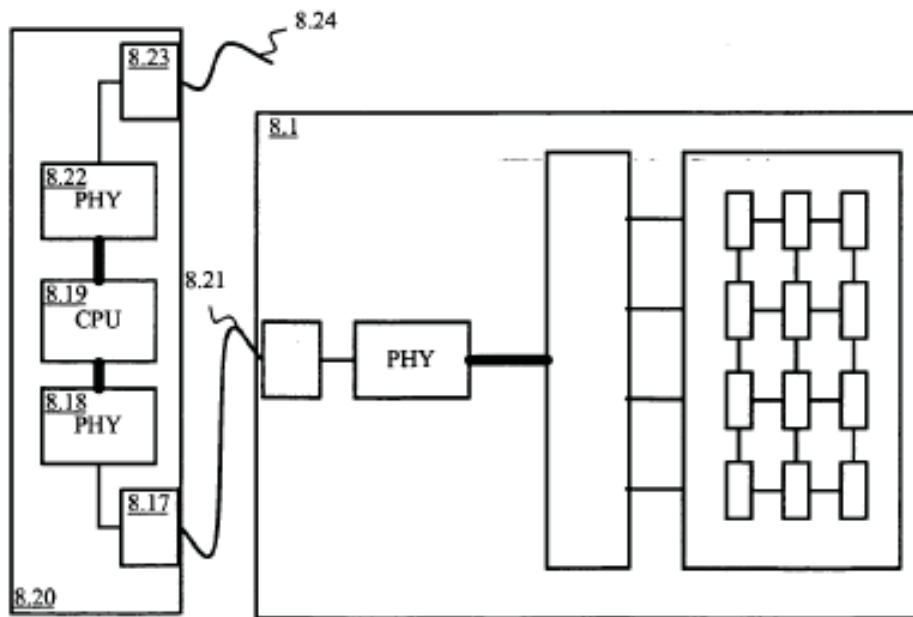


Fig. 8