



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 344 359**

(51) Int. Cl.:

H04M 1/725 (2006.01)

G11C 7/10 (2006.01)

(12)

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

(96) Número de solicitud europea: **06013645 .4**

(96) Fecha de presentación : **20.03.2000**

(97) Número de publicación de la solicitud: **1746513**

(97) Fecha de publicación de la solicitud: **24.01.2007**

(54) Título: **Arquitectura para disco relámpago para ordenador personal basada en canal de comunicaciones serie universal.**

(30) Prioridad: **05.04.1999 US 285706**

(73) Titular/es: **SanDisk IL Ltd.**
7 Atir Yeda Street
Kfar Saba 44425, IL

(45) Fecha de publicación de la mención BOPI:
25.08.2010

(72) Inventor/es: **Ban, Amir;**
Moran, Dov y
Ogdan, Oron

(45) Fecha de la publicación del folleto de la patente:
25.08.2010

(74) Agente: **Lehmann Novo, María Isabel**

ES 2 344 359 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

Arquitectura para disco relámpago para ordenador personal basada en canal de comunicaciones serie universal.

5 Campo y antecedentes del invento

El presente invento se refiere a dispositivos semiconductores de memoria y, en particular, a módulos de memoria no volátiles, borrables y programables, que se conectan a una plataforma anfitrión utilizando el canal de comunicaciones USB del PC (ordenador personal).

10 Los módulos de memoria no volátiles borrables y programables, denominados en lo que sigue memorias relámpago o dispositivos relámpago son conocidos, en la técnica del almacenamiento de información. Los dispositivos relámpago incluyen memorias de sólo lectura eléctricamente borrables y programables (EEPROM) fabricadas con transistores con electrodo de mando flotante, del tipo relámpago y son memorias no volátiles de funcionalidad y comportamiento similares a las memorias EPROM, con la funcionalidad adicional de que permiten una operación en circuito, programable, para borrar páginas de la memoria. Un ejemplo de ejecución práctica de un dispositivo relámpago de esta clase, se ofrece en la patente norteamericana núm. 5.799.168.

20 Este documento describe un controlador de memoria relámpago que informa del número de chips relámpago presentes. Utilizando el modo Read ID (leer identificación) inherente en los chips relámpago (en el que una lectura de cualquier dirección devuelve uno de varios códigos fijos que identifican el tipo y el fabricante del chip), el controlador normalizado identifica dinámicamente la agrupación que está gestionando emitiendo órdenes de leer ID a direcciones ascendentes con el fin de identificar la presencia de chips en ese lugar y, de esta manera, detectar automáticamente el número de chips y la intercalación.

25 Los dispositivos relámpago tienen la ventaja de ser relativamente baratos y de necesitar relativamente poca potencia en comparación con los discos magnéticos de almacenamiento tradicionales. Sin embargo, en un dispositivo relámpago no es práctico grabar de nuevo sobre un área previamente grabada de la memoria sin borrar una página precedente del área. Esta limitación de los dispositivos relámpago les hace incompatibles con los programas para sistemas operativos 30 típicos existentes, ya que no pueden grabarse datos en un área de la memoria del dispositivo relámpago en la que se han grabado datos previamente, a no ser que, primero, se borre el contenido del área.

35 El documento US 5404485 describe un controlador de memoria relámpago que proporciona un espacio de dirección virtual completamente re-grabable, de modo que la memoria relámpago emula una memoria de acceso aleatorio en la que el controlador actualiza una tabla de traducción de direcciones.

40 Corrientemente, estos dispositivos de memoria relámpago tienen una segunda limitación, consistente en que deben conectarse estáticamente a la plataforma anfitrión, o conectarse y desconectarse dinámicamente utilizando la interconexión PCMCIA (Asociación internacional de tarjetas de memoria para ordenadores personales). Ambas ejecuciones prácticas presentan inconvenientes que incluyen dificultad de uso y coste elevado.

Una ejecución práctica más útil seguiría el estándar USB, como se describe en la versión 1.1 de la especificación USB.

45 La "Revisión de la especificación de clase de almacenamiento masivo mediante canal de comunicaciones serie universal V 1.0", del 22 de Octubre de 1998, sugiere utilizar el USB para dispositivos de almacenamiento masivo y envolver los protocolos de almacenamiento existentes para los dispositivos de almacenamiento masivo con un paquete USB. Uno de los protocolos considerados en este documento es el de "Órdenes de bloque reducido (RBC)" que, típicamente, se utiliza para los dispositivos relámpago.

50 El estándar USB le ofrece, al usuario final, un factor de forma menor y una mayor facilidad de uso, al tiempo que reduce el coste de su puesta en práctica. Este estándar se ha especificado para que constituya un estándar a nivel industrial promovido por compañías tales como Compaq Computer Corporation, Microsoft, IBM e Intel, para servir como extensión de la arquitectura de los ordenadores personales con vistas a la integración de telefonía por ordenador (CTI), el consumidor y las aplicaciones de productividad.

60 Los criterios que se aplicaron para definir la arquitectura para el estándar USB incluyen la facilidad de expansión de periféricos en un PC (ordenador personal), el bajo coste, el soporte de velocidades de transmisión de hasta 12 Mb/segundo y el soporte completo para datos, voz, audio y vídeo comprimido, en tiempo real. Este estándar ofrece, también, flexibilidad de protocolos para transmisiones de datos isócronas en modo mixto y mensajería asíncrona, integración en tecnología de dispositivos de conveniencia y la provisión de una interconexión estándar para integración rápida en cualquier producto anfitrión dado. Además, el estándar USB representa un modelo único para conectadores de conexión y de cableado, tal que todos los detalles de las funciones eléctricas, incluyendo las terminaciones de canales de comunicaciones, están aislados del usuario final. Merced a este estándar, los dispositivos periféricos 65 se identifican automáticamente y soportan la correspondencia automática de funciones para un controlador. Además, el estándar hace posible que todos los dispositivos periféricos puedan conectarse y reconfigurarse de forma dinámica.

ES 2 344 359 T3

Un sistema construido de acuerdo con el estándar USB se describe mediante tres áreas definidas, separadas: interconexión USB, dispositivos USB y plataforma anfitrión USB. La interconexión USB es la manera en que los dispositivos USB se conectan con la plataforma anfitrión y se comunican con ella. Los componentes y las funciones asociadas incluyen la topología del canal de comunicaciones, que es el modelo de conexión entre dispositivos USB y la plataforma anfitrión.

La interconexión USB física tiene una topología en estrella de varios niveles. Un concentrador es el centro de cada estrella. Cada segmento de conductor es una conexión de punto a punto entre la plataforma anfitrión y un concentrador o función, o un concentrador conectado a otro concentrador o función.

En términos de pila de aptitudes, las tareas USB que se ejecutan en cada capa del sistema incluyen un modelo de flujo de datos y un programa de planificación. Un modelo de flujo de datos es la manera en que los datos se mueven en el sistema por el USB entre los productores de datos y los consumidores de datos. Un programa de planificación determina el acceso a la interconexión, que está compartida. Tal programa de planificación hace posible soportar las transmisiones de datos isócronas y elimina la sobrecarga de arbitraje.

El USB es, en sí mismo, un canal de comunicaciones escrutado. El controlador anfitrión de la plataforma anfitrión inicia todas las transmisiones de datos. Todas las transacciones por el canal de comunicaciones suponen la transmisión de hasta tres paquetes. Cada transacción se inicia cuando el controlador anfitrión, sobre una base planificada, envía un paquete USB que describe el tipo y la dirección de la transacción, la dirección del dispositivo USB y el número de punto final. Este paquete se denomina "paquete testigo". El dispositivo USB al que está dirigido el paquete se selecciona por sí mismo descodificando los campos de dirección apropiados. En una transacción dada, los datos son transmitidos desde la plataforma anfitrión hasta un dispositivo o desde un dispositivo a la plataforma anfitrión. La dirección de transmisión de los datos se especifica en el paquete testigo. La fuente de la transacción envía luego un paquete de datos o indica que la fuente carece de datos para transmitir. El destino, en general, responde con un paquete de reconocimiento que indica si la transmisión tuvo éxito.

El modelo de transmisión de datos USB entre una fuente y un destino en la plataforma anfitrión y un punto final en un dispositivo, se denomina "vía". Hay dos tipos de vías: de flujo y de mensajes. Los datos de flujo carecen de estructura definida USB, mientras que los datos de mensaje la tienen. Además, las vías tienen asociaciones de anchura de banda de datos, tipo de servicio de transmisión y características de punto final, como direccionalidad y tamaños de memoria intermedia. La mayoría de las vías comienzan su existencia cuando se configura un dispositivo USB. Una vía de mensajes, la vía de control por defecto, siempre existe una vez que se ha activado un dispositivo, con el fin de proporcionar acceso a la información sobre configuración, estado y control para el dispositivo.

La planificación de la transacción para el estándar USB permite el control de la circulación para algunas vías de flujo. Al nivel del hardware, esto impide situaciones en las que las memorias intermedias experimenten insuficiencia o exceso de datos, utilizando una señal de reconocimiento NAK para regular la velocidad de los datos. Con el reconocimiento NAK, se intenta de nuevo una transacción cuando hay disponible tiempo del canal de comunicaciones. El mecanismo de control del flujo permite la construcción de planificaciones flexibles que acomoden la prestación de servicios concurrentes de una mezcla heterogénea de vías de flujo. Así, puede prestarse servicio a múltiples vías de flujo a distintos intervalos, con paquetes de distintos tamaños.

El estándar USB, como se ha descrito, tiene tres tipos principales de paquetes, incluyendo los paquetes testigo, los paquetes de datos y los paquetes de reconocimiento. Un ejemplo de cada tipo de paquete se muestra en las figuras 1-3 pertenecientes a la técnica anterior. La figura 4, que también pertenece a la técnica anterior, muestra un dispositivo abstracto USB ilustrativo.

Un paquete testigo 10, como se muestra en la figura 1 de la técnica anterior, posee un campo 12 de PID (identificación de paquete), que especifica uno de tres tipos de paquetes: IN (ENTRADA), OUT (SALIDA) o SETUP (ESTABLECER). Si el campo 12 de PID especifica el tipo de paquete IN, la transacción de datos se define a partir de una función a la plataforma anfitrión. Si el campo 12 de PID especifica el tipo de paquete OUT o SETUP, la transacción de datos se define desde la plataforma anfitrión hacia una función.

Un campo 14 ADDR especifica la dirección, mientras que un campo ENDP 16 especifica el punto final para el paquete testigo 10. Para transacciones OUT y SETUP, en las que el campo 12 de PID especifica que el paquete testigo 10 es un paquete de tipo OUT o un paquete de tipo SETUP, el campo 14 ADDR y el campo 16 ENDP identifican de modo inequívoco el punto final para recibir el paquete de datos subsiguiente, ilustrado en la fig. 2, que sigue al paquete testigo 10. Para transacciones IN, en las que el campo 12 de PID especifica que el paquete testigo 10 es un paquete de tipo IN, el campo 14 ADDR y el campo 16 ENDP, identifican de modo inequívoco qué punto final transmite un paquete de datos. Un campo CRC5 18 contiene la suma de comprobación, para determinar que el paquete testigo 10 ha sido recibido sin corrupción. Solamente la plataforma anfitrión puede emitir paquetes testigo 10, de tal modo que los paquetes testigo 10 proporcionan el control sobre la transmisión de los paquetes de datos subsiguientes.

Como se muestra en la figura 2 de la técnica anterior, un paquete 20 de datos USB de la técnica anterior también posee un campo 22 de PID (identificación de paquete) para identificar el tipo de paquete de datos. El paquete de datos 20 posee, asimismo, un campo de datos 24 para contener, opcionalmente, datos, y un campo CRC 26 para contener la suma de comprobación, como se ha descrito previamente.

La figura 3 de la técnica anterior muestra un paquete de reconocimiento USB 28 de la técnica anterior, que solamente posee un campo 30 de PID (identificación de paquete). Los paquetes de reconocimiento 28 se utilizan para informar sobre el estado de una transacción de datos y pueden devolver valores que indiquen la recepción satisfactoria de los datos, la aceptación o el rechazo de órdenes, el control de flujo y condiciones de parada. Solamente los tipos de transacción que soporten control de flujo pueden retornar paquetes de reconocimiento 28. Los paquetes de reconocimiento 28 siempre son devueltos en la fase de reconocimiento de una transacción y pueden ser devueltos, en lugar de paquetes de datos 20, en la fase de datos de una transacción.

Estos tres tipos diferentes de paquetes se intercambian durante varias fases de la transacción que incluye un dispositivo USB. En la figura 4 se muestra un diagrama de bloques esquemático de los bloques funcionales en un dispositivo USB típico 32 para un dispositivo USB abstracto de acuerdo con la técnica anterior. El dispositivo USB 32 incluye, típicamente, una interconexión eléctrica USB 34, que posee un cable y un conector, que constituye una interconexión física para recibir y transmitir señales eléctricas que sean compatibles con la especificación USB como se ha descrito previamente. Las señales son hechas pasar entonces a una interconexión lógica 36, que incluye una o más memorias intermedias, el descodificador de direcciones de dispositivo para descodificar la dirección del dispositivo fuente para las señales, y un sincronizador de campo SYNC para sincronizar las señales. La información y las estructuras requeridas para la gestión del dispositivo USB abstracto 32 como dispositivo USB, están almacenadas en un motor 38 de enumeración y de control de clase USB. Un motor 40 de funciones y dispositivos, denominado también “la aplicación”, controla y gestiona las propiedades y las funciones específicas del dispositivo USB abstracto 32. Además, el motor 40 de funciones y dispositivos consume y genera, también, la mayor parte de los datos por el canal de comunicaciones USB.

Sin embargo, la especificación USB no define la relación existente entre diferentes entidades en el dispositivo USB abstracto 32. En cambio, la especificación USB solamente describe los requisitos para los paquetes, y para la conexión eléctrica y física entre el dispositivo USB abstracto 32 y el canal de comunicaciones. Por tanto, las conexiones y las relaciones ilustradas en la fig. 4 perteneciente a la técnica anterior son, únicamente, un ejemplo de una ejecución práctica que satisface las exigencias de la especificación USB. Así, cualquier dispositivo específico para cumplir la especificación USB debe tener una arquitectura específicamente definida y descrita.

Desafortunadamente, no existe tal arquitectura para un dispositivo de memoria relámpago que contenga uno o más módulos de memoria relámpago, que haga posible que el dispositivo de memoria relámpago se conecte a un canal de comunicaciones definido de acuerdo con la especificación USB y, por tanto, forme parte de un sistema USB en una plataforma anfitrión. Por ejemplo, la patente norteamericana núm. 5.799.168 no enseña ni sugiere tal ejecución práctica para el dispositivo relámpago. Como se ha mencionado previamente, una arquitectura de esta clase sería particularmente útil por varias razones, incluyendo un bajo coste, facilidad de uso y transparencia de cara al usuario final.

Por ello, existe la necesidad, y sería útil disponer, de una arquitectura para definir y describir un dispositivo de memoria relámpago compatible con un sistema USB y que siguiese la especificación USB, tal que el dispositivo de memoria relámpago pudiera incorporarse en un canal de comunicaciones definido USB y pudiera comunicarse con la plataforma anfitrión a través de este canal de comunicaciones.

Breve descripción de los dibujos

La fig. 1 es un diagrama de bloques esquemático de una estructura de paquete testigo USB de acuerdo con la técnica anterior;

la fig. 2 es un diagrama de bloques esquemático de una estructura de paquete de datos USB de acuerdo con la técnica anterior;

la fig. 3 es un diagrama de bloques esquemático de una estructura de paquete de datos de reconocimiento USB de acuerdo con la técnica anterior;

la fig. 4 es un diagrama de bloques esquemático de un dispositivo USB ilustrativo de acuerdo con la técnica anterior;

la fig. 5 es un diagrama de bloques esquemático de un sistema con funcionalidad de dispositivo USB relámpago de acuerdo con el presente invento;

la fig. 6 es un diagrama de bloques esquemático de la unidad relámpago USB;

la fig. 7 es un diagrama de bloques esquemático de un paquete de petición de identificación relámpago;

la fig. 8 es un diagrama de bloques esquemático de un paquete de estado de identificación relámpago;

la fig. 9 es un diagrama de bloques esquemático de un paquete de petición de grabación relámpago;

la fig. 10 es un diagrama de bloques esquemático de un paquete de estado de grabación relámpago;

- la fig. 11 es un diagrama de bloques esquemático de un paquete de petición de lectura relámpago;
la fig. 12 es un diagrama de bloques esquemático de un paquete de estado de lectura relámpago;
5 la fig. 13 es un diagrama de bloques esquemático de un paquete de petición de borrado relámpago; y
la fig. 14 es un diagrama de bloques esquemático de un paquete de estado de borrado relámpago.

10 **Sumario del invento**

El presente invento se refiere a un dispositivo de memoria relámpago, que contiene uno o más módulos relámpago, en el que la memoria relámpago es puesta en correspondencia con el espacio de direcciones de un ASIC o de un controlador que tenga una interconexión eléctrica definida USB y una interconexión lógica definida USB. Este 15 controlador/ASIC (en adelante denominado “controlador”) soporta la funcionalidad USB de acuerdo con el estándar USB, soportando por tanto enumeración por el canal de comunicaciones USB, así como recepción y transmisión de datos por vías USB hacia y desde puntos finales USB. Este controlador también soporta la funcionalidad y el control del dispositivo de memoria relámpago, así como el tratamiento de paquetes de órdenes y de datos procedentes del 20 controlador anfitrión. El controlador anfitrión utiliza uno de varios protocolos posibles, ya sea estándar o propietario, para señalar al controlador relámpago USB la siguiente orden que ha de ejecutarse. Así, todo el dispositivo actúa como un dispositivo de almacenamiento no volátil conectable/desconectable de forma dinámica, para la plataforma anfitrión.

De acuerdo con el presente invento, se proporciona un dispositivo de memoria relámpago USB para conectar un canal de comunicaciones definido USB como se define en la reivindicación 1 independientes y un método de 25 tratamiento de datos como en la reivindicación 19 independiente.

En lo que sigue, el término “ordenador” incluye, aunque sin limitarse a ellos, ordenadores personales (PC) con un sistema operativo tal como DOS, Windows™, OS/2™ u ordenadores Linux, Macintosh™; ordenadores que tienen JAVA™-OS como sistema operativo; y puestos de trabajo gráficos tales como los ordenadores de Sun Microsystems™ 30 y Silicon Graphics™ y otros ordenadores con alguna versión del sistema operativo UNIX tal como AIX™ o SOLARIS™ de Sun Microsystems™. o cualquier otro sistema operativo conocido y disponible, incluyendo sistemas operativos tales como Windows CE™ para sistemas integrados, incluyendo teléfonos celulares, dispositivos de computación de bolsillo y dispositivos de computación portátiles y cualquier otro dispositivo de computación que pueda ser conectado a una red. En lo que sigue, el término “Windows™” incluye Windows95™, Windows 3.x™, siendo 35 x un entero tal como 1, Windows NT™, Windows98™, Windows CE™ y cualesquiera versiones actualizadas de estos sistemas operativos de Microsoft Inc. (Seattle, Washington, EE.UU.), pero sin limitarse a ellos.

Descripción detallada del invento

40 El presente invento se refiere a un dispositivo de memoria relámpago, que contiene uno o más módulos relámpago, en el que la memoria relámpago es puesta en correspondencia con el espacio de direcciones de un ASIC o controlador que tenga una interconexión eléctrica definida USB y una interconexión lógica definida USB. Este controlador/ASIC (denominado en lo que sigue “controlador”) soporta la funcionalidad USB de acuerdo con el estándar USB, soportando por tanto enumeración en el canal de comunicaciones USB así como recepción y transmisión de datos por vías USB 45 hacia y desde puntos finales USB. Este controlador soporta, también, la funcionalidad y el control del dispositivo de memoria relámpago, así como el tratamiento de paquetes de órdenes y de datos procedentes del controlador anfitrión. El controlador anfitrión utiliza uno de varios protocolos posibles, ya sea estándar o propietario, para señalar la siguiente orden que ha de ser ejecutada por el controlador relámpago USB. Así, todo el dispositivo actúa como un dispositivo de almacenamiento no volátil, conectable/desconectable dinámicamente, para la plataforma anfitrión.

50 Si bien el invento es susceptible de diversas modificaciones y puede ser llevado a la práctica utilizando muchas formas alternativas, en las páginas siguientes se describirá con detalle y en los dibujos se ilustrará, a modo de ejemplo, una realización. Debe comprenderse que un experto normal en la técnica apreciará que el presente invento podría llevarse a la práctica de diversas otras formas. La intención es cubrir todas las modificaciones y alternativas que caigan dentro del espíritu del presente invento.

55 Los principios y el funcionamiento de un dispositivo relámpago USB y un sistema de acuerdo con el presente invento, pueden comprenderse mejor haciendo referencia a los dibujos y a la descripción adjunta, entendiéndose que estos dibujos se ofrecen sólo con fines ilustrativos y no pretenden ser limitativos.

60 Haciendo referencia ahora a los dibujos, la figura 5 es un diagrama de bloques esquemático de los componentes principales de un dispositivo de memoria relámpago y de un sistema de acuerdo con el presente invento. Un sistema 42 de memoria relámpago incluye una plataforma anfitrión 44 como se muestra. La plataforma anfitrión 44 trabaja con un dispositivo relámpago USB 46 como espacio de almacenamiento no volátil.

65 La plataforma anfitrión 44 está conectada al dispositivo relámpago USB 46 de acuerdo con el presente invento mediante un cable USB 48. La plataforma anfitrión 44 se conecta con el cable USB 48 a través de un conectador anfitrión USB 50, mientras que el dispositivo relámpago USB 46 se conecta con el cable USB 48 a través de un

ES 2 344 359 T3

conector 52 para dispositivo relámpago USB. La plataforma anfitrión 44 posee un controlador anfitrión USB 54 para controlar y gestionar todas las transmisiones USB por el canal de comunicaciones USB.

El dispositivo relámpago USB 46 posee un controlador 56 de dispositivo relámpago USB para controlar los otros

5 componentes del dispositivo relámpago USB 46 y proporcionar una interconexión para el dispositivo relámpago USB 46 con el canal de comunicaciones USB, el conector 52 para dispositivo relámpago USB y, al menos, un módulo 58 de memoria relámpago. El módulo 58 de memoria relámpago es, preferiblemente, una agrupación de módulos 58 de memoria relámpago en los que se almacenan los datos.

10 Siempre que el dispositivo relámpago USB 46 se conecta a la plataforma anfitrión 44, tiene lugar un proceso estándar de enumeración USB. En este proceso, la plataforma anfitrión 44 configura el dispositivo relámpago USB 46 y el modo de comunicaciones con el dispositivo relámpago USB 46. Si bien existen muchos métodos diferentes para configurar el dispositivo relámpago USB 46, por motivos de claridad únicamente y sin pretender limitarse por ello, el presente invento se explica con mayor detalle en lo que sigue en relación con un método en el que la plataforma anfitrión 44 emite órdenes y peticiones al dispositivo relámpago USB 46 a través de un punto final. La plataforma anfitrión 44 solicita cambios de estado al dispositivo relámpago USB 46, a través del otro punto final, y recibe paquetes relacionados si es de esperar que se reciba alguno de dichos paquetes.

20 La plataforma anfitrión 44 solicita servicios del dispositivo relámpago USB 46 enviando paquetes de petición al controlador anfitrión USB 54. El controlador anfitrión USB 54 transmite paquetes por el cable USB 48. Estas peticiones son recibidas por el controlador 56 del dispositivo relámpago USB cuando el dispositivo relámpago USB 46 es el dispositivo del punto final de la petición. El controlador 56 del dispositivo relámpago USB ejecuta entonces varias operaciones tales como lectura, grabación o borrado de datos en relación con el o los módulos 58 de memoria relámpago, o que soportan una funcionalidad USB básica tal como configuración y enumeración de dispositivos. El 25 controlador 56 del dispositivo relámpago USB controla el o los módulos 58 de memoria relámpago utilizando una línea de control 60 para controlar la potencia del o de los módulos 58 de memoria relámpago y, también, a través de otras varias señales tales como, por ejemplo, señales de habilitar chip y leer y grabar. El o los módulos 58 de memoria relámpago están conectados, también, al controlador 56 del dispositivo relámpago USB mediante un canal de comunicaciones 62 de direcciones/datos. El canal de comunicaciones 62 de direcciones/datos transmite órdenes 30 para llevar a cabo lectura, grabación o borrado sobre el o los módulos 58 de memoria relámpago, así como direcciones y datos para estas órdenes según lo definido por el fabricante del o de los módulos 58 de memoria relámpago.

Con el fin de que el dispositivo relámpago USB 46 notifique a la plataforma anfitrión 44 el resultado y el estado de diferentes operaciones solicitadas por la plataforma anfitrión 44, el dispositivo relámpago USB 46 transmite paquetes de estado utilizando el “estado de punto final”. De acuerdo con este procedimiento, la plataforma anfitrión 44 comprueba (escruta) los paquetes de estado y el dispositivo relámpago USB 46 devuelve un paquete vacío, si no hay 35 presentes paquetes para nuevos mensajes de estado o, alternativamente devuelve el propio paquete de estado.

En la figura 6 se representa una estructura más detallada de los componentes funcionales del dispositivo relámpago 40 USB 46. El dispositivo relámpago USB 46 incluye la interconexión física y eléctrica definida por el estándar USB, mostrada en este caso como el conector 52 de dispositivo relámpago USB y una interconexión 62 de conector. El conector 52 de dispositivo relámpago USB recibe las señales eléctricas procedentes del cable USB 48, que transmite señales eléctricas desde el controlador anfitrión (no mostrado). Estas señales son hechas pasar entonces por la interconexión 64 de conector. Cada milisegundo, se transmite una trama USB por el canal de comunicaciones 45 definido USB, de tal modo que podrían enviarse paquetes al dispositivo relámpago USB 46.

La interconexión 44 de conector recibe entonces estos paquetes a través de un primer componente de interconexión que es una interconexión 66 física y lógica en combinación. Una interconexión funcional 68 está diseñada específicamente para recibir paquetes testigo como se definen en la especificación USB y como se ha descrito previamente 50 con respecto a la figura 1. Estos paquetes testigo están relacionados solamente con aspectos funcionales particulares del dispositivo relámpago USB 46 que son necesarios para el estándar USB y no guardan ninguna relación con la aplicación particular del dispositivo relámpago USB 46 como unidad relámpago de acuerdo con el presente invento. Estos paquetes testigo y sus respectivos paquetes de datos devueltos hacen posible que el controlador anfitrión USB 54 (no mostrado) y la plataforma anfitrión 44 (no mostrada) identifiquen el dispositivo relámpago USB 46 y asignen 55 recursos para el dispositivo relámpago USB 46 en el canal de comunicaciones USB. Así, la interconexión funcional 68 solamente soporta la funcionalidad USB necesaria para la identificación y el registro del dispositivo relámpago USB 46 en el canal de comunicaciones USB.

El dispositivo relámpago USB 46 posee también un extractor 70 de paquetes de aplicación que extrae los datos 60 de la aplicación y las órdenes a partir de los paquetes de aplicación USB, tal que el extractor 70 de paquetes de aplicación solamente soporta paquetes relacionados con la aplicación. A continuación, cualesquiera peticiones realizadas al dispositivo relámpago USB 46 por la plataforma anfitrión 44 (no mostrada), en forma de órdenes de leer, grabar, identificar y borrar, son interpretadas por un interpretador 72 de órdenes de aplicación. Para cualesquiera órdenes que incluyan datos o direcciones, tales como órdenes de leer, grabar y borrar, un módulo 74 de resolución de direcciones 65 traduce la dirección del espacio de direcciones lógicas al espacio de direcciones físicas. La plataforma anfitrión 44 (no mostrada) se refiere a un espacio de dirección lineal de direcciones lógicas, mientras que el dispositivo relámpago USB 46 contiene al menos uno y, de preferencia, una pluralidad, de módulos relámpago 58, cada uno de los cuales tiene un espacio de direcciones físicas. Así, debe realizarse una traducción entre el espacio de direcciones lógicas de

la plataforma anfitrión 44 (no mostrada) y el o los espacios de direcciones físicas del dispositivo relámpago USB 46. Se cuenta con muchas maneras de llevar a la práctica dicha traducción, que son adecuadas para el presente invento. Un ejemplo de una ejecución práctica adecuada de un método de traducción de direcciones se describe en relación con la patente norteamericana núm. 5.404.485, que enseña un método para gestionar una memoria relámpago como una unidad relámpago y que es adecuado para operar con el presente invento.

Un gestor de datos 76 gestiona los aspectos relacionados con los datos de cualesquiera órdenes recibidas y transporta los datos a través de la interconexión funcional 68, hacia y desde el o los módulos relámpago 58. Opcionalmente, y de manera preferible, el gestor 76 de datos lleva a cabo cualesquiera métodos de detección y de corrección de errores. El interpretador 72 de órdenes de aplicación, el gestor de datos 76 y el módulo 74 de resolución de direcciones funcionan, todos, con un controlador de tecnología de memoria (MTD) subyacente 78 para grabar, leer o borrar en un módulo relámpago 58 particular y la dirección deseada de ese módulo relámpago 58.

La plataforma anfitrión 44 comprueba los cambios de estado del dispositivo relámpago USB 46 y lee los paquetes de estado procedentes del dispositivo relámpago USB 46 cuando está disponible un nuevo paquete de estado. Utilizando estos paquetes de estado, el dispositivo relámpago USB 46 puede transmitir a la plataforma anfitrión 44 los resultados de diferentes órdenes emitidas por la plataforma anfitrión 44 en sus peticiones (no mostrado). Por ejemplo, el paquete de estado de la orden leer contiene uno de los vocablos de estado disponibles tales como "éxito", "error" o "dirección no válida", que le permite a la plataforma anfitrión 44 determinar el resultado de la orden leer (no mostrada). Similarmente, el paquete de estado borrar contiene un vocablo de estado que indica que se ha completado el proceso de borrado. Un paquete de estado grabar es utilizado por el dispositivo relámpago USB 46 para notificar a la plataforma anfitrión 44 sobre el resultado de la orden grabar, por ejemplo si la orden tuvo éxito o terminó en un error y si el dispositivo relámpago USB 46 está listo para recibir peticiones de grabación adicionales procedentes de la plataforma anfitrión 44.

Una unidad de tecnología de memoria o MTD 78 contiene, típicamente, rutinas para leer, grabar y borrar el dispositivo de memoria relámpago controlador por el controlador que hace funcionar a la MTD 78. Además, la MTD 78 contiene, opcionalmente, una rutina de identificación para reconocer el tipo apropiado de dispositivo de memoria relámpago para el que se diseñó la MTD 78, de forma que el controlador puede determinar qué MTD debe ser activada al interactuar con una agrupación particular de dispositivos de memoria relámpago. Además, una rutina de identificación debe ser capaz de detectar el tamaño de la agrupación de dispositivos de memoria relámpago, incluyendo el número de dispositivos de memoria relámpago de la agrupación y diversas características de la geometría de la agrupación relámpago, tales como la amplitud del canal de comunicaciones y la intercalación. Esta información permite, ulteriormente, que la plataforma anfitrión 44 determine el espacio de direcciones y el tamaño del medio de almacenamiento. La patente norteamericana núm. 5.799.168 describe un ejemplo de una MTD de esta clase para un dispositivo relámpago.

Utilizando la arquitectura y el protocolo descritos en lo que antecede, la plataforma anfitrión 44 puede ejecutar en la práctica, opcionalmente, cualquier aplicación que pueda ser ejecutada con cualquier dispositivo de memoria relámpago con correspondencia de memoria o con correspondencia de E/S. Por ejemplo, la plataforma anfitrión 44 puede proporcionar una interconexión de dispositivo de bloque estándar a cada aplicación, tal como una unidad de "disco duro" con medio de almacenamiento magnético, como se describe en la previamente citada patente norteamericana núm. 5.404.485.

Como ejemplo de una realización preferida del presente invento, se describe el funcionamiento de un sistema anfitrión conectado a un dispositivo relámpago USB de acuerdo con el presente invento, en relación con los procesos de identificación, programación, lectura y borrado del dispositivo relámpago. Con fines de ilustración solamente, y sin pretender con ello ningún tipo de limitación, el dispositivo relámpago USB ilustrativo tiene una agrupación de dos módulos de memoria relámpago, cada uno de los cuales tiene un tamaño de 64 Mb. La tabla de traducción de direcciones está contenida en el dispositivo relámpago, de forma que la plataforma anfitrión trabaja con direcciones lógicas. Todos los códigos de retorno y las órdenes entre el dispositivo relámpago y la plataforma anfitrión son transmitidos en paquetes de datos USB y por vías de datos USB. La estructura exacta de los paquetes, las vías y la temporización, se describen en la especificación USB.

El funcionamiento del sistema y del dispositivo ilustrativos de acuerdo con el presente invento, es como sigue. Cuando se conecta por vez primera el dispositivo relámpago USB a la plataforma anfitrión, el controlador anfitrión USB asigna una dirección al dispositivo relámpago USB en el canal de comunicaciones USB y, también, asigna recursos en la forma descrita en la especificación USB. El dispositivo relámpago USB le pide realmente a la plataforma anfitrión que asigne estos recursos y debe informar a la plataforma anfitrión de cuantos de estos recursos son necesarios. Así, la unidad relámpago USB puede soportar, opcionalmente, velocidades más lentas del dispositivo si la plataforma anfitrión USB ya ha asignado recursos a otros dispositivos.

El controlador USB negocia también con los módulos relámpago y determina el tamaño y el tipo de fabricación de estos módulos. El controlador construye, entonces, una estructura de identificación que contenga esta información, así como la tabla de traducción y el espacio de direcciones lógicas.

Una vez que el controlador anfitrión USB identifica el dispositivo relámpago USB, la plataforma anfitrión carga, con frecuencia, una unidad de cliente USB. La unidad emite una orden de petición de identificación al controlador anfitrión USB, haciendo que el controlador transmita un paquete 80 de datos de identificación, mostrado en la figura

7. El paquete 80 de identificación contiene un campo 22 de PID y un campo 26 de suma de comprobación, como se ha descrito previamente en relación con la figura 2 de la técnica anterior. El paquete 80 de identificación contiene, también, un código de operación “identificar” en un campo 82 de código de operación. El extracto de paquetes del dispositivo relámpago USB recibe el paquete 80 de datos de identificación y transmite el código de operación de la orden “identificar” al interpretador de órdenes de aplicación.

Entonces, en respuesta a la orden “identificar”, el dispositivo relámpago envía un paquete 84 de datos de identificación, ilustrado en la figura 8. Además de los campos mostrados en la figura 7, el paquete 84 de datos de identificación contiene, también, información acerca del tamaño del dispositivo relámpago en un campo 86 de dimensión del dispositivo relámpago, así como información acerca del tamaño de la unidad de borrado mínima para borrar la memoria relámpago, en un campo 88 de tamaño de la unidad de borrado.

Todos los paquetes descritos en este ejemplo son, solamente, paquetes de datos que son enviados por el canal de comunicaciones USB. Antes de enviar cada paquete de datos, se transmite un paquete testigo USB, que le da instrucciones al controlador USB en cuanto a la identidad del punto final del dispositivo al que se debe transmitir el paquete de datos. Al recibirse satisfactoriamente el paquete, el controlador USB emite un paquete ACK USB como se describe en la especificación USB.

Una vez que las unidades de dispositivos de la plataforma anfitrión reciben este paquete de estado, las unidades 20 pueden comenzar a emitir órdenes de lectura y de grabación para el dispositivo relámpago USB con las órdenes de aplicación. Cuando se envía una petición de grabación, se transmite al dispositivo relámpago USB un paquete de datos USB con el código de operación para la orden “grabar”, y la memoria intermedia que contiene los datos es transferida al dispositivo relámpago USB. En la figura 9 se ilustra un paquete 90 de grabar datos que, también, incluye los campos mostrados previamente en la figura 8, excepto por que el paquete 90 de grabar datos incluye, asimismo, un campo de 25 grabación 92 con el código funcional “grabar”; un campo ADDR 94 con la dirección lógica donde ha de grabarse; un campo LEN 96 con la longitud que ha de grabarse; y un campo DATA 98 que contiene los datos reales que han de grabarse. El extracto de paquetes extrae el código funcional del paquete 90 de grabar datos y transmite este código al interpretador de órdenes de aplicación. La dirección lógica es transmitida al módulo de resolución de direcciones, que traduce esta dirección lógica en una dirección física en uno de los módulos relámpago. El gestor de datos calcula, 30 opcionalmente, mecanismos de detección y de corrección de errores, si son empleados por el dispositivo relámpago USB. Una vez que todos los módulos de memoria relámpago están listos, se envía una orden “grabar” al módulo o a los módulos relámpago que contienen la dirección física que, opcionalmente, puede abarcar más de un módulo relámpago para el bloque MTD. El bloque MTD emite entonces una orden “grabar” por el canal de comunicaciones de 35 datos/direcciones que conecta los módulos relámpago con el controlador de dispositivos USB. Una vez completada la operación y devuelto un paquete de estado a la MTD, el resultado de la operación se transmite al controlador anfitrión y se hace pasar a la unidad de dispositivo de la plataforma anfitrión.

Cuando el controlador relámpago finaliza el proceso de grabación, el controlador señala a la plataforma anfitrión 40 que el estado del dispositivo de memoria relámpago USB ha cambiado, enviando un paquete 100 de “estado grabar”, como se muestra en la fig. 10. En lugar del campo 98 de datos, el paquete 100 de estado grabar contiene un campo de estado 102. La plataforma anfitrión lee los paquetes de estado procedentes del dispositivo de memoria relámpago y, a partir del paquete 100 de estado grabar, la plataforma anfitrión recupera información sobre el estado de terminación 45 de la orden grabar por el campo 102 de estado leer. En este ejemplo, el dispositivo de memoria relámpago repite el campo DDR 94 y el campo LEN 96 con el fin de que la plataforma anfitrión tenga una referencia a la orden específica relacionada con el paquete 100 de estado.

Como se muestra en la figura 11, un paquete 104 de “petición de lectura” contiene el código de operación para la orden “leer” en un campo 106 de lectura y la dirección lógica del lugar deseado del que debe leer el controlador relámpago en un campo ADDR 108. Al recibirse esta orden, el controlador relámpago emite una orden de leer para 50 el bloque MTD, después de que el módulo de resolución de direcciones haya traducido la dirección contenida en el campo ADDR 108 en una dirección física específica en uno de los componentes relámpago.

Cuando el controlador relámpago recibe los datos procedentes del dispositivo relámpago, ya sea después de emitida 55 la orden de lectura, ya sea si se produjo un error, el controlador relámpago envía una señal a la plataforma anfitrión para indicar que debe leerse el nuevo paquete de estado. La plataforma anfitrión emite una petición de lectura y recibe un paquete 110 de “estado leer” como se muestra en la figura 12. El paquete 110 de estado leer contiene la dirección de los datos de lectura en el campo ADDR 108, así como la longitud de los datos de lectura en un campo LEN 112 y los datos propiamente dichos en un campo 114 de datos. El paquete 110 de estado leer contiene también el vocablo de estado de acuerdo con el cual se completó la operación, en un campo de estado 116. La operación de lectura puede 60 completarse con muchas situaciones de estado diferentes tales como éxito, fallo, error detectado, dirección no válida, longitud no válida, etc.

Cuando la plataforma anfitrión tiene que borrar una unidad de borrado del dispositivo relámpago, la plataforma anfitrión emite un paquete 118 de “petición de borrado”, representado en la figura 13. Este paquete contiene el código de operación “borrar” en un campo 120 de borrado y la dirección lógica de la unidad de borrado en un campo ADDR 122. Al recibirse una petición de esta clase, el controlador relámpago traduce la dirección lógica en una unidad de borrado física en uno de los espacios de direcciones físicas de los módulos relámpago, y emite una orden de borrado 65 al bloque MTD.

ES 2 344 359 T3

El proceso de borrado lleva, generalmente, más tiempo que un proceso de grabación o de lectura. Cuando finaliza este proceso de borrado, el controlador notifica a la plataforma anfitrión que un nuevo paquete de estado está listo para ser transmitido. El controlador transmite entonces un paquete 124 de “estado borrar”, como se muestra en la figura 14. El paquete 124 de estado borrar contiene la dirección de la unidad borrada en un campo ADDR 122, proporcionando 5 por tanto a la plataforma anfitrión una referencia a las peticiones de borrado. El estado de acuerdo con el cual se completó la operación se proporciona en un campo 126 de estado.

Se apreciará que las anteriores descripciones únicamente están destinadas a servir como ejemplos y que son posibles muchas otras realizaciones.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo (46) de memoria relámpago USB para conexión a un canal de comunicaciones (48) definido USB, cuyo dispositivo (46) de memoria relámpago comprende:

5 (a) al menos un módulo (58) de memoria relámpago;

10 (b) un conector USB (52) destinado a conectarse a un canal de comunicaciones (48) definido USB y a enviar y recibir paquetes definidos USB a través del canal de comunicaciones (48) definido USB; y

15 (c) un controlador USB (56) que interconecta con un anfitrión (44) a través del conector USB (52) y destinado a llevar a cabo al menos una de entre lecturas y grabaciones en dicho al menos un módulo (58) de memoria relámpago, de acuerdo con los paquetes definidos USB, en el que el controlador USB (56) comprende un interpretador (72) de órdenes destinado a interpretar órdenes de lectura o de grabación recibidas como códigos de operación extraídos de paquetes de datos (20, 90, 104) definidos USB, recibidos por el conector USB (52), convirtiéndolas en acciones de lectura o de grabación para dicho al menos un módulo (58) de memoria relámpago; y **caracterizado** porque, además, comprende

20 (d) controladores (78) de tecnología de memoria destinados, cada uno, a ejecutar acciones de lectura o grabación en un tipo respectivo de módulo de memoria relámpago, en el que uno respectivo de los controladores (78) de tecnología de memoria es activado de acuerdo con un tipo determinado de dicho al menos un módulo de memoria relámpago.

25 2. El dispositivo (46) de memoria relámpago USB de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el dispositivo (46) está previsto como una unidad enteriza con el conector USB (52).

30 3. El dispositivo (46) de memoria relámpago USB de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el controlador USB (56) incluye, además:

35 un módulo (74) de resolución de direcciones que está destinado a traducir una dirección lógica (94) de los paquetes (20, 90, 104) de datos definidos USB, en una dirección física en dicho al menos un módulo (58) de memoria relámpago.

40 4. El dispositivo (46) de memoria relámpago USB de acuerdo con la reivindicación 3, en el que si una de las órdenes es una orden de grabación para grabar datos (98) en dicho al menos un módulo (58) de memoria relámpago y la dirección (94) es una dirección lógica para grabar los datos (98), el módulo (74) de resolución de direcciones está configurado para resolver la dirección lógica (94) obteniendo una dirección física de dicho al menos un módulo (58) de memoria relámpago y el controlador (78) de tecnología de memoria determinado está configurado para grabar los datos (98) en la dirección física de dicho al menos un módulo (58) de memoria relámpago.

45 5. El dispositivo (46) de memoria relámpago USB de acuerdo con la reivindicación 3, en el que si una de las órdenes es una orden de lectura para leer datos (114) de dicho al menos un módulo (58) de memoria relámpago y la dirección (108) es una dirección lógica para leer los datos (114), el módulo (74) de resolución de direcciones está configurado para resolver la dirección lógica (108) obteniendo una dirección física de dicho al menos un módulo (58) de memoria relámpago y el controlador (78) de tecnología de memoria determinado está configurado para leer los datos (114) de la dirección física de dicho al menos un módulo (58) de memoria relámpago.

50 6. El dispositivo (46) de memoria relámpago USB de acuerdo con la reivindicación 3, que comprende además un gestor de datos (76) destinado a llevar a cabo una rutina de detección y de corrección de errores para dicho al menos un módulo (58) de memoria relámpago.

7. El dispositivo (46) de memoria relámpago USB de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que comprende, además:

55 un gestor de estado (76) destinado a recibir los paquetes (20, 90, 104) de datos definidos USB y a enviar paquetes de estado (100, 110) concernientes a un estado de dicho al menos un módulo (58) de memoria relámpago, de acuerdo con los paquetes (20, 90, 104) de datos definidos USB.

60 8. El dispositivo (46) de memoria relámpago USB de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el dispositivo (46) está configurado para actuar como dispositivo de almacenamiento no volátil conectable/desconectable dinámicamente para el anfitrión (44).

9. El dispositivo (46) de memoria relámpago USB de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el controlador USB (56) está incorporado como un único circuito integrado.

65 10. El dispositivo (46) de memoria relámpago USB de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que comprende, además un canal de comunicaciones (62) de direcciones/datos para interconectar el controlador USB (56) y dicho al menos un módulo (58) de memoria relámpago, en el que el canal de comunicaciones (62) de direc-

ciones/datos está configurado para transmitir direcciones y datos asociados con las acciones de lectura o de grabación desde dicho al menos un módulo (58) de memoria relámpago o hacia él.

11. El dispositivo (46) de memoria relámpago USB de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, 5 que comprende además una línea de control (60) para interconectar el controlador USB (56) y dicho al menos un módulo (58) de memoria relámpago, en el que el controlador USB (56) está configurado para utilizar la línea de control (60) a fin de controlar la potencia de dicho al menos un módulo (58) de memoria relámpago.

12. El dispositivo (46) de memoria relámpago USB de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, 10 en el que el controlador USB (56) está configurado para negociar con dicho al menos un módulo (58) de memoria relámpago para determinar al menos una característica de dicho al menos un módulo (58) de memoria relámpago.

13. El dispositivo (46) de memoria relámpago USB de acuerdo con la reivindicación 12, en el que el controlador 15 USB (56) está configurado para construir una estructura de identificación para retener dicha al menos una característica.

14. El dispositivo (46) de memoria relámpago USB de acuerdo con la reivindicación 12, en el que el controlador 20 USB (56) está configurado para notificar al anfitrión (44) que el dispositivo (46) está listo para el uso tras la negociación.

15. El dispositivo (46) de memoria relámpago USB de acuerdo con la reivindicación 12, en el que dicha al menos 25 una característica comprende un tamaño y un tipo de fabricación.

16. El dispositivo (46) de memoria relámpago USB de acuerdo con la reivindicación 15, en el que el controlador 30 USB (56) está configurado para utilizar el tamaño y el tipo de fabricación determinados para generar una tabla de traducción para dicho al menos un módulo (58) de memoria relámpago.

17. El dispositivo (46) de memoria relámpago USB de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el conectador USB (52) está unido al controlador USB (56) mediante una interconexión (66) física/lógica en 35 combinación.

18. El dispositivo (46) de memoria relámpago USB de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el controlador USB comprende, además:

35 (i) una interconexión funcional destinada a recibir los paquetes definidos USB, tal que si uno de los paquetes definidos USB es un paquete testigo USB, la interconexión funcional está configurada para actuar sobre el paquete testigo; e

40 (ii) un extractor de paquetes conectado en serie después de la interconexión funcional y destinado a recibir los paquetes (20, 90, 104) definidos USB, estando configurado el extractor de paquetes para extraer al menos las órdenes de lectura y de grabación de los paquetes (20, 90, 104) definidos USB;

en el que el dispositivo (46) está configurado para poder conectarse/desconectarse de manera dinámica con el anfitrión (44).

45 19. Un método de tratamiento de datos ejecutado por un dispositivo (46) de memoria relámpago USB, en el que el dispositivo (46) de memoria relámpago USB incluye al menos un módulo (58) de memoria relámpago, un controlador USB (56) y un conectador USB (52), destinado a conectar dicho al menos un módulo (58) de memoria relámpago y el controlador USB (56) a un anfitrión (44) a través de un canal de comunicaciones (48) definido USB, en el que 50 el controlador USB (56) incluye controladores (78) de tecnología de memoria, cada uno de ellos destinado a realizar acciones de lectura o de grabación en un tipo respectivo de módulo de memoria relámpago, cuyo método comprende:

determinar cual de los controladores (78) de tecnología de memoria hay que activar de acuerdo con un tipo determinado del citado al menos un módulo (58) de memoria relámpago;

55 recibir paquetes definidos USB del anfitrión (44) por el canal de comunicaciones (48) definido USB y el conectador USB (52), en el que los paquetes definidos USB incluyen, al menos, un paquete de datos definidos USB (20, 90, 104);

interpretar una orden de lectura o de grabación procedente de dicho al menos un paquete (20, 90, 104) de datos 60 definidos USB convirtiéndola en acciones de lectura o de grabación; y

llevar a cabo las acciones de lectura o de grabación en el citado al menos un módulo (58) de memoria relámpago utilizando el controlador (78) de tecnología de memoria determinado.

65 20. El método de tratamiento de datos de acuerdo con la reivindicación 19, que comprende, además:

bajo el control del controlador USB (56),

ES 2 344 359 T3

identificar la información sobre el tamaño de la memoria y el tipo de fabricación de dicho al menos un módulo (58) de memoria relámpago; y

5 generar una tabla de traducción de direcciones empleando la información sobre el tamaño de la memoria y el tipo de fabricación, en el que la tabla de traducción de direcciones se configura para convertir direcciones lógicas de un espacio de direcciones lógicas del anfitrión (44), en direcciones físicas en un espacio de direcciones físicas de dicho al menos un módulo (58) de memoria relámpago.

10 21. El método de tratamiento de datos de acuerdo con la reivindicación 20, que comprende, además, almacenar la información sobre el tamaño de la memoria y el tipo de fabricación en una estructura de identificación del controlador USB (56).

22. El método de tratamiento de datos de acuerdo con la reivindicación 20, que incluye:

15 bajo el control del controlador USB (56),

extraer una orden de grabación y una cantidad de datos previamente definida de dicho al menos un paquete de datos (90) definidos USB; y

20 grabar la cantidad de datos previamente definida en las direcciones físicas de dicho al menos un módulo (58) de memoria relámpago, de acuerdo con la orden de grabación.

23. El método de tratamiento de datos de acuerdo con la reivindicación 20, que incluye:

25 bajo el control del controlador USB (56),

extraer una orden de lectura de dicho al menos uno de los paquetes de datos (104) definidos USB;

30 recuperar datos de las direcciones físicas de dicho al menos un módulo (58) de memoria relámpago, de acuerdo con la orden de lectura; y

transmitir los datos recuperados al anfitrión (44) a través del conector USB (52) y el canal de comunicaciones (48) definido USB.

35 24. El método de tratamiento de datos de acuerdo con la reivindicación 19, que incluye:

bajo el control del controlador USB (56), negociar con dicho al menos un módulo (58) de memoria relámpago, para determinar al menos una característica de dicho al menos un módulo (58) de memoria relámpago.

40 25. El método de tratamiento de datos de acuerdo con la reivindicación 24, que comprende, además:

bajo el control del controlador USB (56), notificar al anfitrión (44) después de su negociación con dicho al menos un módulo (58) de memoria relámpago.

45 26. El método de tratamiento de datos de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 19 a 25, que incluye:

recibir señales eléctricas desde el anfitrión (44) a través del canal de comunicaciones (48) definido USB y el conector USB (52), en el que las señales eléctricas son compatibles con USB; y

50 extraer, de las señales eléctricas, los paquetes definidos USB.

27. El método de tratamiento de datos de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 19 a 26, que comprende además:

55 bajo el control del controlador USB (56) llevar a cabo una rutina de detección y de corrección de errores para dicho al menos un módulo (58) de memoria relámpago.

28. El método de tratamiento de datos de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 19 a 27, que comprende además transmitir direcciones y datos asociados con las acciones de lectura o grabación desde o hacia dicho al menos un módulo (58) de memoria relámpago a través de un canal de comunicaciones (62) de direcciones/datos que interconecta el controlador USB (56) con dicho al menos un módulo (58) de memoria relámpago.

29. El método de tratamiento de datos de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 19 a 28, que comprende además controlar la potencia de dicho al menos un módulo (58) de memoria relámpago utilizando una línea de control (60) que interconecte el controlador USB (56) con dicho al menos un módulo (58) de memoria relámpago.

Figura 1 - Estructura de paquete testigo USB de la técnica anterior

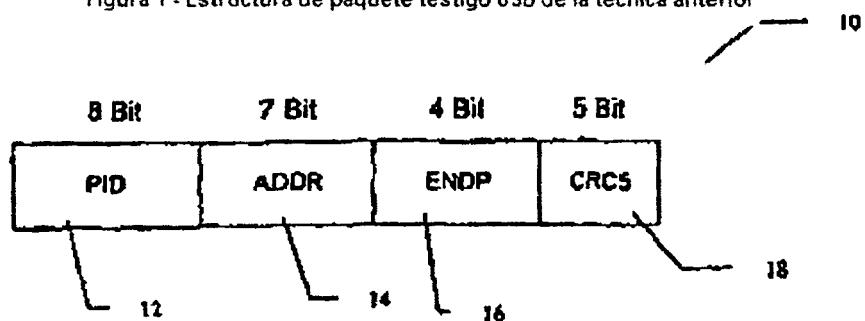


Figura 2 - Estructura de paquete de datos USB de la técnica anterior

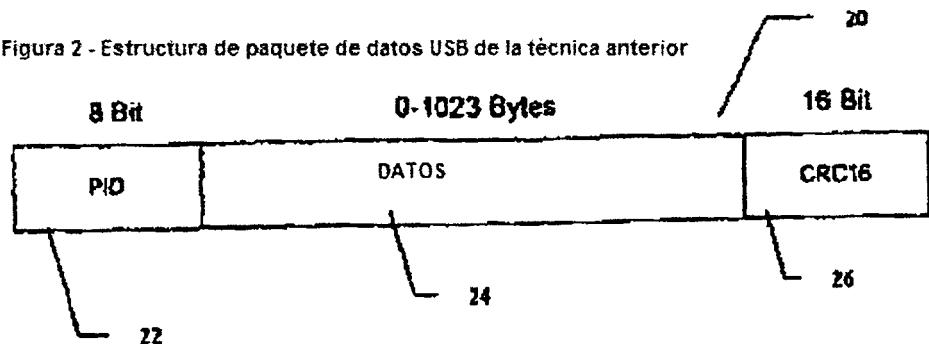


Figura 3 - Estructura de paquete de reconocimiento USB de la técnica

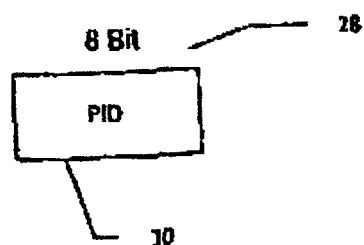


Figura 4 - Bloques funcionales de un dispositivo USB de la técnica anterior

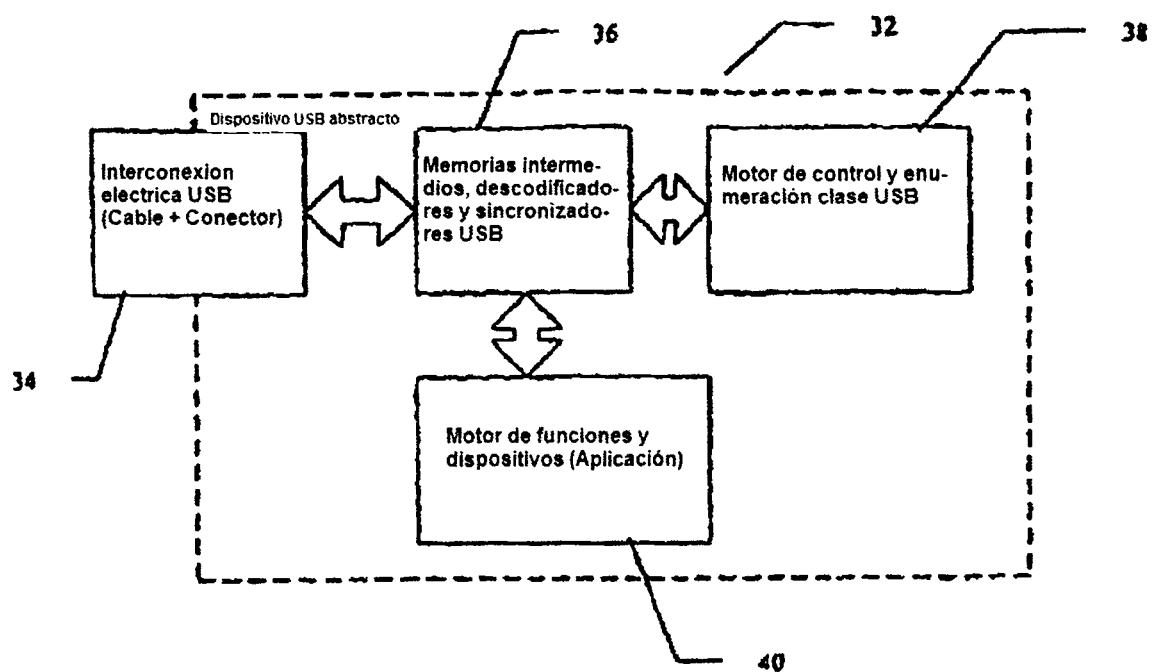


Figura 5 - Un sistema anfitrión de ordenador con un dispositivo de memoria relámpago USB

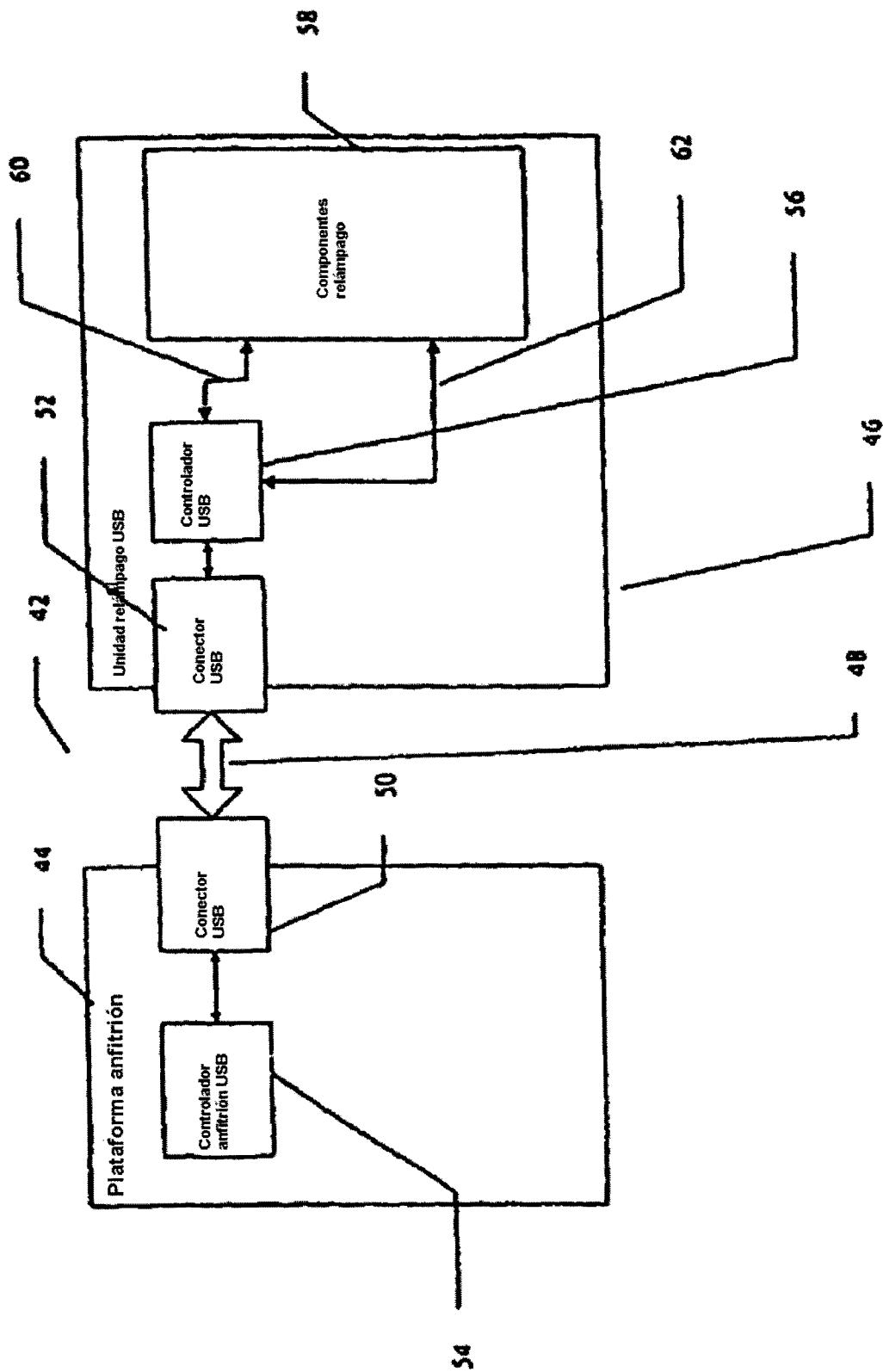


Figura 6 - Bloques funcionales detallados de dispositivo de memoria relámpago USB

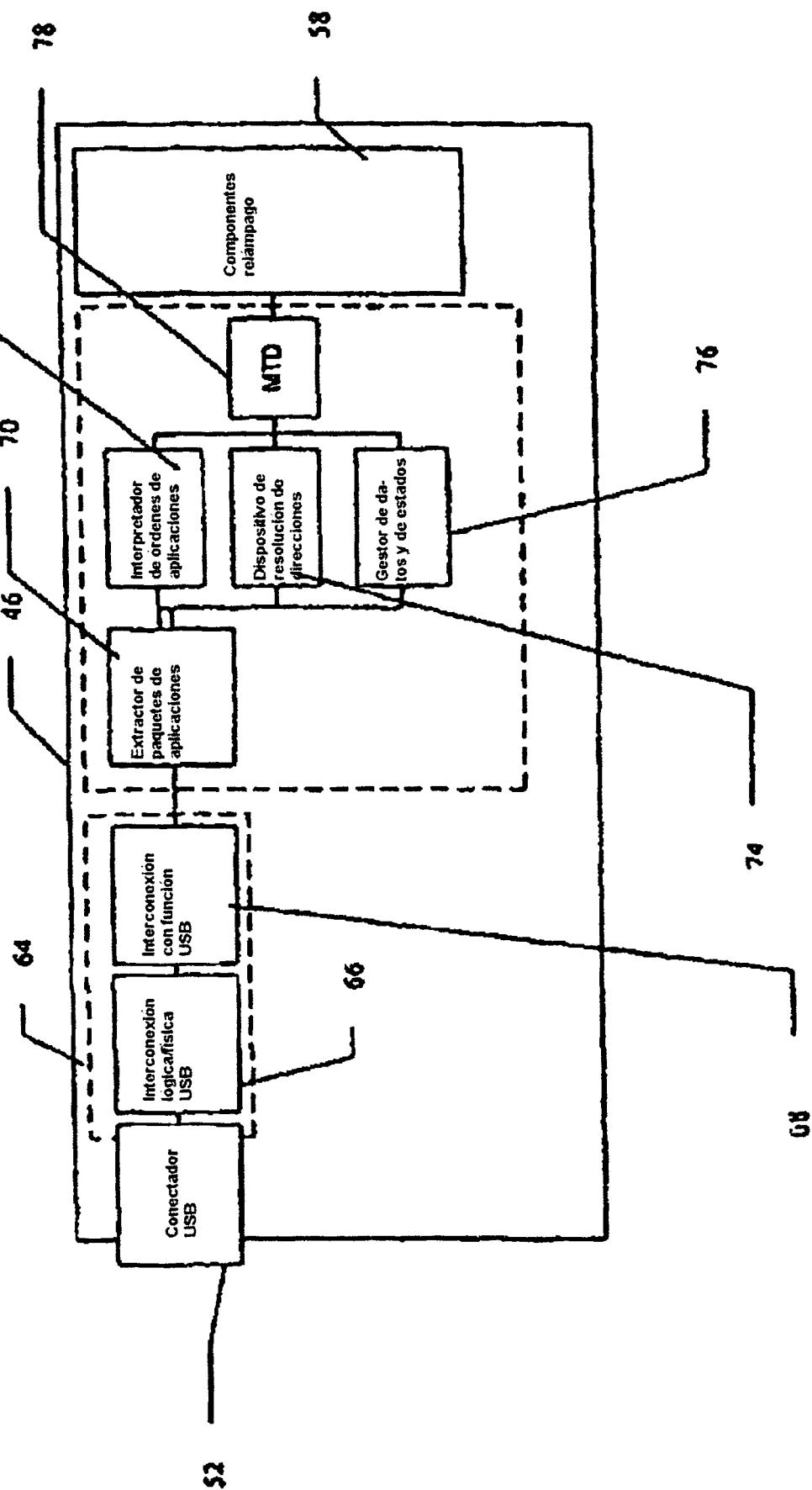


Figura 7 - Paquete de petición de identificación relámpago

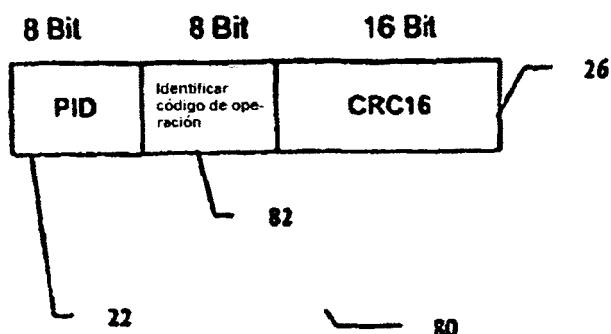


Figura - 8 Paquete de respuesta a identificación relámpago

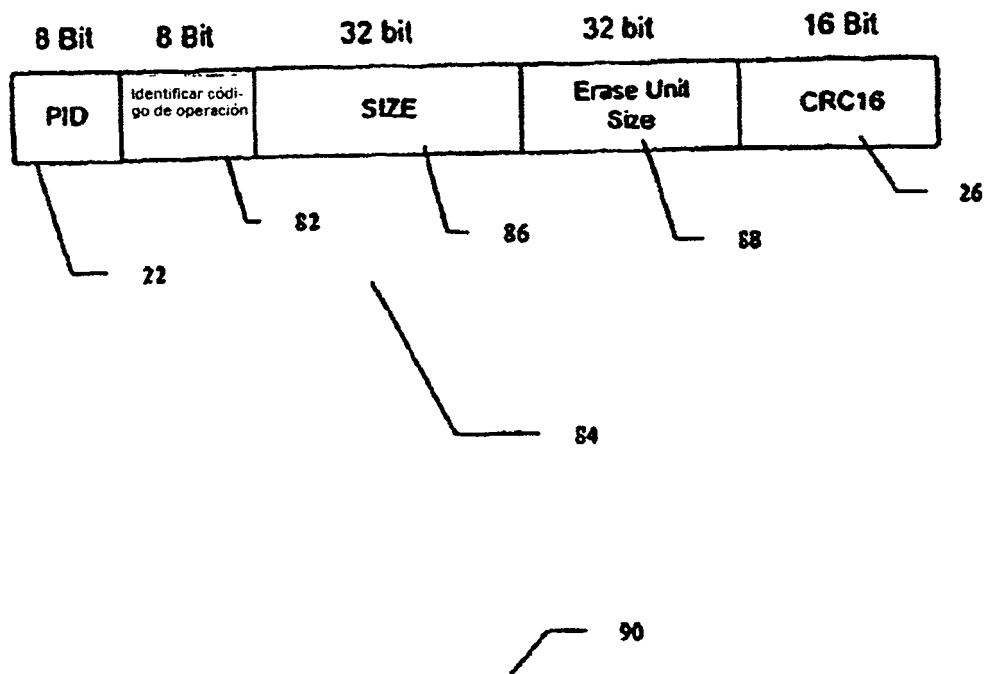
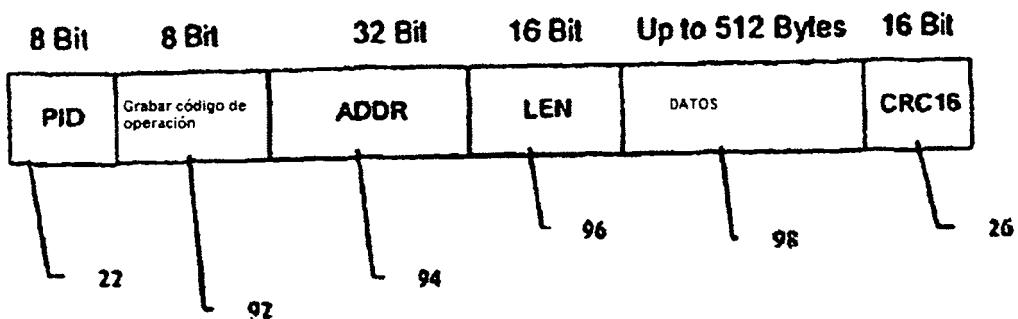


Figura - 9 Paquete de petición de grabación



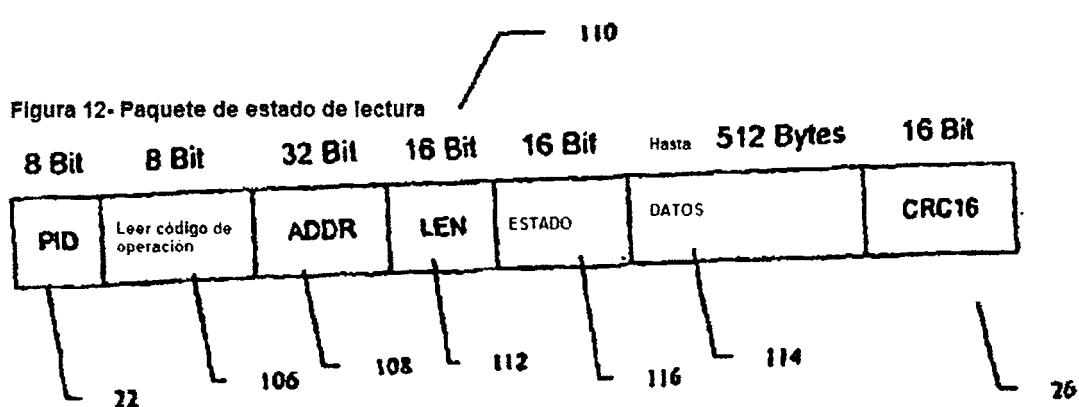
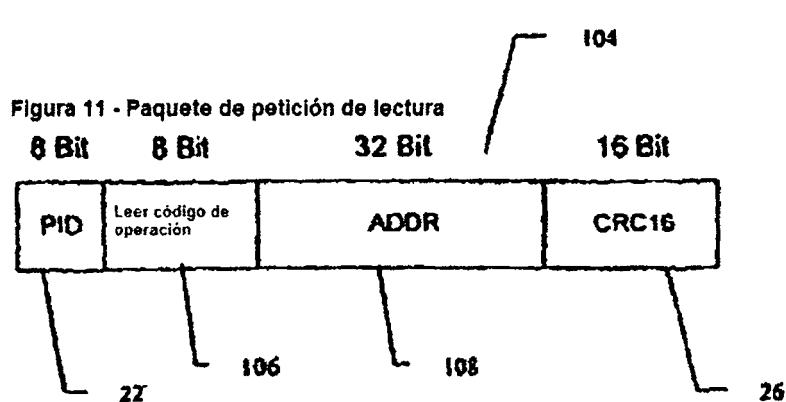
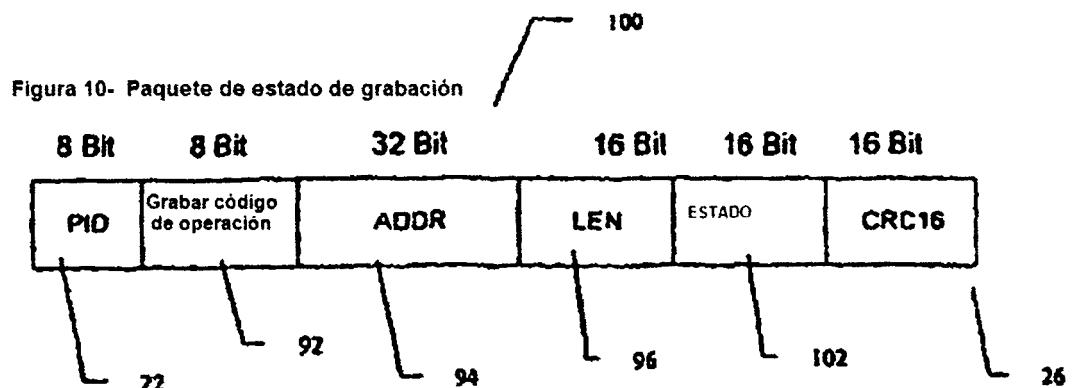


Figura 13- Paquete de petición de borrado

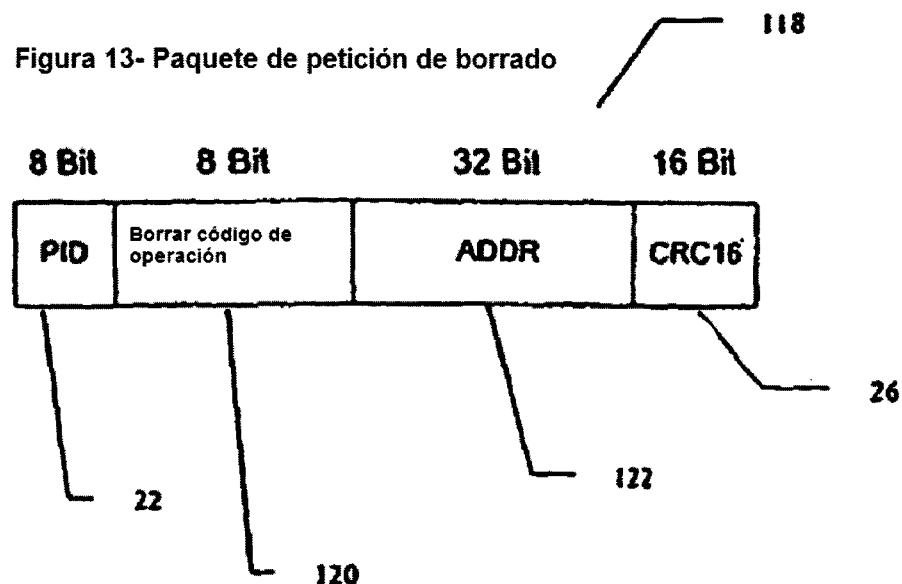


Figura 14 - Paquete de estado de borrado

