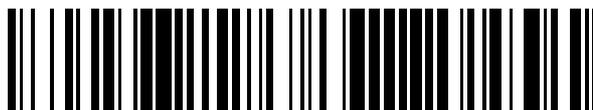


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 770 637**

51 Int. Cl.:

G06F 8/65 (2008.01)

G06F 8/654 (2008.01)

G06F 9/4401 (2008.01)

G06F 9/445 (2008.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.12.2015** **E 15199724 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.11.2019** **EP 3040856**

54 Título: **Procedimiento y dispositivo de actualización de firmware**

30 Prioridad:

15.12.2014 CN 201410778909

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

02.07.2020

73 Titular/es:

**XIAOMI INC. (100.0%)
Floor 13, Rainbow City, Shopping Mall II of China
Resources, No. 68 Qinghe Middle Street, Haidian
District
Beijing 100085, CN**

72 Inventor/es:

**MENG, DEGUO;
LIANG, YUE y
HOU, ENXING**

74 Agente/Representante:

GARCÍA-CABRERIZO Y DEL SANTO, Pedro María

ES 2 770 637 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Procedimiento y dispositivo de actualización de firmware

5 **Campo técnico**

La presente divulgación se refiere, en general, al campo de los dispositivos inteligentes y, más en particular, a un procedimiento y un dispositivo de actualización de firmware.

10 **Antecedentes**

El firmware, como el software más fundamental en los dispositivos electrónicos, garantiza el funcionamiento normal de los dispositivos electrónicos. Sin embargo, algunas causas externas pueden provocar problemas en el firmware y, por lo tanto, influir en el funcionamiento normal de los dispositivos electrónicos.

15 Cuando el firmware de un dispositivo electrónico es problemático, se necesitan herramientas de actualización de propósito especial para actualizar el firmware. Al actualizar el firmware, se conecta una herramienta de actualización de propósito especial a un dispositivo electrónico, el dispositivo electrónico ejecuta el programa de conducción correspondiente a la herramienta de actualización de propósito especial para leer el firmware en la herramienta de
20 actualización de propósito especial a fin de realizar la actualización del firmware anterior.

En el procedimiento para implementar la presente divulgación, se encuentran al menos las siguientes deficiencias respecto del procedimiento anterior: cuando no se instala el programa de conducción correspondiente en el dispositivo electrónico, el firmware en la herramienta de actualización de propósito especial no se puede leer y, por lo tanto, la actualización del firmware fallará.
25

El documento US 2010 0146158 se refiere a un aparato y un procedimiento de memoria flash para proporcionar actualizaciones de dispositivos a través de una interfaz estándar.

30 El documento US 2006 0085631 se refiere a un sistema y un procedimiento para arrancar sistemas embebidos usando almacenamiento extraíble.

El documento US 2006 0212691 se refiere a un dispositivo electrónico que tiene una configuración modificable y a procedimientos de fabricación y configuración del mismo.
35

Sumario

Para resolver el problema en la técnica relacionada de que cuando no se instala ningún programa de conducción correspondiente en un dispositivo electrónico, el firmware en la herramienta de actualización de propósito especial no puede leerse y, por lo tanto, la actualización del firmware fallará, las realizaciones de la presente divulgación proporcionan un procedimiento y dispositivo de actualización de firmware. Las soluciones técnicas son las siguientes.
40

De acuerdo con un primer aspecto de las realizaciones de la presente divulgación, se proporciona un procedimiento de actualización de firmware. El procedimiento incluye:
45

cuando un dispositivo electrónico se encuentra en una etapa de inicio, detectar si un dispositivo conectado que está conectado con el dispositivo electrónico antes de la etapa de inicio es un dispositivo libre de controlador; un dispositivo libre de controlador se refiere a un dispositivo que puede ejecutarse sin un programa controlador (o driver) particular.
50

si detecta que el dispositivo conectado es un dispositivo libre de controlador, escribir el firmware de actualización almacenado en el dispositivo conectado dentro del dispositivo electrónico; y cuando el dispositivo electrónico se encuentra en una etapa de funcionamiento normal después de reiniciarse, ejecutar el firmware de actualización escrito en el dispositivo electrónico.
55

De acuerdo con la invención, detectar si un dispositivo conectado que está conectado con el dispositivo electrónico antes de la etapa de inicio es un dispositivo libre de controlador incluye:
60

obtener información del descriptor de interfaz del dispositivo conectado que está conectado con el dispositivo electrónico antes de la etapa de inicio; cuando la información del descriptor de interfaz indica que el dispositivo conectado es un dispositivo de almacenamiento masivo, obtener información del tipo de dispositivo del dispositivo conectado; y cuando la información del tipo de dispositivo indica que el tipo de dispositivo del dispositivo conectado es de tipo libre de controlador, determinar que el dispositivo conectado es un dispositivo libre de controlador.
65

De acuerdo con la invención, el procedimiento comprende además las etapas de:

determinar, de acuerdo con la información del descriptor de interfaz, un programa controlador que necesita cargarse para leer el firmware de actualización almacenado en el dispositivo conectado; y leer, si se determina que el dispositivo conectado es un dispositivo libre de controlador, el firmware de actualización almacenado en el dispositivo conectado sin el uso de un programa controlador.

De acuerdo con la invención, la escritura del firmware de actualización en el dispositivo conectado en el dispositivo electrónico incluye:

obtener una dirección de almacenamiento del firmware de actualización del dispositivo conectado; determinar un área de almacenamiento de firmware en el dispositivo electrónico; y escribir el firmware de actualización almacenado en la dirección de almacenamiento en el área de almacenamiento de firmware.

De acuerdo con la invención, la obtención de una dirección de almacenamiento del firmware de actualización del dispositivo conectado incluye:

leer información en un sector particular del dispositivo conectado; juzgar si el dispositivo conectado emplea un sistema de archivos particular de acuerdo con la información en el sector particular; si se considera que el dispositivo conectado emplea un sistema de archivos particular, determinar una dirección de almacenamiento preestablecida como la dirección de almacenamiento del firmware de actualización; si se considera que el dispositivo conectado no emplea un sistema de archivos en particular, determinar la dirección de almacenamiento del firmware de actualización de acuerdo con la metainformación transportada en la información en el sector particular, comprendiendo la metainformación una dirección inicial y una longitud de datos del firmware de actualización.

En una realización, escribir el firmware de actualización almacenado en la dirección de almacenamiento en el área de almacenamiento de firmware incluye:

cuando hay un área de almacenamiento de firmware incluida en el dispositivo electrónico, reemplazar el firmware inicial almacenado en el área de almacenamiento de firmware por el firmware de actualización; y cuando hay al menos dos áreas de almacenamiento de firmware incluidas en el dispositivo electrónico, escribir el firmware de actualización en un área de almacenamiento de firmware establecida como un área inactiva, estando configurada el área de almacenamiento de firmware establecida como un área inactiva para almacenar firmware que no se ejecuta en el dispositivo electrónico.

En una realización, el procedimiento incluye, además:

detectar si el firmware de actualización está escrito correctamente en el área de almacenamiento de firmware establecida como un área inactiva; si se detecta que el firmware de actualización está escrito correctamente en el área de almacenamiento de firmware establecida como un área inactiva, establecer un área de almacenamiento de firmware que previamente se estableció como un área activa en un área inactiva y establecer el área de almacenamiento de firmware en la que el firmware de actualización está correctamente escrito como un área activa, estando configurada el área de almacenamiento del firmware establecida como un área activa para almacenar el firmware ejecutado por el dispositivo electrónico cuando el dispositivo electrónico se encuentra en una etapa de funcionamiento normal.

De acuerdo con un segundo aspecto de las realizaciones de la presente divulgación, se proporciona un dispositivo de actualización de firmware. El dispositivo incluye:

un módulo de detección de dispositivo configurado para, cuando un dispositivo electrónico se encuentra en una etapa de inicio, detectar si un dispositivo conectado que está conectado con el dispositivo electrónico antes de la etapa de inicio es un dispositivo libre de controlador; un módulo de escritura de firmware configurado para, si el módulo de detección del dispositivo detecta que el dispositivo conectado es un dispositivo libre de controlador, escribir el firmware de actualización almacenado en el dispositivo conectado en el dispositivo electrónico; y un módulo de ejecución de firmware configurado para, cuando el dispositivo electrónico se encuentra en una etapa de funcionamiento normal después de reiniciarse, ejecutar el firmware de actualización escrito por el módulo de escritura de firmware en el dispositivo electrónico.

El módulo de detección del dispositivo incluye:

un primer submódulo de obtención de información configurado para obtener información de descriptor de interfaz del dispositivo conectado que está conectado con el dispositivo electrónico antes de la etapa de inicio; un segundo submódulo de obtención de información configurado para, cuando la información del descriptor de

interfaz obtenida por el primer submódulo de obtención de información indica que el dispositivo conectado es un dispositivo de almacenamiento masivo, obtener información del tipo de dispositivo del dispositivo conectado; y un submódulo de determinación de dispositivo configurado para, cuando la información del tipo de dispositivo obtenida por el segundo submódulo de obtención de información indica que el tipo de dispositivo del dispositivo conectado es un tipo libre de controlador, determinar que el dispositivo conectado es un dispositivo libre de controlador.

De acuerdo con la invención, el dispositivo de actualización de firmware comprende, además:

un módulo configurado para determinar, de acuerdo con la información del descriptor de interfaz, un controlador que necesita cargarse para leer el firmware de actualización almacenado en el dispositivo conectado; y un módulo configurado para leer, si se determina que el dispositivo conectado es un dispositivo libre de controlador, el firmware de actualización almacenado en el dispositivo conectado sin el uso de controlador.

De acuerdo con la invención, el módulo de escritura de firmware incluye:

un submódulo de obtención de dirección configurado para obtener una dirección de almacenamiento del firmware de actualización del dispositivo conectado; un submódulo de determinación de área configurado para determinar un área de almacenamiento del firmware en el dispositivo electrónico; y un submódulo de escritura de firmware configurado para escribir el firmware de actualización almacenado en la dirección de almacenamiento obtenida por el submódulo de obtención de dirección dentro del área de almacenamiento de firmware determinada por el submódulo de determinación de área.

De acuerdo con la invención, la dirección que obtiene el submódulo incluye:

un submódulo de lectura de información de sector configurado para leer información en un sector particular del dispositivo conectado; un submódulo de evaluación de sistema configurado para juzgar si el dispositivo conectado emplea un sistema de archivos particular de acuerdo con la información en el sector particular obtenida por el submódulo de lectura de información del sector; un primer submódulo de determinación configurado para, si el submódulo de evaluación de sistema juzga que el dispositivo conectado emplea un sistema de archivos particular, determinar una dirección de almacenamiento preestablecida como la dirección de almacenamiento del firmware de actualización; y un segundo submódulo de determinación configurado para, si el submódulo de evaluación de sistema juzga que el dispositivo conectado no emplea un sistema de archivos particular, determinar la dirección de almacenamiento del firmware de actualización de acuerdo con la metainformación transportada en la información en el sector particular, comprendiendo la metainformación una dirección inicial y una longitud de datos del firmware de actualización.

En una realización, el submódulo de escritura de firmware incluye:

un primer submódulo de escritura configurado para, cuando hay un área de almacenamiento de firmware incluida en el dispositivo electrónico, reemplazar el firmware inicial almacenado en el área de almacenamiento de firmware con el firmware de actualización; y un segundo submódulo de escritura configurado para, cuando hay al menos dos áreas de almacenamiento de firmware incluidas en el dispositivo electrónico, escribir el firmware de actualización en un área de almacenamiento de firmware establecida como un área inactiva, estando configurada el área de almacenamiento de firmware establecida como un área inactiva para almacenar firmware que no se ejecuta en el dispositivo electrónico.

En una realización, el dispositivo incluye, además:

un módulo de detección de firmware configurado para detectar si el firmware de actualización está escrito correctamente en las áreas de almacenamiento de firmware establecidas como un área inactiva; y un módulo de establecimiento de área configurado para, si el módulo de detección de firmware detecta que el firmware de actualización está correctamente escrito en el área de almacenamiento de firmware establecida como un área inactiva, establecer un área de almacenamiento de firmware que previamente se estableció como un área activa en un área inactiva y establecer el área de almacenamiento de firmware en la que el firmware de actualización está correctamente escrito como un área activa, estando configurada el área de almacenamiento de firmware establecida como un área activa para almacenar el firmware ejecutado por el dispositivo electrónico cuando el dispositivo electrónico se encuentra en una etapa de funcionamiento normal.

De acuerdo con un ejemplo de la presente divulgación, se proporciona un dispositivo de actualización de firmware. Los dispositivos incluyen:

un procesador y
una memoria para almacenar instrucciones ejecutables por el procesador;
en donde el procesador está configurado para:

5 cuando un dispositivo electrónico se encuentra en una etapa de inicio, detectar si un dispositivo conectado que está conectado con el dispositivo electrónico antes de la etapa de inicio es un dispositivo libre de controlador;
si detecta que el dispositivo conectado es un dispositivo libre de controlador, escribir el firmware de
10 actualización en el dispositivo conectado en el dispositivo electrónico; y
cuando el dispositivo electrónico se encuentra en una etapa de funcionamiento normal después de reiniciarse, ejecutar el firmware de actualización escrito en el dispositivo electrónico.

15 En una realización, las etapas del procedimiento para cargar una aplicación de temas se determinan mediante instrucciones de programa informático.

Por consiguiente, según un cuarto aspecto, la invención también se dirige a un programa informático para ejecutar las etapas de un procedimiento para cargar una aplicación de temas tal como se describió anteriormente cuando este programa es ejecutado por ordenador.

20 Este programa puede usar cualquier lenguaje de programación y adoptar la forma de código fuente, código objeto o un código intermedio entre el código fuente y el código objeto, tal como una forma parcialmente compilada, o cualquier otra forma deseable.

25 La invención también se dirige a un medio de información legible por ordenador que contiene instrucciones de un programa informático tal como se describió anteriormente.

El medio de información puede ser cualquier entidad o dispositivo capaz de almacenar el programa. Por ejemplo, el soporte puede incluir medios de almacenamiento tales como una ROM, por ejemplo, un CD ROM o una ROM de
30 circuito microelectrónico, o medios de almacenamiento magnético, por ejemplo, un disquete (disco blando) o un disco duro.

De manera alternativa, el medio de información puede ser un circuito integrado al que se incorpora el programa, adaptándose el circuito para ejecutar el procedimiento en cuestión o para ser utilizado en su ejecución.

35 Las soluciones técnicas proporcionadas por las realizaciones de la presente divulgación pueden tener los siguientes efectos ventajosos.

40 Cuando un dispositivo electrónico está en una etapa de inicio, se detecta si un dispositivo conectado que está conectado con el dispositivo electrónico antes de la etapa de inicio es un dispositivo libre de controlador; si se detecta que el dispositivo conectado es un dispositivo libre de controlador, el firmware de actualización en el dispositivo conectado se escribe en el dispositivo electrónico y cuando el dispositivo electrónico se encuentra en una etapa de funcionamiento normal después de reiniciarse, se ejecuta el firmware de actualización escrito en el dispositivo electrónico. Por lo tanto, incluso si no hay un programa controlador correspondiente en el dispositivo
45 electrónico, la actualización de firmware del dispositivo electrónico puede ser completada por el dispositivo libre de controlador, lo que resuelve el problema de que cuando no se instala el programa controlador correspondiente en un dispositivo electrónico, el firmware en la herramienta de actualización de propósito especial no se puede leer y, por lo tanto, la actualización del firmware falla. En consecuencia, el procedimiento de actualización del firmware se simplifica y se puede mejorar la tasa de éxito de la actualización del firmware.

50 Se apreciará que la descripción general anterior y la descripción detallada que sigue son solo ilustrativas e interpretativas, pero no limitativas de la presente divulgación.

55 **Breve descripción de los dibujos**

Los dibujos adjuntos, que se incorporan en la presente memoria descriptiva y constituyen parte de la misma, ilustran realizaciones congruentes con la invención y, junto con la descripción, sirven para explicar los principios de la invención.

60 La Figura 1 es un diagrama de flujo que muestra un procedimiento de actualización de firmware de acuerdo con una realización a modo de ejemplo de la presente divulgación;
La Figura 2 es un diagrama de flujo que muestra un procedimiento de actualización de firmware de acuerdo con otra realización a modo de ejemplo de la presente divulgación;
La Figura 3 es un diagrama de bloques de estructura que muestra un dispositivo de actualización de firmware de
65 acuerdo con una realización a modo de ejemplo;

La Figura 4 es un diagrama de bloques de estructura que muestra un dispositivo de actualización de firmware de acuerdo con una realización a modo de ejemplo; y

La Figura 5 es un diagrama de bloques de estructura que muestra un dispositivo de actualización de firmware de acuerdo con una realización a modo de ejemplo.

5 A través de los dibujos adjuntos anteriores, se han mostrado las realizaciones específicas de la presente divulgación, para lo cual se dará una descripción más detallada como sigue a continuación. Estos dibujos y descripción textual no pretenden limitar el alcance del concepto de la presente divulgación de ninguna manera, sino explicar el concepto de la presente divulgación a los expertos en la técnica a través de realizaciones particulares.

10 **Descripción detallada**

Se hará referencia ahora en detalle a realizaciones a modo de ejemplo, ejemplos de las cuales se ilustran en los dibujos adjuntos. La siguiente descripción se refiere a los dibujos adjuntos en los que los mismos números en diferentes dibujos representan los mismos elementos o elementos similares, a menos que se represente lo contrario. Las implementaciones establecidas en la siguiente descripción de realizaciones a modo de ejemplo no representan todas las implementaciones congruentes con la invención. En cambio, son meramente ejemplos de aparatos y procedimientos congruentes con aspectos relacionados con la invención tal como se indica en las reivindicaciones adjuntas.

20 Los procedimientos de actualización de firmware proporcionados por las realizaciones respectivas de la presente divulgación pueden realizarse mediante un dispositivo electrónico que tenga una función de actualización de firmware. El dispositivo electrónico puede ser un teléfono inteligente, un televisor inteligente, una tableta, un lector de libros electrónicos, un reproductor de MP3 (*Moving Picture Experts Group Audio Layer III*), un reproductor MP4 (*Moving Picture Experts Group Audio Layer IV*), o similares.

25 Con el fin de simplificar la descripción, la presente divulgación se describirá con un ejemplo en el que el procedimiento de actualización de firmware se aplica en un dispositivo electrónico, pero, sin embargo, la presente divulgación no se limita a esto.

30 La Figura 1 es un diagrama de flujo que muestra un procedimiento de actualización de firmware de acuerdo con una realización a modo de ejemplo. El procedimiento de actualización de firmware puede aplicarse en un dispositivo electrónico y puede incluir las siguientes etapas.

35 En la etapa 101, cuando el dispositivo electrónico está en una etapa de inicio, se detecta si un dispositivo conectado que está conectado con el dispositivo electrónico antes de la etapa de inicio es un dispositivo libre de controlador.

40 En la etapa 102, si se detecta que el dispositivo conectado es un dispositivo libre de controlador, el firmware de actualización almacenado en el dispositivo conectado se escribe en el dispositivo electrónico.

45 En la etapa 103, cuando el dispositivo electrónico está en una etapa de funcionamiento normal después de reiniciarse, se ejecuta el firmware de actualización escrito en el dispositivo electrónico.

50 En una realización, detectar si un dispositivo conectado que está conectado con el dispositivo electrónico antes de la etapa de inicio es un dispositivo libre de controlador, incluye: obtener información del descriptor de interfaz del dispositivo conectado que está conectado con el dispositivo electrónico antes de la etapa de inicio; cuando la información del descriptor de interfaz indica que el dispositivo conectado es un dispositivo de almacenamiento masivo, obtener información del tipo de dispositivo del dispositivo conectado; y cuando la información del tipo de dispositivo indica que el tipo de dispositivo del dispositivo conectado es de un tipo sin controlador, determinar que el dispositivo conectado es un dispositivo sin controlador.

55 En una realización, escribir el firmware de actualización en el dispositivo conectado en el dispositivo electrónico incluye:

obtener una dirección de almacenamiento del firmware de actualización del dispositivo conectado; determinar un área de almacenamiento de firmware en el dispositivo electrónico; y escribir el firmware de actualización almacenado en la dirección de almacenamiento dentro del área de almacenamiento de firmware.

60 En una realización, obtener una dirección de almacenamiento del firmware de actualización del dispositivo conectado incluye:

65 leer información en un sector particular del dispositivo conectado; juzgar si el dispositivo conectado emplea un sistema de archivos particular de acuerdo con la información en el sector particular;

si se considera que el dispositivo conectado emplea un sistema de archivos particular, determinar una dirección de almacenamiento preestablecida como la dirección de almacenamiento del firmware de actualización;
 si se considera que el dispositivo conectado no emplea un sistema de archivos particular, determinar la dirección de almacenamiento del firmware de actualización de acuerdo con la metainformación transportada en la información en el sector particular, comprendiendo la metainformación una dirección inicial y una longitud de datos del firmware de actualización.

En una realización, escribir el firmware de actualización almacenado en la dirección de almacenamiento dentro del área de almacenamiento de firmware incluye:

cuando hay un área de almacenamiento de firmware incluida en el dispositivo electrónico, reemplazar el firmware inicial almacenado en el área de almacenamiento de firmware con el firmware de actualización; y
 cuando hay al menos dos áreas de almacenamiento de firmware incluidas en el dispositivo electrónico, escribir el firmware de actualización dentro de un área de almacenamiento de firmware establecida como un área inactiva, estando configurada el área de almacenamiento de firmware establecida como un área inactiva para almacenar firmware que no se ejecuta en el dispositivo electrónico.

En una realización, el procedimiento incluye además: detectar si el firmware de actualización está escrito correctamente dentro de las áreas de almacenamiento de firmware establecidas como un área inactiva; si se detecta que el firmware de actualización está escrito correctamente en el área de almacenamiento de firmware establecida como un área inactiva, establecer un área de almacenamiento de firmware que previamente se estableció como un área activa en un área inactiva y establecer el área de almacenamiento de firmware en la que el firmware de actualización está correctamente escrito como un área activa, estando configurada el área de almacenamiento de firmware establecida como un área activa para almacenar el firmware ejecutado por el dispositivo electrónico cuando el dispositivo electrónico se encuentra en una etapa de funcionamiento normal.

En resumen, en el procedimiento de actualización de firmware proporcionado por la presente realización, cuando un dispositivo electrónico se encuentra en una etapa de inicio, se detecta si un dispositivo conectado que está conectado con el dispositivo electrónico antes de la etapa de inicio es un dispositivo libre de controlador; si se detecta que el dispositivo conectado es un dispositivo libre de controlador, el firmware de actualización en el dispositivo conectado se escribe en el dispositivo electrónico; y cuando el dispositivo electrónico se encuentra en una etapa de funcionamiento normal después de reiniciarse, se ejecuta el firmware de actualización escrito en el dispositivo electrónico. Por lo tanto, incluso si no hay un programa controlador correspondiente instalado en el dispositivo electrónico, el dispositivo libre de controlador puede completar la actualización del firmware del dispositivo electrónico, lo que resuelve el problema de que cuando no se instala el programa controlador correspondiente en un dispositivo electrónico, no se puede leer el firmware en la herramienta de actualización de propósito especial y, por lo tanto, la actualización del firmware falla. En consecuencia, el procedimiento de actualización del firmware se simplifica y se puede mejorar la tasa de éxito de la actualización del firmware.

La Figura 2 es un diagrama de flujo que muestra un procedimiento de actualización de firmware de acuerdo con otra realización a modo de ejemplo. El procedimiento de actualización del firmware puede aplicarse en un dispositivo electrónico y puede incluir las siguientes etapas.

En la etapa 201, cuando un dispositivo electrónico está en una etapa de inicio, se detecta si un dispositivo conectado que está conectado con el dispositivo electrónico antes de la etapa de inicio es un dispositivo libre de controlador.

Cuando no se ha iniciado un dispositivo electrónico, un dispositivo se conecta al dispositivo electrónico a través de una interfaz externa proporcionada por el dispositivo electrónico (y, por lo tanto, este dispositivo se denomina dispositivo conectado). La interfaz externa puede ser una interfaz bus de serie universal (USB) en el dispositivo electrónico. Cuando no se proporciona una interfaz USB en el dispositivo electrónico, el dispositivo electrónico puede conectarse a un dispositivo a través de una línea de conexión dedicada. Por ejemplo, los dispositivos electrónicos como un teléfono inteligente no proporcionan la interfaz USB, el teléfono inteligente puede estar conectado a un dispositivo a través de una línea de conexión dedicada.

Después de la conexión del dispositivo electrónico y un dispositivo, se inicia el dispositivo electrónico. En la etapa de inicio, el dispositivo electrónico detecta si un dispositivo está conectado. Cuando se detecta que un dispositivo está conectado, el dispositivo electrónico detecta si el dispositivo conectado es un dispositivo libre de controlador. La etapa de detectar si el dispositivo conectado es un dispositivo libre de controlador, ejecutada por el dispositivo electrónico, puede incluir las siguientes etapas secundarias.

1. El dispositivo electrónico obtiene información del descriptor de interfaz del dispositivo conectado que está conectado con el dispositivo electrónico antes de la etapa de inicio.

La información del descriptor de interfaz del dispositivo conectado está configurada para indicar funciones del dispositivo conectado. Al obtener la información del descriptor de interfaz, el dispositivo electrónico determina qué programa controlador debe cargarse para controlar el dispositivo conectado. La información del descriptor de interfaz

incluye el tipo base de una interfaz, el tipo de subclase de la interfaz y un protocolo de interfaz. El dispositivo electrónico obtiene respectivamente el tipo base de la interfaz, el tipo de subclase de la interfaz y la información del protocolo de interfaz en la información del descriptor de interfaz por enumeración de interfaz. Por ejemplo, mediante la enumeración de la interfaz, el dispositivo electrónico obtiene la siguiente información: el tipo base de la interfaz del dispositivo conectado: USB_CLASS_MASS_STORAGE; el tipo de subclase de la interfaz del dispositivo conectado: USB_SCSI; y el protocolo de interfaz: USB_PR_BULK.

2. Cuando la información del descriptor de la interfaz indica que el dispositivo conectado es un dispositivo de almacenamiento masivo, el dispositivo electrónico obtiene información del tipo de dispositivo del dispositivo conectado.

El dispositivo electrónico reconoce la información del descriptor de interfaz obtenida en el procedimiento de enumeración de interfaz. Cuando la información del descriptor de interfaz indica que el dispositivo conectado es un dispositivo de almacenamiento masivo, el dispositivo electrónico obtiene además información del tipo de dispositivo conectado es un dispositivo de almacenamiento masivo. La información sobre el tipo de dispositivo puede adquirirse enviando una interfaz para sistemas de ordenadores pequeños (SCSI, por sus siglas en inglés) para obtener instrucciones del dispositivo electrónico.

Por ejemplo, el dispositivo electrónico obtiene la siguiente información del descriptor de interfaz del dispositivo conectado: el tipo base de la interfaz: USB_CLASS_MASS_STORAGE, el tipo de subclase de la interfaz: USB_SCSI y el protocolo de interfaz: USB_PR_BULK, y entonces el dispositivo electrónico puede determinar que el dispositivo conectado es un dispositivo de almacenamiento masivo. El dispositivo electrónico envía una instrucción de adquisición de SCSI y determina el valor de retorno obtenido como la información del tipo de dispositivo del dispositivo.

3. Cuando la información del tipo de dispositivo indica que el tipo de dispositivo del dispositivo conectado es de un tipo sin controlador, el dispositivo electrónico determina que el dispositivo conectado es un dispositivo sin controlador.

Se puede preestablecer una relación de correspondencia entre los valores de retorno y los tipos de dispositivo. Por ejemplo, después de que el dispositivo electrónico envía una instrucción de adquisición de SCSI, el dispositivo electrónico recibe un valor de retorno: 0x00. Según la relación de correspondencia y el valor de retorno, el dispositivo electrónico puede determinar que el dispositivo conectado es un disco U que pertenece a un tipo libre de controlador y, por lo tanto, el dispositivo electrónico puede determinar que el dispositivo conectado es un dispositivo libre de controlador.

En la etapa 202, el dispositivo electrónico obtiene una dirección de almacenamiento de firmware de actualización del dispositivo conectado.

Como se ha determinado que el dispositivo conectado es un dispositivo libre de controlador, el dispositivo electrónico puede leer el firmware de actualización almacenado en el dispositivo conectado sin el uso de un programa controlador particular. Dado que los diferentes dispositivos conectados pueden emplear diferentes tipos de sistemas de archivos y las direcciones de almacenamiento del firmware de actualización correspondiente pueden ser diferentes, cuando se lee el firmware de actualización el dispositivo electrónico debe determinar la dirección de almacenamiento del firmware de actualización de acuerdo con el tipo de sistema de archivos del dispositivo conectado. La etapa de adquisición puede incluir las siguientes subetapas.

1. El dispositivo electrónico lee información en un sector particular del dispositivo conectado.

La información en sectores particulares correspondientes a diferentes sistemas de archivos puede tener diferentes formatos de almacenamiento y, por lo tanto, el dispositivo electrónico puede determinar el sistema de archivos del dispositivo conectado leyendo la información en un sector particular del dispositivo conectado. Cabe señalar que, el dispositivo electrónico generalmente lee la información en el primer sector en el dispositivo conectado.

2. El dispositivo electrónico juzga si el dispositivo conectado emplea un sistema de archivos particular de acuerdo con la información en el sector particular.

Cuando el dispositivo electrónico determina el tipo de sistema de archivos empleado por el dispositivo conectado de acuerdo con la información leída en el sector particular, dado que el dispositivo electrónico almacena de antemano una tabla de relaciones de correspondencia entre la información en sectores particulares y los tipos de sistemas de archivos, el dispositivo electrónico busca el tipo correspondiente de sistema de archivos de acuerdo con la información leída en el sector particular. Cuando se busca el tipo de sistema de archivos correspondiente, puede determinarse que el dispositivo conectado emplea un sistema de archivos en particular. La estructura de la tabla que muestra la relación de correspondencia entre la información en sectores particulares y los tipos de sistemas de archivos puede ejemplificarse como en la Tabla 1.

Tabla 1

Información en sectores particulares	Sistemas de archivos
Información almacenada en formato A	Sistema de archivos A
Información almacenada en formato B	Sistema de archivos B
Información almacenada en formato C	Sistema de archivos C

3. Si se considera que el dispositivo conectado emplea un sistema de archivos particular, el dispositivo electrónico determina una dirección de almacenamiento preestablecida como la dirección de almacenamiento del firmware de actualización.

Después de determinar el sistema de archivos de acuerdo con la información en el sector particular, el dispositivo electrónico puede determinar la dirección de almacenamiento del firmware de actualización de acuerdo con el sistema de archivos. La relación de correspondencia entre los sistemas de archivos y las direcciones de almacenamiento del firmware de actualización puede ejemplificarse como en la Tabla 2.

Tabla 2

Sistema de archivos	Dirección de almacenamiento de firmware de actualización
Sistema de archivos A	Dirección de almacenamiento A
Sistema de archivos B	Dirección de almacenamiento B
Sistema de archivos C	Dirección de almacenamiento C

La dirección de almacenamiento preestablecida puede ser una ruta de almacenamiento en el dispositivo conectado. Por ejemplo, la dirección de almacenamiento preestablecida puede ser "H:/firmware", lo que indica que la dirección de almacenamiento del firmware de actualización es un archivo de firmware en un directorio raíz del disco H.

Diferentes sistemas de archivos pueden corresponder a diferentes o las mismas direcciones de almacenamiento del firmware de actualización, y aunque la presente realización se describe con el ejemplo donde diferentes sistemas de archivos corresponden a diferentes direcciones de almacenamiento del firmware de actualización, la presente divulgación no se limita a esto.

4. Si se considera que el dispositivo conectado no emplea un sistema de archivos particular, el dispositivo electrónico determina la dirección de almacenamiento del firmware de actualización de acuerdo con la metainformación transportada en la información en el sector particular. La metainformación incluye una dirección de inicio y una longitud de datos del firmware actualizado.

Cuando el dispositivo electrónico no puede buscar el sistema de archivos correspondiente a la información leída en el sector particular de la tabla de relación de correspondencia entre la información en sectores particulares y tipos de sistemas de archivos, el dispositivo electrónico determina que el dispositivo conectado no emplea ningún sistema de archivos particular. El dispositivo electrónico puede, de acuerdo con la metainformación incluida en la información en el sector particular, obtener la dirección de inicio y la longitud de datos del firmware de actualización incluido en la metainformación y determinar la dirección de almacenamiento del firmware de actualización.

En la etapa 203, se determina un área de almacenamiento de firmware en el dispositivo electrónico.

Dado que la información del área de almacenamiento de firmware en el dispositivo electrónico se almacena en la metainformación en un flash interno, el dispositivo electrónico puede leer la metainformación en el flash interno y determinar la dirección de almacenamiento del firmware para almacenar el firmware de actualización. El área de almacenamiento de firmware está configurada para almacenar firmware.

Cuando hay un área de almacenamiento de firmware incluida en el dispositivo electrónico, el área de almacenamiento de firmware está configurada para almacenar el firmware ejecutado por el dispositivo electrónico cuando el dispositivo electrónico se encuentra en una etapa de funcionamiento normal; cuando hay al menos dos áreas de almacenamiento de firmware incluidas en el dispositivo electrónico, una de las áreas de almacenamiento de firmware se establece como un área activa y el área de almacenamiento de firmware establecida como un área activa está configurada para almacenar el firmware ejecutado por el dispositivo electrónico cuando el dispositivo electrónico se encuentra en una etapa de funcionamiento normal; otra(s) área(s) de almacenamiento de firmware está(n) establecida(s) como un(as) área(s) inactiva(s), y las áreas de almacenamiento de firmware establecidas como un(as) área(s) inactiva(s) están configuradas para almacenar firmware que el dispositivo electrónico no ejecuta.

5 El dispositivo electrónico puede leer la metainformación en la memoria flash interna y puede determinar la única área de almacenamiento de firmware en el dispositivo electrónico como el área de almacenamiento de firmware para almacenar el firmware de actualización, o puede determinar el área de almacenamiento de firmware establecida como un área inactiva en el dispositivo electrónico como el área de almacenamiento de firmware para almacenar el firmware de actualización.

10 No existe una limitación estricta de secuencia en las etapas 202 y 203 y aunque la presente realización se describe con un ejemplo en el que la etapa 202 se realiza antes de la etapa 203, la presente divulgación no se limita a esto.

15 En la etapa 204, el dispositivo electrónico escribe el firmware de actualización almacenado en la dirección de almacenamiento dentro del área de almacenamiento de firmware.

20 Como existen diferentes maneras de escribir el firmware de actualización en diferentes áreas de almacenamiento de firmware, la presente realización se describe con dos ejemplos para explicar el procedimiento de escritura del firmware de actualización.

25 En primer lugar, cuando solo hay un área de almacenamiento de firmware incluida en el dispositivo electrónico, el dispositivo electrónico reemplaza el firmware inicial almacenado en el área de almacenamiento de firmware por el firmware de actualización.

30 Cuando solo hay un área de almacenamiento de firmware incluida en el dispositivo electrónico, el dispositivo electrónico lee el firmware de actualización en el dispositivo conectado, escribe el firmware de actualización en el área de almacenamiento de firmware y almacena el firmware de actualización para reemplazar el firmware inicial almacenado en el área de almacenamiento de firmware por el firmware de actualización.

35 En una realización, con el fin de garantizar la exactitud del firmware de actualización, el dispositivo electrónico debe detectar, además, si el firmware de actualización está escrito correctamente en el área de almacenamiento de firmware. El dispositivo electrónico puede detectar si el firmware de actualización está escrito correctamente de acuerdo con los valores de verificación almacenados en una posición predeterminada. Los valores de verificación pueden almacenarse en la cabeza o en la cola del firmware de actualización. Por ejemplo, el dispositivo electrónico obtiene los valores de verificación de la cabeza del firmware de actualización, realiza la verificación de redundancia cíclica (CRC) en el firmware de actualización escrito utilizando los valores de verificación y determina si el firmware de actualización está escrito correctamente dentro del área de almacenamiento del firmware de acuerdo con los resultados de la verificación.

40 Después de escribir el firmware de actualización en el dispositivo conectado dentro del área de almacenamiento de firmware, el dispositivo electrónico emite información de aviso para solicitar al usuario que complete la escritura del firmware de actualización y que desconecte el dispositivo conectado y reinicie el dispositivo electrónico. La información de aviso puede ser información de voz o información de texto.

45 En segundo lugar, cuando hay al menos dos áreas de almacenamiento de firmware incluidas en el dispositivo electrónico, el dispositivo electrónico escribe el firmware de actualización en un área de almacenamiento de firmware establecida como un área inactiva. El área de almacenamiento de firmware establecida como área inactiva está configurada para almacenar firmware que no se ejecuta en el dispositivo electrónico.

50 Por ejemplo, cuando el dispositivo electrónico comprende dos áreas de almacenamiento de firmware, una de las áreas de almacenamiento de firmware es un área de almacenamiento de firmware establecida como un área activa y la otra de las áreas de almacenamiento de firmware es un área de almacenamiento de firmware establecida como área inactiva. El dispositivo electrónico escribe el firmware de actualización almacenado en el dispositivo conectado en el área de almacenamiento de firmware establecida como un área inactiva.

55 En una realización, el procedimiento de actualización de firmware proporcionado por la presente realización puede incluir, además:

- 60 1) detectar si el firmware de actualización está escrito correctamente en el área de almacenamiento de firmware establecida como un área inactiva; y
- 65 2) si se detecta que el firmware de actualización está escrito correctamente en el área de almacenamiento de firmware establecida como un área inactiva, establecer como un área inactiva un área de almacenamiento de firmware que previamente se estableció como un área activa y establecer como un área activa el área de almacenamiento de firmware en la que el firmware de actualización está correctamente escrito, estando configurada el área de almacenamiento de firmware establecida como un área activa para almacenar el firmware ejecutado por el dispositivo electrónico cuando el dispositivo electrónico se encuentra en una etapa de funcionamiento normal.

Con el fin de garantizar la exactitud del firmware de actualización, el dispositivo electrónico puede detectar si el firmware de actualización está escrito correctamente de acuerdo con los valores de verificación almacenados en la posición preestablecida. Los valores de verificación pueden almacenarse en la cabeza o en la cola del firmware de actualización. Por ejemplo, el dispositivo electrónico obtiene los valores de verificación de la cabeza del firmware de actualización, realiza la CRC en el firmware de actualización escrito utilizando los valores de verificación y determina si el firmware de actualización está correctamente escrito dentro del área de almacenamiento del firmware de acuerdo con los resultados de la verificación.

Cuando se detecta que el firmware de actualización está escrito correctamente, el dispositivo electrónico puede ejecutar correctamente el firmware de actualización y establecer el área inactiva como un área activa. Para garantizar que solo exista un área activa en el dispositivo electrónico, el dispositivo electrónico debe establecer como área inactiva el área activa previamente establecida. Después de completar la configuración, el dispositivo electrónico puede emitir información de aviso para solicitar al usuario que complete la escritura del firmware de actualización y que desconecte el dispositivo conectado y reinicie el dispositivo electrónico.

El dispositivo electrónico puede seguir manteniendo el firmware en el área inactiva y puede eliminar o reemplazar el firmware, y la presente divulgación no impone limitaciones específicas sobre esto.

En la etapa 205, cuando el dispositivo electrónico se encuentra en una etapa de funcionamiento normal después de reiniciarse, el dispositivo electrónico ejecuta el firmware de actualización escrito en el dispositivo electrónico.

Cuando el dispositivo electrónico se encuentra en una etapa de inicio, se detecta si un dispositivo está conectado con el dispositivo electrónico. Cuando no se detecta ningún dispositivo conectado al dispositivo electrónico, el dispositivo electrónico entra en una etapa de funcionamiento normal y ejecuta el firmware de actualización escrito en el área de almacenamiento de firmware y, por lo tanto, se realiza la actualización del firmware. Cuando se detecta que hay un dispositivo conectado al dispositivo electrónico, el dispositivo electrónico realiza las etapas 201 a 204.

En resumen, en el procedimiento de actualización de firmware proporcionado por la presente realización, cuando un dispositivo electrónico se encuentra en una etapa de inicio, se detecta si un dispositivo conectado que está conectado al dispositivo electrónico antes de la etapa de inicio es un dispositivo libre de controlador; si se detecta que el dispositivo conectado es un dispositivo libre de controlador, el firmware de actualización en el dispositivo conectado se escribe en el dispositivo electrónico; y cuando el dispositivo electrónico se encuentra en una etapa de funcionamiento normal después de reiniciarse, se ejecuta el firmware de actualización escrito en el dispositivo electrónico. Por lo tanto, incluso si no hay un programa controlador correspondiente instalado en el dispositivo electrónico, el dispositivo libre de controlador puede completar la actualización del firmware del dispositivo electrónico, lo que resuelve el problema de que cuando no se instala el programa controlador correspondiente en un dispositivo electrónico, el firmware en la herramienta de actualización de propósito especial no se puede leer y, por lo tanto, la actualización del firmware falla. En consecuencia, el procedimiento de actualización del firmware se simplifica y se puede mejorar la tasa de éxito de la actualización del firmware.

Además, el dispositivo electrónico detecta si el dispositivo conectado emplea un sistema de archivos particular; cuando el dispositivo conectado emplea un sistema de archivos particular, el dispositivo electrónico obtiene el firmware de actualización desde una posición de almacenamiento preestablecida; cuando el dispositivo conectado no emplea un sistema de archivos particular, el dispositivo electrónico obtiene el firmware de actualización de acuerdo con la metainformación transportada en la información en el sector particular. Por lo tanto, el dispositivo electrónico puede leer el firmware de actualización de diferentes sistemas de archivos. En consecuencia, se puede mejorar la tasa de éxito de la actualización del firmware y se puede ampliar el rango de aplicación de la actualización del firmware.

Además, el dispositivo electrónico detecta si el firmware de actualización está escrito correctamente en el área de almacenamiento de firmware establecida como un área inactiva; si se detecta que el firmware de actualización está escrito correctamente en el área de almacenamiento de firmware establecida como un área inactiva, el dispositivo electrónico establece el área de almacenamiento de firmware como un área activa; y si se detecta que el firmware de actualización está escrito correctamente, el dispositivo electrónico establece el área inactiva como el área activa. Por lo tanto, se garantiza el funcionamiento normal del firmware de actualización escrito.

Realizaciones de dispositivos en la presente divulgación que pueden desarrollar las realizaciones de los procedimientos de la presente divulgación se describirán como sigue. Para los detalles no revelados de las realizaciones de dispositivos, se puede hacer referencia a las realizaciones de los procedimientos de la presente divulgación.

La Figura 3 es un diagrama de bloques de estructura que muestra un dispositivo de actualización de firmware de acuerdo con una realización a modo de ejemplo. El dispositivo de actualización de firmware puede realizarse como parte o la totalidad del dispositivo electrónico mediante software, hardware o una combinación de los mismos. El dispositivo de actualización de firmware puede incluir un módulo de detección de dispositivo 320, un módulo de escritura de firmware 340 y un módulo de ejecución de firmware 360.

El módulo de detección de dispositivo 320 está configurado para, cuando un dispositivo electrónico está en una etapa de inicio, detectar si un dispositivo conectado que está conectado al dispositivo electrónico antes de la etapa de inicio es un dispositivo libre de controlador.

5 El módulo de escritura de firmware 340 está configurado para, si el módulo de detección de dispositivo 320 detecta que el dispositivo conectado es un dispositivo libre de controlador, escribir el firmware de actualización en el dispositivo conectado en el dispositivo electrónico.

10 El módulo de ejecución de firmware 360 está configurado para, cuando el dispositivo electrónico se encuentra en una etapa de funcionamiento normal después de reiniciarse, ejecutar el firmware de actualización escrito por el módulo de escritura de firmware 340 en el dispositivo electrónico.

15 En resumen, en el dispositivo de actualización de firmware proporcionado por la presente realización, cuando un dispositivo electrónico se encuentra en una etapa de inicio, se detecta si un dispositivo conectado que está conectado con el dispositivo electrónico antes de la etapa de inicio es un dispositivo libre de controlador; si se detecta que el dispositivo conectado es un dispositivo libre de controlador, el firmware de actualización en el dispositivo conectado se escribe en el dispositivo electrónico; y cuando el dispositivo electrónico se encuentra en una etapa de funcionamiento normal después de reiniciarse, se ejecuta el firmware de actualización escrito en el dispositivo electrónico. Por lo tanto, incluso si no hay un programa controlador correspondiente instalado en el dispositivo electrónico, el dispositivo libre de controlador puede completar la actualización del firmware del dispositivo electrónico, lo que resuelve el problema de que cuando no se instala el programa controlador correspondiente en un dispositivo electrónico, el firmware en la herramienta de actualización de propósito especial no se puede leer y, por lo tanto, la actualización del firmware falla. En consecuencia, el procedimiento de actualización del firmware se simplifica y se puede mejorar la tasa de éxito de la actualización del firmware.

20 La Figura 4 es un diagrama de bloques de estructura que muestra un dispositivo de actualización de firmware de acuerdo con otra realización a modo de ejemplo. El dispositivo de actualización de firmware puede realizarse como parte o la totalidad del dispositivo electrónico mediante software, hardware o una combinación de los mismos. El dispositivo de actualización de firmware puede incluir un módulo de detección de dispositivo 420, un módulo de escritura de firmware 440 y un módulo de ejecución de firmware 460.

30 El módulo de detección de dispositivo 420 está configurado para, cuando un dispositivo electrónico está en una etapa de inicio, detectar si un dispositivo conectado que está conectado al dispositivo electrónico antes de la etapa de inicio es un dispositivo libre de controlador.

35 El módulo de escritura de firmware 440 está configurado para, si el módulo de detección de dispositivo 420 detecta que el dispositivo conectado es un dispositivo libre de controlador, escribir el firmware de actualización en el dispositivo conectado en el dispositivo electrónico.

40 El módulo de ejecución de firmware 460 está configurado para, cuando el dispositivo electrónico se encuentra en una etapa de funcionamiento normal después de reiniciarse, ejecutar el firmware de actualización escrito por el módulo de escritura de firmware 440 en el dispositivo electrónico.

45 En una realización, el módulo de detección de dispositivo 420 incluye un primer submódulo de adquisición de información 421, un segundo submódulo de adquisición de información 422 y un submódulo de determinación de dispositivo 423.

50 El primer submódulo de adquisición de información 421 está configurado para obtener información de descriptor de interfaz del dispositivo conectado que está conectado con el dispositivo electrónico antes de la etapa de inicio.

55 El segundo submódulo de adquisición de información 422 está configurado para, cuando la información del descriptor de interfaz obtenida por el primer submódulo de adquisición de información 421 indica que el dispositivo conectado es un dispositivo de almacenamiento masivo, obtener información del tipo de dispositivo del dispositivo conectado.

60 El submódulo de determinación de dispositivo 423 está configurado para, cuando la información del tipo de dispositivo obtenida por el segundo submódulo de adquisición de información 422 indica que el tipo de dispositivo del dispositivo conectado es de un tipo libre de controlador, determinar que el dispositivo conectado es un dispositivo libre de controlador.

En una realización, el módulo de escritura de firmware 440 incluye un submódulo de adquisición de dirección 441, un submódulo de determinación de área 442 y un submódulo de escritura de firmware 443.

65 El submódulo de adquisición de dirección 441 está configurado para obtener una dirección de almacenamiento del firmware de actualización del dispositivo conectado.

El submódulo de determinación de área 442 está configurado para determinar un área de almacenamiento de firmware en el dispositivo electrónico.

5 El submódulo de escritura de firmware 443 está configurado para escribir el firmware de actualización almacenado en la dirección de almacenamiento obtenida por el submódulo de adquisición de dirección 441 dentro del área de almacenamiento de firmware determinada por el submódulo de determinación de área 442.

10 En una realización, el submódulo de adquisición de dirección 441 incluye un submódulo de lectura de información de sector 441a, un submódulo de evaluación de sistema 441b, un primer submódulo de determinación 441c y un segundo submódulo de determinación 441d.

15 El submódulo de lectura de información de sector 441a está configurado para leer información en un sector particular del dispositivo conectado.

El submódulo de evaluación de sistema 441b está configurado para juzgar si el dispositivo conectado emplea un sistema de archivos particular de acuerdo con la información en el sector particular obtenida por el submódulo de lectura de información del sector 441a.

20 El primer submódulo de determinación 441c está configurado para, si el submódulo de evaluación de sistema 441b considera que el dispositivo conectado emplea un sistema de archivos particular, determinar una dirección de almacenamiento preestablecida como la dirección de almacenamiento del firmware de actualización.

25 El segundo submódulo determinante 441d está configurado para, si el sistema que juzga el submódulo 441b considera que el dispositivo conectado no emplea un sistema de archivos particular, determinar la dirección de almacenamiento del firmware de actualización de acuerdo con la metainformación transportada en la información en el sector particular, comprendiendo la metainformación una dirección inicial y una longitud de datos del firmware de actualización.

30 En una realización, el submódulo de escritura de firmware 443 incluye un primer submódulo de escritura 443a y un segundo submódulo de escritura 443b.

35 El primer submódulo de escritura 443a está configurado para, cuando hay un área de almacenamiento de firmware incluida en el dispositivo electrónico, reemplazar el firmware inicial almacenado en el área de almacenamiento de firmware por el firmware de actualización.

40 El segundo submódulo de escritura 443b está configurado para, cuando hay al menos dos áreas de almacenamiento de firmware incluidas en el dispositivo electrónico, escribir el firmware de actualización en un área de almacenamiento de firmware establecida como un área inactiva, estando configurada el área de almacenamiento de firmware establecida como un área inactiva para almacenar firmware que no se ejecuta en el dispositivo electrónico.

En una realización, el dispositivo incluye además un módulo de detección de firmware 470 y un módulo de establecimiento de área 480.

45 El módulo de detección de firmware 470 está configurado para detectar si el firmware de actualización está escrito correctamente en el área de almacenamiento de firmware establecida como un área inactiva.

50 El módulo de establecimiento de área 480 está configurado para, si el módulo de detección de firmware 470 detecta que el firmware de actualización está escrito correctamente en el área de almacenamiento de firmware establecida como un área inactiva, establecer el área de almacenamiento de firmware que previamente se estableció como un área activa en un área inactiva y establecer el área de almacenamiento de firmware en la que el firmware de actualización está correctamente escrito como un área activa, estando configurada el área de almacenamiento de firmware establecida como un área activa para almacenar el firmware ejecutado por el dispositivo electrónico cuando el dispositivo electrónico se encuentra en una etapa de funcionamiento normal.

55 En resumen, en el dispositivo de actualización de firmware proporcionado por la presente realización, cuando un dispositivo electrónico se encuentra en una etapa de inicio, se detecta si un dispositivo conectado que está conectado con el dispositivo electrónico antes de la etapa de inicio es un dispositivo libre de controlador; si se detecta que el dispositivo conectado es un dispositivo libre de controlador, el firmware de actualización en el dispositivo conectado se escribe en el dispositivo electrónico; y cuando el dispositivo electrónico se encuentra en una etapa de funcionamiento normal después de reiniciarse, se ejecuta el firmware de actualización escrito en el dispositivo electrónico. Por lo tanto, incluso si no hay un programa controlador correspondiente instalado en el dispositivo electrónico, el dispositivo libre de controlador puede completar la actualización del firmware del dispositivo electrónico, lo que resuelve el problema de que cuando no se instala el programa controlador correspondiente en un dispositivo electrónico, el firmware en la herramienta de actualización de propósito especial

no se puede leer y, por lo tanto, la actualización del firmware falla. En consecuencia, el procedimiento de actualización del firmware se simplifica y se puede mejorar la tasa de éxito de la actualización del firmware.

5 Además, el dispositivo electrónico detecta si el dispositivo conectado emplea un sistema de archivos particular; cuando el dispositivo conectado emplea un sistema de archivos particular, el dispositivo electrónico obtiene el firmware de actualización desde una posición de almacenamiento preestablecida; cuando el dispositivo conectado no emplea un sistema de archivos particular, el dispositivo electrónico obtiene el firmware de actualización de acuerdo con la metainformación transportada en la información en el sector particular. Por lo tanto, el dispositivo electrónico puede leer el firmware actualizado de diferentes sistemas de archivos. En consecuencia, se puede mejorar la tasa de éxito de la actualización del firmware y se puede ampliar el rango de aplicación de la actualización del firmware.

15 Además, el dispositivo electrónico detecta si el firmware de actualización está escrito correctamente en el área de almacenamiento de firmware establecida como un área inactiva; si se detecta que el firmware de actualización está escrito correctamente en el área de almacenamiento de firmware establecida como un área inactiva, el dispositivo electrónico establece el área de almacenamiento de firmware como un área activa; y si se detecta que el firmware de actualización está escrito correctamente, el dispositivo electrónico establece el área inactiva como un área activa. Por lo tanto, se garantiza el funcionamiento normal del firmware de actualización escrito.

20 Una realización a modo de ejemplo de la presente descripción proporciona además un dispositivo de actualización de firmware, el cual puede aplicarse en un dispositivo electrónico que tiene una función de actualización de firmware. El dispositivo incluye:

25 un procesador y
una memoria para almacenar instrucciones ejecutables por el procesador;
en donde el procesador está configurado para:

30 cuando un dispositivo electrónico se encuentra en una etapa de inicio, detectar si un dispositivo conectado que está conectado con el dispositivo electrónico antes de la etapa inicio es un dispositivo libre de controlador;
si detecta que el dispositivo conectado es un dispositivo libre de controlador, escribir el firmware de actualización en el dispositivo conectado en el dispositivo electrónico; y
cuando el dispositivo electrónico se encuentra en una etapa de funcionamiento normal después de reiniciarse, ejecutar el firmware de actualización escrito en el dispositivo electrónico.

35 En una realización, detectar si un dispositivo conectado que está conectado con el dispositivo electrónico antes de la etapa de inicio es un dispositivo libre de controlador, incluye:

40 obtener información del descriptor de interfaz del dispositivo conectado que está conectado con el dispositivo electrónico antes de la etapa de inicio;
cuando la información del descriptor de interfaz indica que el dispositivo conectado es un dispositivo de almacenamiento masivo, obtener información del tipo de dispositivo del dispositivo conectado; y
cuando la información del tipo de dispositivo indica que el tipo de dispositivo del dispositivo conectado es de un tipo sin controlador, determinar que el dispositivo conectado es un dispositivo sin controlador.

45 En una realización, escribir el firmware de actualización almacenado en el dispositivo conectado en el dispositivo electrónico incluye:

50 obtener una dirección de almacenamiento de firmware de actualización del dispositivo conectado;
determinar un área de almacenamiento de firmware en el dispositivo electrónico; y
escribir el firmware de actualización almacenado en la dirección de almacenamiento en el área de almacenamiento de firmware.

55 En una realización, obtener una dirección de almacenamiento del firmware de actualización del dispositivo conectado incluye:

60 leer información en un sector particular del dispositivo conectado;
juzgar si el dispositivo conectado emplea un sistema de archivos particular de acuerdo con la información en el sector particular;
si se considera que el dispositivo conectado emplea un sistema de archivos particular, determinar una dirección de almacenamiento preestablecida como la dirección de almacenamiento del firmware de actualización;
si se considera que el dispositivo conectado no emplea un sistema de archivos en particular, determinar la dirección de almacenamiento del firmware de actualización de acuerdo con la metainformación transportada en la información en el sector particular, comprendiendo la metainformación una dirección inicial y una longitud de datos del firmware de actualización.

En una realización, escribir el firmware de actualización almacenado en la dirección de almacenamiento en el área de almacenamiento de firmware, incluye:

5 cuando hay un área de almacenamiento de firmware incluida en el dispositivo electrónico, reemplazar el firmware inicial almacenado en el área de almacenamiento de firmware por el firmware actualizado; y
 cuando hay al menos dos áreas de almacenamiento de firmware incluidas en el dispositivo electrónico, escribir el firmware de actualización en un área de almacenamiento de firmware establecida como un área inactiva, estando configurada el área de almacenamiento de firmware establecida como un área inactiva para almacenar firmware que no se ejecuta en el dispositivo electrónico.

10 En una realización, el procedimiento incluye además: detectar si el firmware de actualización está escrito correctamente en las áreas de almacenamiento de firmware establecidas como un área inactiva; si se detecta que el firmware de actualización está escrito correctamente en el área de almacenamiento de firmware establecida como un área inactiva, establecer un área de almacenamiento de firmware que previamente se estableció como un área activa en un área inactiva y establecer el área de almacenamiento de firmware en la que el firmware de actualización está correctamente escrito como un área activa, estando configurada el área de almacenamiento del firmware establecida como un área activa para almacenar el firmware ejecutado por el dispositivo electrónico cuando el dispositivo electrónico se encuentra en una etapa de funcionamiento normal.

20 En resumen, en el dispositivo de actualización de firmware proporcionado por la realización, cuando un dispositivo electrónico se encuentra en una etapa de inicio, se detecta si un dispositivo conectado que está conectado con el dispositivo electrónico antes de la etapa de inicio es un dispositivo libre de controlador; si se detecta que el dispositivo conectado es un dispositivo libre de controlador, el firmware de actualización en el dispositivo conectado se escribe en el dispositivo electrónico; y cuando el dispositivo electrónico se encuentra en una etapa de funcionamiento normal después de reiniciarse, se ejecuta el firmware de actualización escrito en el dispositivo electrónico. Por lo tanto, incluso si no hay un programa controlador correspondiente instalado en el dispositivo electrónico, el dispositivo libre de controlador puede completar la actualización del firmware del dispositivo electrónico, lo que resuelve el problema de que cuando no se instala el programa controlador correspondiente en un dispositivo electrónico, el firmware en la herramienta de actualización de propósito especial no se puede leer y, por lo tanto, la actualización del firmware falla. En consecuencia, el procedimiento de actualización del firmware se simplifica y se puede mejorar la tasa de éxito de la actualización del firmware.

35 Para los dispositivos en las realizaciones anteriores, las operaciones específicas realizadas por los respectivos módulos se han descrito en detalle en las realizaciones del procedimiento y la descripción de las mismas no se efectúa aquí.

La Figura 5 es un diagrama de bloques de estructura que muestra un dispositivo de actualización de firmware de acuerdo con una realización a modo de ejemplo. Por ejemplo, el dispositivo 500 puede ser un dispositivo electrónico que tiene una función de actualización de firmware.

40 Con referencia a la Figura 5, el dispositivo 500 puede incluir uno o más de los siguientes componentes: un componente de procesamiento 502, una memoria 504, un componente de suministro de energía 506, un componente multimedia 508, un componente de audio 510, una interfaz de entrada/salida (E/S) 512, un componente de sensor 514 y un componente de comunicación 516.

45 El componente de procesamiento 502 normalmente controla las operaciones generales del dispositivo 500, tales como las operaciones asociadas con la visualización, llamadas telefónicas, comunicaciones de datos, operaciones de cámara y operaciones de grabación. El componente de procesamiento 502 puede incluir uno o más procesadores 520 con el fin de ejecutar instrucciones para realizar todas o parte de las etapas de los procedimientos descritos anteriormente. Además, el componente de procesamiento 502 puede incluir uno o más módulos que facilitan la interacción entre el componente de procesamiento 502 y otros componentes. Por ejemplo, el componente de procesamiento 502 puede incluir un módulo multimedia para facilitar la interacción entre el componente multimedia 508 y el componente de procesamiento 502.

55 La memoria 504 está configurada para almacenar diversos tipos de datos para soportar el funcionamiento del dispositivo 500. Ejemplos de dichos datos incluyen instrucciones para cualquier aplicación o procedimiento operado en el dispositivo 500, datos de contacto, datos de la agenda telefónica, mensajes, imágenes, video, etc. La memoria 504 puede implementarse usando cualquier tipo de dispositivos de memoria volátil o no volátil, o una combinación de los mismos, tal como una memoria estática de acceso aleatorio (SRAM), una memoria programable de solo lectura y borrable eléctricamente (EEPROM), una memoria programable de solo lectura borrable (EPROM), una memoria programable de solo lectura (PROM), una memoria de solo lectura (ROM), una memoria magnética, una memoria flash, un disco magnético u óptico.

65 El componente de suministro de energía 506 proporciona energía a los varios componentes del dispositivo 500. El componente de suministro de energía 506 puede incluir un sistema de gestión de energía, una o más fuentes de

energía, y cualquier otro componente asociado con la generación, la gestión y la distribución de energía en el dispositivo 500.

5 El componente multimedia 508 incluye una pantalla que proporciona una interfaz de salida entre el dispositivo 500 y el usuario. En algunas realizaciones, la pantalla puede incluir una pantalla de cristal líquido (LCD) y un panel táctil (TP). Si la pantalla incluye el panel táctil, la pantalla puede implementarse como una pantalla táctil para recibir señales de entrada del usuario. El panel táctil incluye uno o más sensores táctiles para detectar toques, deslizamientos y gestos en el panel táctil. Los sensores táctiles pueden no solo detectar los límites de un toque o deslizamiento, sino también detectar un periodo de tiempo y una presión asociada con el toque o el deslizamiento.

10 En algunas realizaciones, el componente multimedia 508 incluye una cámara frontal y/o una cámara trasera. La cámara frontal y la cámara trasera pueden recibir un dato multimedia externo mientras el dispositivo 500 se encuentra en un modo de funcionamiento, tal como un modo de fotografía o modo de video. Cada una de las cámaras frontal y trasera puede ser un sistema de lentes ópticas fijas o tener capacidad de enfoque y zoom óptico.

15 El componente de audio 510 está configurado para enviar y/o recibir señales de audio. Por ejemplo, el componente de audio 510 incluye un micrófono ("MIC") configurado para recibir una señal de audio externa cuando el dispositivo 500 se encuentra en un modo de funcionamiento, tal como un modo de llamada, un modo de grabación y un modo de reconocimiento de voz. La señal de audio recibida puede almacenarse adicionalmente en la memoria 504 o transmitirse a través del componente de comunicación 516. En algunas realizaciones, el componente de audio 510 incluye además un altavoz para emitir señales de audio.

20

La interfaz de E/S 512 proporciona una interfaz entre el componente de procesamiento 502 y los módulos de interfaz periféricos, tales como un teclado, una rueda de clic, botones y similares. Los botones pueden incluir, entre otros, un botón de encendido, un botón de volumen, un botón de inicio y un botón de bloqueo.

25

El componente sensor 514 incluye uno o más sensores para proporcionar evaluaciones de estado de varios aspectos del dispositivo 500. Por ejemplo, el componente sensor 514 puede detectar un estado abierto/cerrado del dispositivo 500, el posicionamiento relativo de componentes, por ejemplo, la pantalla y el teclado, del dispositivo 500, un cambio de posición del dispositivo 500 o de un componente del dispositivo 500, una presencia o ausencia de contacto del usuario con el dispositivo 500, una orientación o una aceleración/desaceleración del dispositivo 500 y un cambio en la temperatura del dispositivo 500. El componente sensor 514 puede incluir un sensor de proximidad configurado para detectar la presencia de objetos cercanos sin ningún contacto físico. El componente sensor 514 también puede incluir un sensor de luz, tal como un sensor de imagen CMOS o CCD, para uso en aplicaciones de imágenes. En algunas realizaciones, el componente sensor 514 también puede incluir un sensor acelerómetro, un sensor giroscopio, un sensor magnético, un sensor de presión o un sensor de temperatura.

30

35

El componente de comunicación 516 está configurado para facilitar la comunicación, cableada o inalámbrica, entre el dispositivo 500 y otros dispositivos. El dispositivo 500 puede acceder a una red inalámbrica basada en un estándar de comunicación, como WiFi, 2G o 3G, o una combinación de los mismos. En una realización a modo de ejemplo, el componente de comunicación 516 recibe una señal de difusión o información asociada a difusión desde un sistema de gestión de difusión externo a través de un canal de difusión. En una realización a modo de ejemplo, el componente de comunicación 516 incluye además un módulo de comunicación de campo cercano (NFC) para facilitar las comunicaciones de corto alcance. Por ejemplo, el módulo NFC puede implementarse en base a una tecnología de identificación por radiofrecuencia (RFID), una tecnología de asociación de datos infrarrojos (IrDA), una tecnología de banda ultra ancha (UWB), una tecnología Bluetooth (BT) y otras tecnologías.

40

45

En realizaciones a modo de ejemplo, el dispositivo 500 puede implementarse con uno o más circuitos integrados de aplicación específica (ASIC), procesadores de señal digital (DSP), dispositivos de procesamiento de señal digital (DSPD), dispositivos lógicos programables (PLD), matrices de puerta programables en campo (FPGA), controladores, microcontroladores, microprocesadores u otros componentes electrónicos, para realizar el procedimiento anterior.

50

En realizaciones a modo de ejemplo, también se proporciona un medio de almacenamiento no transitorio legible por ordenador que incluye instrucciones, tales como las incluidas en la memoria 504, ejecutables por el procesador 520 en el dispositivo 500, para realizar los procedimientos descritos anteriormente. Por ejemplo, el medio de almacenamiento no transitorio legible por ordenador puede ser una ROM, una RAM, un CD-ROM, una cinta magnética, un disquete, un dispositivo óptico de almacenamiento de datos y similares.

55

Un medio de almacenamiento no transitorio legible por ordenador cuando las instrucciones en el medio de almacenamiento son ejecutadas por un procesador del dispositivo 500, el dispositivo 500 es capaz de realizar el procedimiento de actualización de firmware aplicado en un dispositivo electrónico que tiene una función de actualización de firmware.

60

Otras realizaciones de la invención serán evidentes para los expertos en la materia a partir de la consideración de la memoria descriptiva y la práctica de la invención que se indica mediante las siguientes reivindicaciones.

65

Se apreciará que la presente invención no se limita a la construcción exacta que se ha descrito anteriormente e ilustrado en los dibujos adjuntos, y que se pueden realizar diversas modificaciones y cambios sin apartarse del alcance de la misma. Se pretende que el alcance de la invención solo esté limitado por las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento de actualización de firmware que comprende:

- 5 cuando un dispositivo electrónico se encuentra en una etapa de inicio, detectar (101, 201) si un dispositivo conectado que está conectado con el dispositivo electrónico antes de la etapa de inicio es un dispositivo libre de controlador;
- 10 si se detecta que el dispositivo conectado es un dispositivo libre de controlador, escribir (102) el firmware de actualización en el dispositivo conectado dentro del dispositivo electrónico; y
- 10 cuando el dispositivo electrónico se encuentra en una etapa de funcionamiento normal después de reiniciarse, ejecutar (103) el firmware de actualización escrito en el dispositivo electrónico,
- en el que la etapa de detectar (101, 201) si un dispositivo conectado que está conectado con el dispositivo electrónico antes de la etapa de inicio es un dispositivo libre de controlador, comprende:
 - obtener información del descriptor de interfaz del dispositivo conectado que está conectado con el dispositivo electrónico antes de la etapa de inicio;
 - cuando la información del descriptor de interfaz indica que el dispositivo conectado es un dispositivo de almacenamiento masivo, obtener información del tipo de dispositivo del dispositivo conectado; y
 - cuando la información del tipo de dispositivo indica que el tipo de dispositivo del dispositivo conectado es de tipo libre de controlador, determinar que el dispositivo conectado es un dispositivo libre de controlador;

estando el procedimiento **caracterizado por que** comprende, además, las etapas de:

- 25 determinar, de acuerdo con la información del descriptor de interfaz, un controlador que debe cargarse para leer el firmware de actualización almacenado en el dispositivo conectado; y
- 30 leer, si se determina que el dispositivo conectado es un dispositivo libre de controlador, el firmware de actualización almacenado en el dispositivo conectado sin el uso del controlador,
- 30 en el que la etapa de escribir (102) el firmware de actualización en el dispositivo conectado en el dispositivo electrónico comprende:
- obtener (202) una dirección de almacenamiento de firmware de actualización del dispositivo conectado;
 - 35 determinar (203) un área de almacenamiento de firmware en el dispositivo electrónico; y
 - escribir (204) el firmware de actualización almacenado en la dirección de almacenamiento dentro del área de almacenamiento de firmware,
 - en el que la etapa de obtener (202) una dirección de almacenamiento del firmware de actualización del dispositivo conectado comprende:
 - 40 leer información en un sector particular del dispositivo conectado;
 - juzar si el dispositivo conectado emplea un sistema de archivos particular de acuerdo con la información en el sector particular;
 - si se considera que el dispositivo conectado emplea un sistema de archivos particular, determinar una dirección de almacenamiento preestablecida como la dirección de almacenamiento del firmware de actualización;
 - 45 si se considera que el dispositivo conectado no emplea un sistema de archivos en particular, determinar la dirección de almacenamiento del firmware de actualización de acuerdo con la metainformación transportada en la información en el sector particular, comprendiendo la metainformación una dirección inicial y una longitud de datos del firmware de actualización.

2. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la etapa de escribir (204) el firmware de actualización almacenado en la dirección de almacenamiento en el área de almacenamiento de firmware, comprende:

- 55 cuando hay un área de almacenamiento de firmware incluida en el dispositivo electrónico, reemplazar el firmware inicial almacenado en el área de almacenamiento de firmware por el firmware de actualización; y
- 60 cuando hay al menos dos áreas de almacenamiento de firmware incluidas en el dispositivo electrónico, escribir el firmware de actualización en un área de almacenamiento de firmware establecida como un área inactiva, estando configurada el área de almacenamiento de firmware establecida como un área inactiva para almacenar firmware que no se ejecuta en el dispositivo electrónico.

3. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 2, **caracterizado por que** el procedimiento comprende, además:

- 65 detectar si el firmware de actualización está escrito correctamente en el área de almacenamiento de firmware establecida como un área inactiva;
- si se detecta que el firmware de actualización está escrito correctamente en el área de almacenamiento de firmware establecida como un área inactiva, establecer como un área inactiva un área de almacenamiento de

firmware que previamente se estableció como un área activa y establecer el área de almacenamiento de firmware en la que se encuentra el firmware de actualización escrito correctamente como un área activa, estando configurada el área de almacenamiento de firmware establecida como un área activa para almacenar el firmware ejecutado por el dispositivo electrónico cuando el dispositivo electrónico se encuentra en una etapa de funcionamiento normal.

4. Dispositivo de actualización de firmware que comprende:

un módulo de detección de dispositivo (320, 420) configurado para, cuando un dispositivo electrónico se encuentra en una etapa de inicio, detectar si un dispositivo conectado que está conectado con el dispositivo electrónico antes de la etapa de inicio es un dispositivo libre de controlador;

un módulo de escritura de firmware (340, 440) configurado para, si el módulo de detección del dispositivo (320, 420) detecta que el dispositivo conectado es un dispositivo libre de controlador, escribir el firmware de actualización en el dispositivo conectado dentro del dispositivo electrónico; y

un módulo de ejecución de firmware (360, 460) configurado para, cuando el dispositivo electrónico se encuentra en una etapa de funcionamiento normal después de reiniciarse, ejecutar el firmware de actualización escrito por el módulo de escritura de firmware (340, 440) en el dispositivo electrónico,

- en el que el módulo de detección de dispositivo (420) comprende:

- un primer submódulo de obtención de información (421) configurado para obtener información de descriptor de interfaz del dispositivo conectado que está conectado con el dispositivo electrónico antes de la etapa de inicio;

- un segundo submódulo de obtención de información (422) configurado para, cuando la información del descriptor de interfaz obtenida por el primer submódulo de adquisición de información indica que el dispositivo conectado es un dispositivo de almacenamiento masivo, obtener información del tipo de dispositivo del dispositivo conectado; y

- un submódulo de determinación de dispositivo (423) configurado para, cuando la información del tipo de dispositivo obtenida por el segundo submódulo de obtención de información indica que el tipo de dispositivo del dispositivo conectado es un tipo libre de controlador, determinar que el dispositivo conectado es un dispositivo libre de controlador;

estando el dispositivo **caracterizado por que** comprende, además:

un módulo configurado para determinar, de acuerdo con la información del descriptor de interfaz, un controlador que debe cargarse para leer el firmware de actualización almacenado en el dispositivo conectado; y

un módulo configurado para leer, si se determina que el dispositivo conectado es un dispositivo libre de controlador, el firmware de actualización almacenado en el dispositivo conectado sin el uso de controlador, en el que el módulo de escritura de firmware (440) comprende:

un submódulo de obtención de dirección (441) configurado para obtener una dirección de almacenamiento del firmware de actualización del dispositivo conectado;

un submódulo de determinación de área (442) configurado para determinar un área de almacenamiento de firmware en el dispositivo electrónico; y

un submódulo de escritura de firmware (443) configurado para escribir el firmware de actualización almacenado en la dirección de almacenamiento obtenida por el submódulo de obtención de dirección dentro del área de almacenamiento de firmware determinada por el submódulo de determinación de área, en el que el submódulo de obtención de dirección (441) comprende:

un submódulo de lectura de información de sector (441a) configurado para leer información en un sector particular del dispositivo conectado;

un submódulo de evaluación de sistema (441b) configurado para juzgar si el dispositivo conectado emplea un sistema de archivos particular de acuerdo con la información en el sector particular obtenida por el submódulo de lectura de información del sector;

un primer submódulo de determinación (441c) configurado para, si el submódulo de evaluación de sistema juzga que el dispositivo conectado emplea un sistema de archivos particular, determinar una dirección de almacenamiento preestablecida como la dirección de almacenamiento del firmware de actualización; y

un segundo submódulo de determinación (441d) configurado para, si el submódulo de evaluación de sistema juzga que el dispositivo conectado no emplea un sistema de archivos particular, determinar la dirección de almacenamiento del firmware de actualización de acuerdo con la metainformación transportada en la información en el sector particular, comprendiendo la metainformación una dirección inicial y una longitud de datos del firmware actualizado.

5. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 4, en el que el submódulo de escritura de firmware (443) comprende:

- un primer submódulo de escritura (443a) configurado para, cuando hay un área de almacenamiento de firmware incluida en el dispositivo electrónico, reemplazar el firmware inicial almacenado en el área de almacenamiento de firmware por el firmware de actualización; y
- 5 un segundo submódulo de escritura (443b) configurado para, cuando hay al menos dos áreas de almacenamiento de firmware incluidas en el dispositivo electrónico, escribir el firmware de actualización en un área de almacenamiento de firmware que se establece como un área inactiva, estando configurada el área de almacenamiento de firmware establecida como inactiva para almacenar firmware que no se ejecuta en el dispositivo electrónico.
- 10 6. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 5, en el que el dispositivo comprende, además:
- un módulo de detección de firmware (470) configurado para detectar si el firmware de actualización está escrito correctamente en el área de almacenamiento de firmware establecida como un área inactiva; y
- 15 un módulo de establecimiento de área (480) configurado para, si el módulo de detección de firmware detecta que el firmware de actualización está correctamente escrito en el área de almacenamiento de firmware establecida como un área inactiva, establecer un área de almacenamiento de firmware que previamente se estableció como un área activa en un área inactiva y establecer el área de almacenamiento de firmware en la que el firmware de actualización está correctamente escrito como un área activa, estando configurada el área de almacenamiento de firmware establecida como un área activa para almacenar el firmware ejecutado por el dispositivo electrónico cuando el dispositivo electrónico se encuentra en una etapa de funcionamiento normal.
- 20 7. Programa informático que incluye instrucciones para ejecutar las etapas de un procedimiento de actualización de firmware de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3 cuando dicho programa es ejecutado por un ordenador.
- 25 8. Medio de grabación legible por ordenador y que tiene grabado en el mismo un programa informático que incluye instrucciones para ejecutar las etapas de un procedimiento de actualización de firmware de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3.

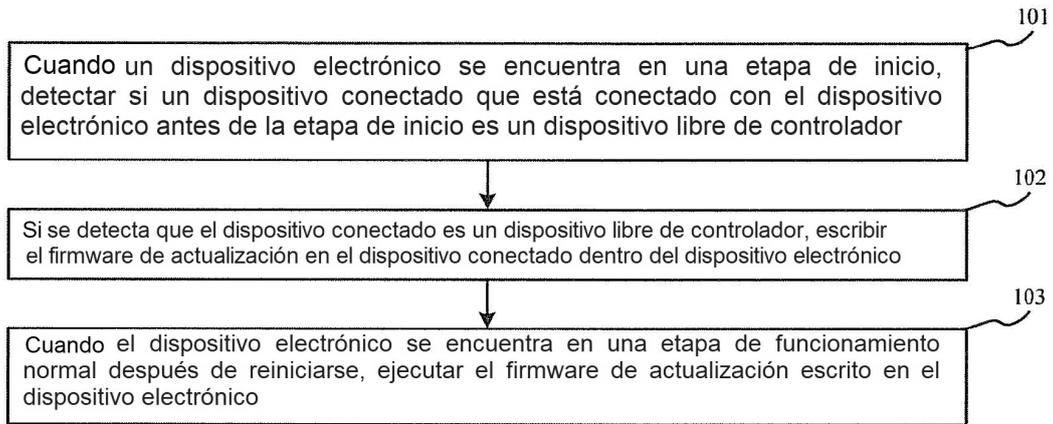


Fig.1

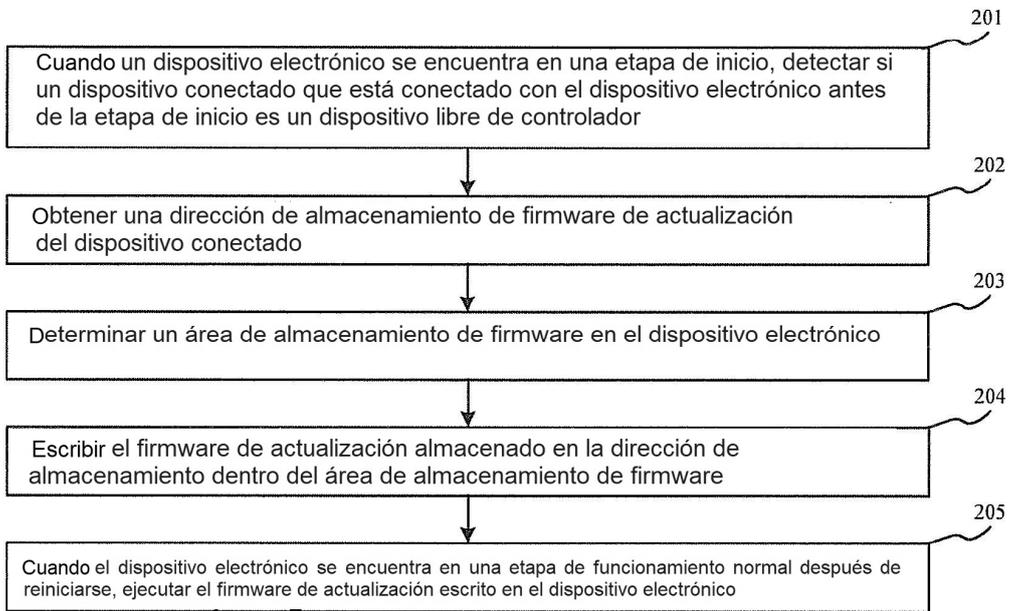


Fig. 2

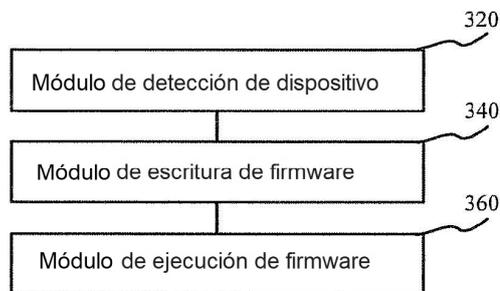


Fig. 3

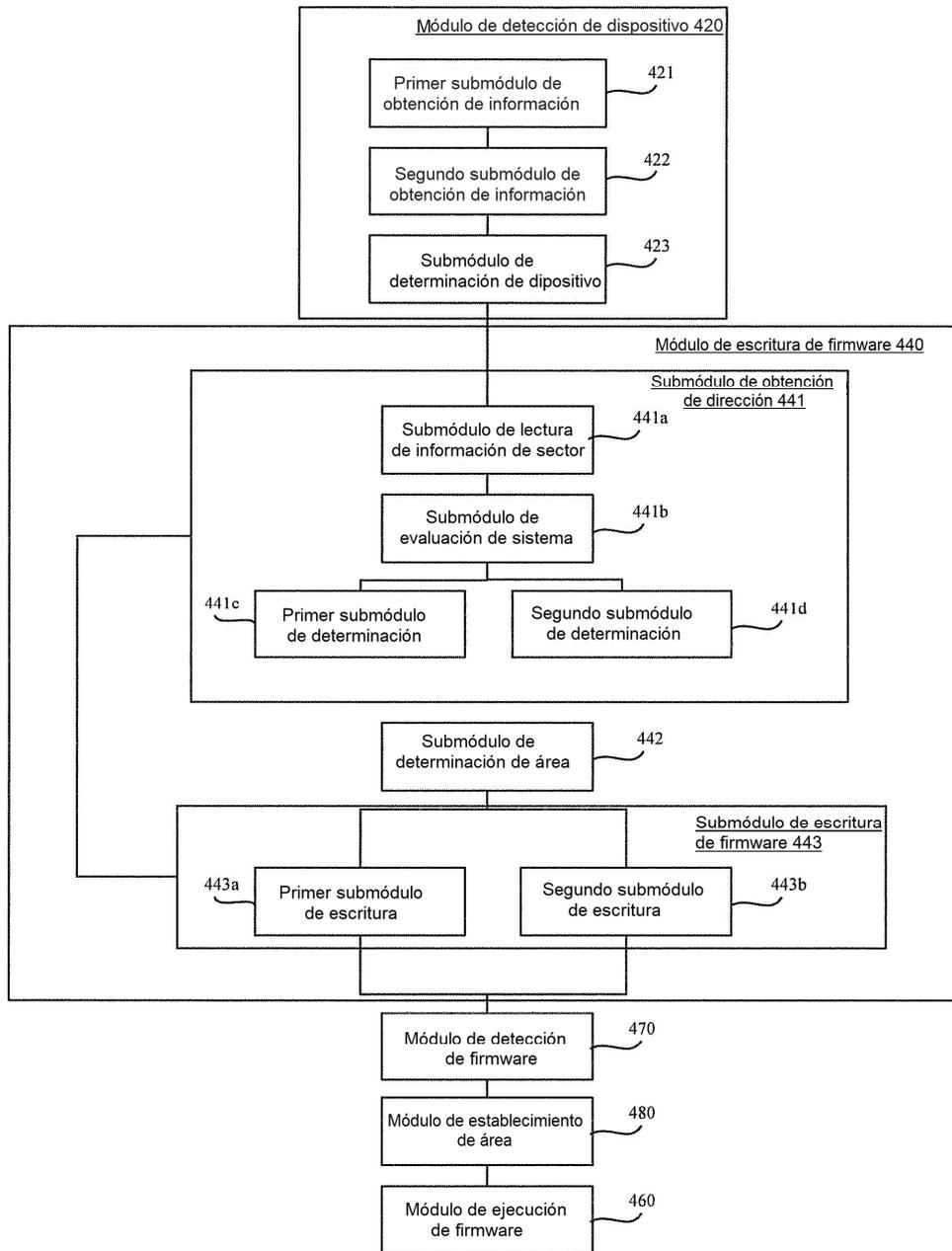


Fig. 4

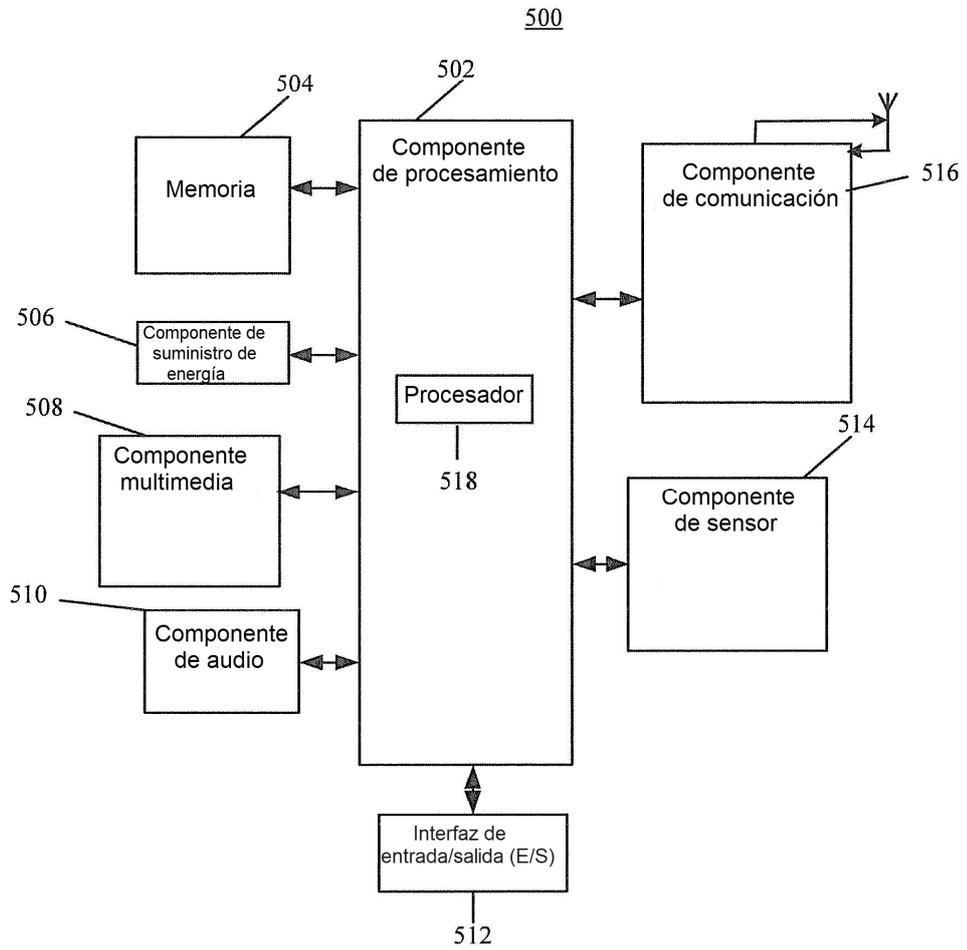


Fig. 5