

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 726 623**

51 Int. Cl.:

H04M 7/00 (2006.01)

G06F 13/40 (2006.01)

G06F 1/26 (2006.01)

G06F 1/32 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **09.08.2013 PCT/CN2013/081134**

87 Fecha y número de publicación internacional: **31.12.2014 WO14205890**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.08.2013 E 13888209 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.02.2019 EP 3016363**

54 Título: **Módulo de comunicación y terminal para realizar una conexión directa en caliente**

30 Prioridad:

26.06.2013 CN 201310257589

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

08.10.2019

73 Titular/es:

HUIZHOU TCL MOBILE COMMUNICATION CO., LTD. (100.0%)

**70 Huifeng 4th Road, Zhongkai Hi-Tech Development District
Huizhou, Guangdong 516006, CN**

72 Inventor/es:

ZHAO, SHIQING

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 726 623 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

Módulo de comunicación y terminal para realizar una conexión directa en caliente

La presente invención versa acerca del campo de las tecnologías de comunicaciones móviles y, en particular, acerca de un módulo de comunicaciones y de un terminal para implementar una conexión directa en caliente.

5 En la actualidad, los módulos habituales de comunicaciones incluyen módulos de 3ª generación (3G) y módulos de 4ª generación (4G), que principalmente utilizan interfaces de bus serie universal (USB) (específicamente, interfaces Mini-PCIe (interconexión exprés de componentes periféricos), y están conectados en terminales tales como teléfonos móviles y ordenadores de tipo tableta, y conectados con sistemas anfitriones en los terminales, implementando, de ese modo, una función de conexión a Internet. Normalmente se lleva a cabo una operación de conexión directa en
10 caliente cuando se utiliza el módulo de 3G/4G en una interfaz USB del terminal, es decir, se permite que un usuario retire o sustituya el módulo de 3G/4G sin apagar el sistema o desactivarlo. De esta forma, se puede retirar el módulo de 3G/4G mediante acciones sencillas de conexión y de desconexión, y el sistema funciona normalmente sin interrupción, mejorando, de ese modo, la oportuna capacidad de recuperación de desastres, la extensibilidad y la flexibilidad del sistema.

15 Sin embargo, el módulo existente de 3G/4G tiene los siguientes problemas durante una conexión directa en caliente:

1. Se dañan los datos de la interfaz USB. Durante el diseño de una placa de circuito impreso (PCB) del módulo convencional de 3G/4G, todas las patillas de señales y las patillas de datos tienen la misma longitud, por ejemplo, una patilla USB de datos D+ (Data+, datos positivos), una patilla USB de datos D- (Data-, datos negativos) y una patilla de fuente de alimentación de la interfaz USB de datos tienen la misma longitud. Cuando se retira el módulo de 3G/4G, se desconectan al mismo tiempo la comunicación y los datos del USB, y en este momento, puede no completarse aún la transmisión de los datos, y no hay suficiente tiempo para que el sistema anfitrión almacene los datos, provocando, de ese modo, la pérdida de una parte de los datos.
2. Se genera una gran corriente transitoria en una interfaz de fuente de alimentación. Cuando se conecta el 3G/4G, una tensión de la fuente de alimentación producida por el sistema anfitrión es introducida inmediatamente en un extremo de la fuente de alimentación del módulo de 3G/4G, generando, de ese modo, una gran corriente transitoria. La gran corriente puede quemar una parte de los elementos en un módulo de fuente de alimentación del módulo de 3G/4G, provocando alteraciones del funcionamiento e incluso la avería del sistema.
3. Se genera una gran corriente transitoria cuando se pone en marcha el módulo de 3G/4G inmediatamente después de ser conectado a una fuente de alimentación. Después de que se conecta el módulo convencional de 3G/4G, el sistema anfitrión pone en marcha el módulo inmediatamente. Debido a que se pone en marcha el módulo de 3G/4G inmediatamente después de ser activado, se genera una gran corriente transitoria, lo que provoca una caída transitoria en la tensión de la fuente de alimentación del sistema anfitrión, afectando gravemente, de ese modo, a la estabilidad y a la fiabilidad del sistema.

35 El documento US 2011/0029703 A1 da a conocer un dispositivo electrónico externo que está conectado con un dispositivo electrónico mediante una interfaz USB que incluye una patilla de alimentación y una patilla de datos. El dispositivo electrónico externo 2 es un módulo mientras que el dispositivo electrónico 1 es un sistema anfitrión.

40 El documento US 2005/0059301 A1 da a conocer una tarjeta PCIe estándar y un conector USB estándar. Para reducir el tamaño mientras se mantiene la funcionalidad de una interfaz de tarjeta PCIe estándar, se proporciona un conector de tipo USB que tiene sus patillas USB en un lado y patillas PCIe adicionales en el otro lado de un sustrato. De las patillas USB, las patillas USB de datos son ligeramente más cortas que la patilla USB de alimentación pero todas son mucho más largas que las patillas PCIe adicionales.

Por lo tanto, la técnica anterior necesita ser modificada y mejorada.

45 En vista de los defectos de la técnica anterior, los objetivos de la presente invención son proporcionar un módulo de comunicaciones y un terminal para implementar una conexión directa en caliente, de forma que se solucionen los problemas de la técnica anterior que, durante la conexión directa en caliente del módulo de comunicaciones, se dañan los datos, y se genera una gran corriente transitoria, lo que provoca la inestabilidad de un sistema.

Este problema se soluciona según las características de las reivindicaciones independientes. Las realizaciones adicionales son resultado de las reivindicaciones dependientes.

50 Para lograr los anteriores objetivos, la presente invención utiliza las siguientes soluciones técnicas:

Un módulo de comunicaciones para implementar una conexión directa en caliente incluye una interfaz Mini-PCIe de nueva generación, configurada para estar conectada con un sistema anfitrión, y el módulo de comunicaciones incluye, además:

- un interruptor de alimentación, configurado para controlar la conexión y la desconexión entre un extremo de la fuente de alimentación del módulo de comunicaciones y un extremo de suministro de energía del sistema anfitrión;

- una unidad de carga, configurada para generar una corriente de carga cuando se desactiva el interruptor de alimentación, de forma que se aumente la tensión de la fuente de alimentación del extremo de la fuente de alimentación del módulo de comunicaciones;
 - 5 - una unidad de retraso, configurada para generar un retraso predeterminado, y controlar la activación del interruptor de alimentación según el retraso predeterminado; y
 - una unidad de control de la ACTIVACIÓN/DESACTIVACIÓN, configurada para controlar la ACTIVACIÓN/DESACTIVACIÓN del módulo de comunicaciones según una señal de control emitida por el sistema anfitrión después de que se activa el interruptor de alimentación,
 - 10 - en el que la unidad de carga, el interruptor de alimentación, la unidad de retraso y la unidad de control de la ACTIVACIÓN/DESACTIVACIÓN están conectados por separado con la interfaz Mini-PCle de nueva generación, el interruptor de alimentación está conectado con la unidad de carga, y la unidad de carga está conectada con el extremo de la fuente de alimentación del módulo de comunicaciones; y
 - la longitud de una patilla de datos del bus serie universal, USB, de la interfaz Mini-PCle de nueva generación es más corta que la longitud de una patilla de la fuente de alimentación de la interfaz Mini-PCle de nueva generación.
- 15 En una realización, el módulo de comunicaciones es un módulo de 3ª generación, 3G, o un módulo de 4ª generación (4G).
- En una realización, la longitud de la patilla USB de datos es más corta que la longitud de la patilla de la fuente de alimentación en 1/3 de la longitud de la patilla de la fuente de alimentación y el módulo de comunicaciones es un módulo de 3G.
- 20 En una realización, el interruptor de alimentación es un transistor de efecto de campo; una fuente del transistor de efecto de campo está conectada con una 24ª patilla de la interfaz Mini-PCle de nueva generación, con un primer extremo de entrada de la unidad de carga y con un extremo de entrada de la unidad de retraso; una puerta del transistor de efecto de campo está conectada con un extremo de salida de la unidad de retraso, y un drenador del transistor de efecto de campo está conectado con un segundo extremo de entrada de la unidad de carga.
- 25 En una realización, la unidad de carga incluye una primera resistencia eléctrica, un primer condensador y un segundo condensador; un primer extremo de la primera resistencia eléctrica está conectado con la fuente del transistor de efecto de campo, con la 24ª patilla de la interfaz Mini-PCle de nueva generación y con el extremo de entrada de la unidad de retraso; un segundo extremo de la primera resistencia eléctrica está conectado con el drenador del transistor de efecto de campo, con un primer extremo del primer condensador, con un electrodo positivo del segundo
- 30 condensador y con el extremo de la fuente de alimentación del módulo de comunicación; tanto un segundo extremo del primer condensador como un electrodo negativo del segundo condensador están conectados a tierra.
- En una realización, la resistencia de la primera resistencia eléctrica es de 20 Ω , la capacitancia del primer condensador es de 100 pF y la capacitancia del segundo condensador es de 150 μ F.
- 35 En una realización, la unidad de retraso incluye una segunda resistencia eléctrica y un tercer condensador; un primer extremo de la segunda resistencia eléctrica está conectado con la puerta del transistor de efecto de campo, el primer extremo de la segunda resistencia eléctrica está conectado, además, con el primer extremo de la primera resistencia eléctrica y con la fuente del transistor de efecto de campo a través del tercer condensador, y un segundo extremo de la segunda resistencia eléctrica está conectado a tierra.
- 40 En una realización, la resistencia de la segunda resistencia es de 220 K Ω , y la capacitancia del tercer condensador es de 1 μ F.
- En una realización, una constante de tiempo determinada por la primera resistencia eléctrica y el segundo condensador es menor que una constante de tiempo determinada por la segunda resistencia eléctrica y el tercer condensador.
- 45 Un módulo de comunicación para implementar una conexión directa en caliente incluye una interfaz Mini-PCle de nueva generación configurada para conectarse a un sistema anfitrión, y el módulo de comunicación incluye, además:
- un interruptor de alimentación, configurado para controlar la conexión y la desconexión entre un extremo de la fuente de alimentación del módulo de comunicación y un extremo de suministro de energía del sistema anfitrión;
 - una unidad de carga, configurada para generar una corriente de carga cuando el interruptor de alimentación está desactivado, de forma que se aumente la tensión de la fuente de alimentación del extremo de la fuente de alimentación del módulo de comunicación;
 - 50 - una unidad de retraso, configurada para generar un retraso predeterminado, y controlar la activación del interruptor de alimentación según el retraso predeterminado; y
 - una unidad de control de la ACTIVACIÓN/DESACTIVACIÓN, configurada para controlar la ACTIVACIÓN/DESACTIVACIÓN del módulo de comunicación según una señal de control emitida por el sistema anfitrión después de que se activa el interruptor de alimentación,
 - 55 - cuando la unidad de carga, el interruptor de alimentación, la unidad de retraso y la unidad de control de la ACTIVACIÓN/DESACTIVACIÓN están conectados por separado a la interfaz Mini-PCle de nueva generación, se

conecta el interruptor de alimentación a la unidad de carga, y se conecta la unidad de carga al extremo de la fuente de alimentación del módulo de comunicación; y

- la longitud de la patilla USB de datos de la interfaz Mini-PCle de nueva generación es más corta que la longitud de una patilla de la fuente de alimentación de la interfaz Mini-PCle de nueva generación.

5 En una realización, la longitud de la patilla USB de datos es más corta que la longitud de la patilla de la fuente de alimentación en un valor predeterminado, y el valor predeterminado es 1/3 de la longitud de la patilla de la fuente de alimentación.

En una realización, el interruptor de alimentación es un transistor de efecto de campo; una fuente del transistor de efecto de campo está conectada con una 24^a patilla de la interfaz Mini-PCle de nueva generación, con un primer extremo de entrada de la unidad de carga y con un extremo de entrada de la unidad de retraso; una puerta del transistor de efecto de campo está conectada con un extremo de salida de la unidad de retraso, y un drenador del transistor de efecto de campo está conectado con un segundo extremo de entrada de la unidad de carga.

10

En una realización, la unidad de carga incluye una primera resistencia eléctrica, un primer condensador y un segundo condensador; un primer extremo de la primera resistencia eléctrica está conectado con la fuente del transistor de efecto de campo, con la 24^a patilla de la interfaz Mini-PCle de nueva generación y con el extremo de entrada de la unidad de retraso; un segundo extremo de la primera resistencia eléctrica está conectado con el drenador del transistor de efecto de campo, con un primer extremo del primer condensador, con un electrodo positivo del segundo condensador y con el extremo de la fuente de alimentación del módulo de comunicación; tanto un segundo extremo del primer condensador como un electrodo negativo del segundo condensador están conectados a tierra.

15

En una realización, la resistencia de la primera resistencia eléctrica es de 20 Ω , la capacitancia del primer condensador es de 100 pF y la capacitancia del segundo condensador es de 150 μ F.

20

En una realización, la unidad de retraso incluye una segunda resistencia eléctrica y un tercer condensador; un primer extremo de la segunda resistencia eléctrica está conectado con la puerta del transistor de efecto de campo, el primer extremo de la segunda resistencia eléctrica está conectado, además, con el primer extremo de la primera resistencia eléctrica y con la fuente del transistor de efecto de campo a través del tercer condensador y un segundo extremo de la segunda resistencia eléctrica está conectado a tierra.

25

En una realización, la resistencia de la segunda resistencia eléctrica es de 220 K Ω y la capacitancia del tercer condensador es de 1 μ F.

En una realización, una constante de tiempo determinada por la primera resistencia eléctrica y el segundo condensador es menor que una constante de tiempo determinada por la segunda resistencia eléctrica y el tercer condensador.

30

En una realización, el módulo de comunicación es un módulo 3G o un módulo 4G.

Un terminal incluye un sistema anfitrión y un módulo de comunicación para implementar una conexión directa en caliente, estando conectado el sistema anfitrión con el módulo de comunicación; después de que se activa el interruptor de alimentación del módulo de comunicación, el sistema anfitrión genera una señal de control para controlar la ACTIVACIÓN/DESACTIVACIÓN del módulo de comunicación; y

35

- el módulo de comunicación incluye:
- una interfaz Mini-PCle de nueva generación, configurada para estar conectada con el sistema anfitrión;
- un interruptor de alimentación, configurado para controlar la conexión y la desconexión entre un extremo de la fuente de alimentación del módulo de comunicación y un extremo del suministro de energía del sistema anfitrión;
- una unidad de carga, configurada para generar una corriente de carga cuando se desactiva el interruptor de alimentación, de forma que se aumente la tensión de la fuente de alimentación del extremo de la fuente de alimentación del módulo de comunicación;
- una unidad de retraso, configurada para generar un retraso predeterminado, y controlar la activación del interruptor de alimentación según el retraso predeterminado; y
- una unidad de control de la ACTIVACIÓN/DESACTIVACIÓN, configurada para controlar la ACTIVACIÓN/DESACTIVACIÓN del módulo de comunicación según una señal de control emitida por el sistema anfitrión después de que se activa el interruptor de alimentación,
- cuando la unidad de carga, el interruptor de alimentación, la unidad de retraso y la unidad de control de la ACTIVACIÓN/DESACTIVACIÓN están conectados por separado con la interfaz Mini-PCle de nueva generación, se conecta el interruptor de alimentación con la unidad de carga, y la unidad de carga se conecta con el extremo de la fuente de alimentación del módulo de comunicación; y
- la longitud de una patilla USB de datos de la interfaz Mini-PCle de nueva generación es más corta que la longitud de una patilla de la fuente de alimentación de la interfaz Mini-PCle de nueva generación.

40

45

50

- En una realización, la longitud de la patilla USB de datos es más corta que la longitud de la patilla de la fuente de alimentación en un valor predeterminado, y el valor predeterminado es 1/3 de la longitud de la patilla de la fuente de alimentación.
- 5 En una realización, el interruptor de alimentación es un transistor de efecto de campo; una fuente del transistor de efecto de campo está conectada con una 24ª patilla de la interfaz Mini-PCle de nueva generación, con un primer extremo de entrada de la unidad de carga y con un extremo de entrada de la unidad de retraso; una puerta del transistor de efecto de campo está conectada con un extremo de salida de la unidad de retraso, y un drenador del transistor de efecto de campo está conectado con un segundo extremo de entrada de la unidad de carga.
- 10 En una realización, la unidad de carga incluye una primera resistencia eléctrica, un primer condensador y un segundo condensador; un primer extremo de la primera resistencia eléctrica está conectado con la fuente del transistor de efecto de campo, con la 24ª patilla de la interfaz Mini-PCle de nueva generación y con el extremo de entrada de la unidad de retraso; un segundo extremo de la primera resistencia eléctrica está conectado con el drenador del transistor de efecto de campo, con un primer extremo del primer condensador, con un electrodo positivo del segundo condensador y con el extremo de la fuente de alimentación del módulo de comunicación; tanto un segundo extremo del primer condensador como un electrodo negativo del segundo condensador están conectados a tierra.
- 15 En una realización, la resistencia de la primera resistencia eléctrica es de 20 Ω , la capacitancia del primer condensador es de 100 pF y la capacitancia del segundo condensador es de 150 μ F.
- 20 En una realización, la unidad de retraso incluye una segunda resistencia eléctrica y un tercer condensador; un primer extremo de la segunda resistencia eléctrica está conectado con la puerta del transistor de efecto de campo, el primer extremo de la segunda resistencia eléctrica está conectado, además, con el primer extremo de la primera resistencia eléctrica y con la fuente del transistor de efecto de campo a través del tercer condensador y un segundo extremo de la segunda resistencia eléctrica está conectado a tierra.
- En una realización, la resistencia de la segunda resistencia eléctrica es de 200 K Ω y la capacitancia del tercer condensador es de 1 μ F.
- 25 En una realización, una constante de tiempo determinada por la primera resistencia eléctrica y el segundo condensador es menor que una constante de tiempo determinada por la segunda resistencia eléctrica y el tercer condensador.
- En una realización, el módulo de comunicación es un módulo 3G o un módulo 4G.
- 30 En comparación con la técnica anterior, en el módulo de comunicación para implementar una conexión directa en caliente y el terminal proporcionados en la presente invención, durante la conexión directa en caliente o desconexión en caliente de un módulo de comunicación, se configura que una patilla USB de datos de una interfaz Mini-PCle de nueva generación es más corta que una patilla de la fuente de alimentación de la interfaz Mini-PCle de nueva generación, de forma que un sistema anfitrión almacene datos USB por adelantado o termine una preparación de la activación antes de una desconexión o comunicación del USB, garantizando, de ese modo, la integridad y la
- 35 la estabilidad de los datos; durante una conexión directa en caliente, una unidad de carga aumenta en primer lugar la tensión de la fuente de alimentación del módulo de comunicación, y se controla un interruptor de alimentación para que sea activado tras un retraso predeterminado de una unidad de retraso, evitando, de ese modo, que una gran corriente transitoria generada en este momento dañe los elementos electrónicos; al mismo tiempo, una unidad de control de la ACTIVACIÓN/DESACTIVACIÓN controla la ACTIVACIÓN/DESACTIVACIÓN del módulo de
- 40 comunicación según una señal de control emitida por el sistema anfitrión después de que se activa el interruptor de alimentación, de forma que se evite una caída transitoria en la tensión de la fuente de alimentación del sistema anfitrión provocada por la gran corriente transitoria, mejorando, de ese modo, la estabilidad y la fiabilidad del sistema.
- 45 Las características, los rasgos y las ventajas mencionados anteriormente de la invención, al igual que la forma en la que se logran, serán ilustradas adicionalmente en conexión con los siguientes ejemplos y consideraciones expuestos en vista de las figuras.
- La FIG. 1 es un diagrama esquemático de bloques estructurales de un terminal para implementar una conexión directa en caliente según la presente invención;
- la FIG. 2 es un diagrama esquemático de una parte de las patillas de un módulo de comunicación para implementar una conexión directa en caliente y un sistema anfitrión según la presente invención;
- la FIG. 3 es un diagrama de PCB de un módulo de comunicación para implementar una conexión directa en caliente según la presente invención;
- la FIG. 4 es un diagrama esquemático ampliado de una parte A en el diagrama de PCB de un módulo de comunicación para implementar una conexión directa en caliente según la presente invención; y
- la FIG. 5 es un diagrama esquemático de circuito de un módulo de comunicación para implementar una conexión directa en caliente y una interfaz Mini-PCle de nueva generación según la presente invención.

La presente invención proporciona un módulo de comunicación y un terminal para implementar una conexión directa en caliente, y para hacer los objetivos, las soluciones técnicas y los efectos de la presente invención más comprensibles y claros, de aquí en adelante se describe adicionalmente la presente invención en detalle mediante dibujos y realizaciones adjuntos. Se debería comprender que las realizaciones específicas descritas en la presente memoria solo son utilizadas para explicar la presente invención y no se pretende que limiten la presente invención.

Con referencia a la FIG. 1, un módulo de comunicación para implementar una conexión directa en caliente proporcionado en la presente invención incluye una interfaz Mini-PCIe de nueva generación (una interfaz basada en un *bus* PCI-E) y la interfaz Mini-PCIe de nueva generación está conectada con un sistema anfitrión. El módulo de comunicación incluye, además, un interruptor 100 de alimentación, una unidad 200 de carga, una unidad 300 de retraso y una unidad 400 de control de la ACTIVACIÓN/DESACTIVACIÓN. La unidad 200 de carga, el interruptor 100 de alimentación, la unidad 300 de retraso y la unidad 400 de control de la ACTIVACIÓN/DESACTIVACIÓN están conectados por separado con la interfaz Mini-PCIe de nueva generación; el interruptor 100 de alimentación está conectado con la unidad 200 de carga y la unidad 200 de carga está conectada con un extremo V_{IO} de la fuente de alimentación del módulo de comunicación. La interfaz Mini-PCIe de nueva generación es una interfaz de conectores dorados, que tiene características de poca resistencia de contacto y de antioxidación.

El módulo de comunicación es un módulo 3G o un módulo 4G, y la presente invención se describe utilizando una parte de módulos mejorados, es decir, el interruptor 100 de alimentación, la unidad 200 de carga, la unidad 300 de retraso y la unidad 400 de control de la ACTIVACIÓN/DESACTIVACIÓN, en el módulo de comunicación como realizaciones, y otros módulos en el módulo de comunicación pertenecen a la técnica anterior y no se describen en detalle en la presente memoria.

En la presente realización, el módulo de comunicación está conectado con el sistema anfitrión utilizando una interfaz Mini-PCIe de nueva generación. Para evitar una pérdida de datos o un fallo de almacenamiento cuando se inserta un conector del módulo de comunicación en un zócalo, o se lo retira del mismo, del sistema anfitrión, es decir, durante una conexión directa en caliente o una desconexión en caliente, se hace que la longitud de una patilla USB de datos sea más corta que la longitud de una patilla de la fuente de alimentación en una PCB cuando se configura la PCB del módulo de comunicación, según se muestra en las FIGURAS 2 y 3. En la FIG. 2, el conector indica la interfaz Mini-PCIe de nueva generación del módulo de comunicación y simplemente se muestran las patillas USB de datos y una patilla de la fuente de alimentación en la interfaz Mini-PCIe de nueva generación. El zócalo indica una interfaz del sistema anfitrión, simplemente se muestran las patillas USB de datos y una patilla de la fuente de alimentación en la interfaz, y no se muestran otras patillas. Puede apreciarse en la FIG. 2 que tanto una patilla USB D- de datos como una patilla USB D+ de datos de la interfaz Mini-PCIe de nueva generación del módulo de comunicación son más cortas que una patilla VBUS de la fuente de alimentación, mientras que las patillas en el zócalo del sistema anfitrión permanecen inalteradas. Cuando se dibuja una PCB, entre una fila de patillas mostrada en la parte izquierda de la FIG. 3, solo una patilla USB D- de datos y una patilla USB D+ de datos son más cortas que las otras patillas, mientras que las otras patillas del módulo de comunicación (incluyendo una patilla de la fuente de alimentación, que no se muestra en el dibujo) mantienen la longitud original, y tienen la misma longitud. En la presente realización, la longitud de la patilla USB D- de datos y de la patilla USB D+ de datos del módulo de comunicación es menor que la longitud de la patilla de la fuente de alimentación del módulo de comunicación en 1/3, y es, preferentemente $(1/3) \pm 0,1$ mm de la longitud de la patilla de la fuente de alimentación.

Con referencia de nuevo a las FIGURAS 2 y 3, debido a que la patilla USB D- de datos y la patilla USB D+ de datos de la interfaz Mini-PCIe de nueva generación son más cortas que las otras patillas, tales como la patilla VBUS de la fuente de alimentación, cuando se conecta el módulo de comunicación en el sistema anfitrión, es decir, se inserta el conector en el zócalo, la patilla VBUS de la fuente de alimentación de la interfaz Mini-PCIe de nueva generación del módulo de comunicación se conecta en primer lugar con la patilla VBUS de la fuente de alimentación en el zócalo del sistema anfitrión, de forma que todo el sistema esté activado y comience a trabajar, y luego se conectan por separado la patilla USB D- de datos y la patilla USB D+ de datos de la interfaz Mini-PCIe de nueva generación a la patilla USB D- de datos y a la patilla USB D+ de datos en el sistema anfitrión, de forma que se lleve a cabo una comunicación USB. De esta forma, una unidad central de procesamiento (CPU) en el sistema anfitrión puede alimentar el módulo de comunicación con antelación, y lo prepara para la transmisión de datos USB después de que sea estable el sistema.

Cuando se retira el módulo de comunicación, primero se desconectan la patilla USB D- de datos y la patilla USB D+ de datos de la interfaz Mini-PCIe de nueva generación de la patilla USB D- de datos y de la patilla USB D+ de datos del sistema anfitrión, es decir, se desconecta en primer lugar la comunicación para la transmisión de datos USB; en este momento, la CPU puede procesar un evento de desconexión del USB y almacenar datos relevantes. A partir de entonces, se desconecta la patilla VBUS de la fuente de alimentación del módulo de comunicación de la patilla VBUS de la fuente de alimentación del sistema anfitrión, y se desactiva el módulo de comunicación. Durante una implementación específica, la longitud de la patilla USB D- de datos y de la patilla USB D+ de datos de la interfaz Mini-PCIe de nueva generación puede ser más corta que la de otras patillas en 0,5 mm, según se indica mediante la longitud L mostrada en la FIG. 4. Según distintas velocidades de conexión y de desconexión, la desconexión de la patilla VBUS de la fuente de alimentación puede ir por detrás de la desconexión de la patilla USB D- de datos y de la patilla USB D+ de datos en aproximadamente cientos de milisegundos; por lo tanto, después de que se desconectan la patilla USB D- de datos y la patilla USB D+ de datos, existe un periodo de tiempo de cientos de milisegundos antes

de la desconexión de la patilla VBUS de la fuente de alimentación, y este periodo de tiempo es suficiente para que la CPU procese el evento de desconexión del UXB y almacene datos relevantes. De esta forma, la CPU almacena todos los datos y detiene la transmisión de datos antes de que se desactive el módulo de comunicación, de forma que se eviten los problemas de pérdida de datos y el fallo de almacenamiento en la técnica anterior provocados por una parada y una desconexión de la transmisión de datos simultáneos, mejorando mucho, de ese modo, la integridad y la exactitud de los datos.

Para evitar la generación de una gran corriente transitoria cuando se conecta el módulo de comunicación en una interfaz de la fuente de alimentación, el módulo de comunicación controla la ACTIVACIÓN/DESACTIVACIÓN del interruptor 100 de alimentación utilizando la unidad 200 de carga y la unidad 300 de retraso. Con referencia a las FIGURAS 1 y 5 al mismo tiempo, el interruptor 100 de alimentación está configurado para controlar la conexión o la desconexión entre el extremo de suministro de energía del sistema anfitrión y el extremo V_IO de la fuente de alimentación del módulo de comunicación, es decir, un extremo 3 de salida de la unidad 200 de carga. El interruptor 100 de alimentación es un transistor MOS Q1 de efecto de campo; una fuente del transistor MOS Q1 de efecto de campo está conectada con la 24ª patilla (es decir, un extremo AUX de 3,3V) de la interfaz Mini-PCIe de nueva generación, con un primer extremo 1 de entrada de la unidad 200 de carga y con un extremo 4 de entrada de la unidad 300 de retraso; una puerta del transistor MOS Q1 de efecto de campo está conectada con un extremo 5 de salida de la unidad 300 de retraso; y un drenador del transistor MOS Q1 de efecto de campo está conectado con un segundo extremo 2 de entrada de la unidad de carga. Una fuente SYSTEM_POWER de alimentación del sistema proporcionada por el extremo de suministro de energía del sistema anfitrión es transmitida a la fuente del transistor Q1 de efecto de campo MOS, al primer extremo 1 de entrada de la unidad 200 de carga y al extremo 4 de entrada de la unidad 300 de retraso a través de la 24ª patilla de la interfaz Mini-PCIe J1 de nueva generación. Durante una implementación específica, el transistor MOS Q1 de efecto de campo es un transistor PMOS, y cuando se introduce un bajo nivel en una puerta del transistor MOS Q1 de efecto de campo, el transistor MOS Q1 de efecto de campo está activado; y cuando se introduce un alto nivel en la puerta del transistor MOS Q1 de efecto de campo, el transistor MOS Q1 de efecto de campo está desactivado. La interfaz Mini-PCIe J1 de nueva generación pertenece a la técnica anterior, y la FIG. 5 simplemente muestra nombres de patillas y de puertas de la misma relacionados con la presente invención.

Cuando el interruptor 100 de alimentación está desactivado, es decir, el transistor MOS Q1 de efecto de campo está desactivado, la unidad 200 de carga genera una corriente de carga para aumentar una tensión de la fuente de alimentación del módulo de comunicación, de forma que la tensión G_POWER de la fuente de alimentación en el extremo V_IO de la fuente de alimentación del módulo de comunicación aumente progresivamente desde 0V para que sea cercana o igual a la de la fuente SYSTEM_POWER de alimentación de sistema del sistema anfitrión. La unidad 200 de carga incluye una primera resistencia eléctrica R1, un primer condensador C1 y un segundo condensador C2; un primer extremo de la primera resistencia eléctrica R1 está conectado con la fuente del transistor MOS Q1 de efecto de campo, con la 24ª patilla de la interfaz Mini-PCIe J1 de nueva generación y con el extremo de entrada de la unidad 300 de retraso; un segundo extremo de la primera resistencia R1 está conectado con el drenador del transistor MOS Q1 de efecto de campo, con un primer extremo del primer condensador C1, con un electrodo positivo del segundo condensador C2 y con el extremo V_IO de la fuente de alimentación del módulo de comunicación; tanto un segundo extremo del primer condensador C1 como un electrodo negativo del segundo condensador C2 están conectados a tierra.

Una intersección del segundo extremo de la primera resistencia eléctrica R1 con el drenador del transistor MOS Q1 de efecto de campo, el primer extremo del primer condensador C1 y el electrodo positivo del segundo condensador C2 es el extremo 3 de salida de la unidad 200 de carga, es decir, el extremo V_IO de la fuente de alimentación del módulo de comunicación. Cuando el transistor MOS Q1 de efecto de campo está desactivado, la fuente SYSTEM_POWER de alimentación del sistema lleva a cabo una carga del primer condensador C1 y del segundo condensador C2 a través de la primera resistencia eléctrica R1. El valor de la corriente de carga es $(V_{\text{SYSTEM_POWER}} - V_{\text{G_POWER}})/R1$, siendo $V_{\text{SYSTEM_POWER}}$ el valor de la tensión de la fuente SYSTEM_POWER de alimentación del sistema y siendo $V_{\text{G_POWER}}$ el valor de la tensión de la tensión G_POWER de la fuente de alimentación. El primer condensador C1 es un condensador de filtro, que está configurado para eliminar la interferencia de alta frecuencia e impulsos mediante filtrado, y tiene una capacitancia de 100 pF. El segundo condensador C2 es un condensador de alta potencia, que está configurado para llevar a cabo una carga y controlar el consumo de energía de los impulsos en un intervalo adaptable, y tiene una capacitancia de 150 μF .

La unidad 300 de retraso está configurada para generar un retraso predeterminado, y después de que expire el retraso predeterminado, se controla el interruptor de alimentación para que sea activado, de forma que el transistor MOS Q1 de efecto de campo esté activado. La unidad 300 de retraso incluye una segunda resistencia eléctrica R2 y un tercer condensador C3; un primer extremo de la segunda resistencia eléctrica R2 está conectado con la puerta del transistor MOS Q1 de efecto de campo, el primer extremo de la segunda resistencia eléctrica R2 está conectado, además, con el primer extremo de la primera resistencia eléctrica R1 y con la fuente del transistor MOS Q1 de efecto de campo a través del tercer condensador C3, y un segundo extremo de la segunda resistencia eléctrica R2 está conectado a tierra. Cuando se acaba de conectar el módulo de comunicación, se conecta la fuente SYSTEM_POWER de alimentación del sistema al extremo 4 de entrada de la unidad 300 de retraso, es decir, un primer extremo del tercer condensador C3. En función de las características de un condensador, las tensiones en los dos extremos del tercer condensador C3 no pueden cambiar de repente; en este momento, la tensión en el segundo extremo del tercer

condensador C3 es igual a la de la fuente SYSTEM_POWER de alimentación del sistema, y la tensión Vg de la segunda resistencia eléctrica R2 es igual a la de la fuente SYSTEM_POWER de alimentación del sistema, que es equivalente a que la tensión de la puerta y la tensión de la fuente del transistor MOS Q1 de efecto de campo sean idénticas, y el transistor MOS Q1 de efecto de campo está desconectado. Dos extremos del tercer condensador C3 tienen tensiones idénticas, pero no tienen una diferencia de tensión y, por lo tanto, no existe energía. Entonces, la corriente en la tensión Vg fluye a tierra a través de la segunda resistencia eléctrica R2, la tensión Vg cae progresivamente y el tercer condensador C3 lleva a cabo una carga negativa; en este momento, se produce una diferencia de tensión entre los dos extremos del tercer condensador C3 y se genera energía. Antes de que caiga la tensión Vg hasta una tensión umbral de conmutación que activa el transistor MOS Q1 de efecto de campo, el transistor MOS Q1 de efecto de campo mantiene el estado de corte y, en este caso, la primera resistencia eléctrica R1 carga el segundo condensador C2. Cuando la tensión Vg cae hasta la tensión umbral de conmutación, el transistor MOS Q1 de efecto de campo está activado, y debido a que una resistencia interna de activación del transistor MOS Q1 de efecto de campo es muy pequeña y puede ser ignorada, se puede considerar que el extremo V_IO de la fuente de alimentación del módulo de comunicación está conectado directamente con el extremo del suministro de energía del sistema anfitrión, es decir, la tensión G_POWER de la fuente de alimentación es igual a la de la fuente SYSTEM_POWER de alimentación del sistema, de forma que proporcione una tensión de trabajo para el módulo de comunicación. Se utilizan la resistencia de la segunda resistencia eléctrica R2 y la capacitancia del tercer condensador C3 para determinar una constante t de retraso del transistor MOS Q1 de efecto de campo,

$$t = R2 \times C3 \times \ln((V_{SYSTEM_POWER} - Vg1) / V_{SYSTEM_POWER}),$$

en la que V_{SYSTEM_POWER} es el valor de tensión de la fuente SYSTEM_POWER de alimentación del sistema y Vg1 es la tensión umbral de conmutación del transistor MOS de efecto de campo.

Se debería hacer notar que la resistencia de la primera resistencia eléctrica R1 y de la segunda resistencia eléctrica R2, y la capacitancia del segundo condensador C2 y del tercer condensador C3 deberían satisfacer que: una constante de tiempo determinada por la primera resistencia eléctrica R1 y el segundo condensador C2 sea menor que una constante de tiempo determinada por la segunda resistencia eléctrica R2 y el tercer condensador C3; en otras palabras, después de que se carga completamente el segundo condensador C2, la tensión G_POWER de la fuente de alimentación del módulo de comunicación es cercana o igual a la de la fuente SYSTEM_POWER de alimentación del sistema, el tercer condensador C3 termina una carga negativa, es decir, Vg cae hasta la tensión umbral de conmutación. Esto es debido a que cuando la tensión G_POWER de la fuente de alimentación es cercana o igual a la de la fuente SYSTEM_POWER de alimentación del sistema, la corriente que fluye desde la fuente SYSTEM_POWER de alimentación del sistema a la tensión G_POWER de la fuente de alimentación es muy pequeña, y el transistor MOS Q1 de efecto de campo está activado en este momento, evitando, de ese modo, una gran corriente transitoria provocada porque la fuente SYSTEM_POWER de alimentación del sistema que tiene un cierto valor de tensión es transmitida a la tensión G_POWER de la fuente de alimentación de 0V cuando se conecta el módulo de comunicación; la corriente transitoria tiene un impacto pequeño sobre el interruptor 100 de alimentación, es decir, el transistor MOS Q1 de efecto de campo, y los elementos en el interior del módulo de la fuente de alimentación en el módulo de comunicación no se quemarán, por lo que se reducen las influencias sobre la fuente de alimentación del módulo de comunicación. Por lo tanto, según la resistencia de la primera resistencia eléctrica R1 y la capacitancia del segundo condensador C2, se fija la resistencia de la segunda resistencia eléctrica R2, correspondientemente, en 220 KΩ y se fija la capacitancia del tercer condensador C3, correspondientemente, en 1 μF.

Para evitar una gran corriente transitoria provocada porque se pone en marcha inmediatamente el módulo de comunicación después de ser conectado, la CPU del sistema anfitrión genera una señal de control después de que el transistor MOS Q1 de efecto de campo se encuentre activado, para activar el módulo de comunicación. La señal de control es emitida por la 49ª patilla (es decir, un extremo RESERVADO) de la interfaz Mini-PCIe J1 de nueva generación, y es transmitida a una línea de ACTIVACIÓN/DESACTIVACIÓN de control de la ACTIVACIÓN/DESACTIVACIÓN de la unidad de control de la ACTIVACIÓN/DESACTIVACIÓN. Cuando el módulo de comunicación se encuentra en un estado DESACTIVADO o en uno de trabajo, la tensión en la línea de ACTIVACIÓN/DESACTIVACIÓN de control de la ACTIVACIÓN/DESACTIVACIÓN se encuentra a un nivel elevado por defecto, y la señal de control es un impulso de bajo nivel. Cuando el módulo de comunicación se encuentra en un estado DESACTIVADO, la señal de control convierte la tensión en la línea de ACTIVACIÓN/DESACTIVACIÓN de control de la ACTIVACIÓN/DESACTIVACIÓN en un nivel bajo, y el módulo de comunicación implementa el arranque en respuesta al bajo nivel, se pone en marcha el módulo de comunicación y entra en el estado de trabajo, y debido a que el bajo nivel simplemente dura un periodo de tiempo, la tensión en la línea de ACTIVACIÓN/DESACTIVACIÓN de control de la ACTIVACIÓN/DESACTIVACIÓN restaura el alto nivel más adelante. Los principios de apagado del módulo de comunicación pueden conocerse de una forma similar. Debido a que la señal de control es generada después de que esté activado el transistor MOS Q1 de efecto de campo, todo el sistema es estable en este momento, y la corriente que fluye desde la fuente SYSTEM_POWER de alimentación del sistema a la tensión G_POWER de la fuente de alimentación es muy pequeña, por lo que no se produce ninguna gran corriente transitoria, evitando, de ese modo, una caída transitoria en la tensión de la fuente de alimentación del sistema anfitrión provocada porque el módulo de comunicación empieza a funcionar inmediatamente después de ser conectado, y se mejora la estabilidad y la fiabilidad del sistema.

La presente invención proporciona, además, un terminal, que incluye un sistema anfitrión y el módulo de comunicación, y el sistema anfitrión está conectado con el módulo de comunicación; el sistema anfitrión genera una señal de control después de que se activa un interruptor de alimentación del módulo de comunicación, de forma que se activa o desactiva el módulo de comunicación.

5 Con referencia a las FIGURAS 1, 3 y 5, se describen por separado los principios de funcionamiento de tres aspectos, incluyendo patillas USB de datos, una interfaz de la fuente de alimentación y la puesta en marcha de un módulo 4G utilizando un ejemplo en el que el módulo de comunicación es un módulo 4G conectado en un teléfono móvil y una fuente SYSTEM_POWER de alimentación del sistema es igual a 5V.

- 10 1. Cuando se conecta el módulo 4G en el teléfono móvil, debido a que una patilla USB D- de datos y una patilla USB D+ de datos en el módulo 4G son más cortas que las otras patillas, primero se conecta una patilla de la fuente de alimentación del módulo 4G a una patilla de la fuente de alimentación en un zócalo del teléfono móvil, de forma que se conecte en primer lugar la fuente de alimentación, y luego se conectan las patillas USB D- de datos y las patillas USB D+ de datos. De esta forma, una CPU en el sistema anfitrión termina la activación y la preparación, y luego espera la transmisión de datos USB; para transmitir o procesar los datos USB después de que el sistema es estable para garantizar la exactitud de los datos.
- 15 2. Después de que se conecte el módulo 4G, la fuente SYSTEM_POWER de alimentación de sistema del sistema anfitrión se conecta a la fuente del transistor MOS Q1 de efecto de campo a través de la 24ª patilla de la interfaz Mini-PCle J1 de nueva generación y, en este momento, las tensiones en dos extremos del tercer condensador C3 son igual y son 5V, es decir, la tensión de la puerta y la tensión de la fuente del transistor MOS Q1 de efecto de campo son iguales y son 5V y, por lo tanto, el transistor MOS Q1 de efecto de campo está desactivado. En este caso, la fuente SYSTEM_POWER de alimentación del sistema lleva a cabo una carga de corriente pequeña sobre el primer condensador C1 y el segundo condensador C2 a través de la primera resistencia eléctrica R1 y, en esta etapa, el valor de la tensión Vg cae progresivamente según prosigue el procedimiento de carga negativa del tercer condensador C3. Después de que se carga completamente el segundo condensador C2, la tensión G_POWER de la fuente de alimentación del módulo de comunicación es cercana o igual a la de la fuente SYSTEM_POWER de alimentación del sistema. A partir de entonces, el tercer condensador C3 termina la carga negativa, y la tensión Vg cae hasta una tensión umbral de conmutación, de forma que el transistor MOS Q1 de efecto de campo está activado; debido a que la tensión G_POWER de la fuente de alimentación es cercana o igual en este momento a la de la fuente SYSTEM_POWER de alimentación del sistema, la corriente transmitida de la fuente SYSTEM_POWER de alimentación del sistema a la tensión G_POWER de la fuente de alimentación es muy pequeña, es decir, el impacto sobre el transistor MOS Q1 de efecto de campo es pequeño, evitando, de ese modo, el problema de que el transistor MOS Q1 de efecto de campo se encuentre activado inmediatamente después de que se conecte el módulo 4G, y de que se genere una gran corriente transitoria cuando se transmite la fuente SYSTEM_POWER de alimentación del sistema de 5V a la tensión G_POWER de la fuente de alimentación de 0V, lo que genera un impacto sobre el transistor MOS Q1 de efecto de campo, y por lo tanto lo quema, y afecta a la fuente de alimentación del sistema.
- 20 3. Después de detectar que el transistor MOS Q1 de efecto de campo está activado, la CPU del sistema anfitrión genera una señal de control y emite la señal de control a través de la 49ª patilla de la interfaz Mini-PCle J1 de nueva generación, y transmite la señal de control a la línea de ACTIVACIÓN/DESACTIVACIÓN de control de la ACTIVACIÓN/DESACTIVACIÓN del módulo de comunicación, de forma que se active el módulo de comunicación. Debido a que todo el sistema se encuentra en un estado estable después de que el transistor MOS Q1 de efecto de campo está activado, si se activa el módulo de comunicación en este momento, se puede evitar una caída transitoria en la tensión de la fuente de alimentación del sistema anfitrión, mejorando, de ese modo, la estabilidad y la fiabilidad del sistema.

45 Según se ha descrito anteriormente, en el módulo de comunicación y en el terminal para implementar una conexión directa en caliente proporcionados en la presente invención, se establece que la longitud de las patillas USB de datos de la interfaz Mini-PCle de nueva generación sea menor que la longitud de otras patillas (incluyendo la patilla de la fuente de alimentación) de la interfaz Mini-PCle de nueva generación, y durante una conexión directa en caliente o desconexión en caliente del módulo de comunicación, el sistema anfitrión almacena datos USB o termina la preparación de activación por adelantado, y luego desconecta el USB o lleva a cabo una comunicación, garantizando, de ese modo, la integridad y la estabilidad de los datos; durante una conexión directa en caliente, el transistor MOS de efecto de campo está desactivado, se carga el segundo condensador para aumentar la tensión de la fuente de alimentación del módulo de comunicación, y después de que se carga completamente el segundo condensador y la tensión de la fuente de alimentación del módulo de comunicación es cercana o igual a la de la fuente de alimentación del sistema, el tercer condensador termina la carga negativa, y controla el transistor MOS de efecto de campo para que se encuentre activado, lo que reduce el impacto de la corriente transitoria sobre el transistor MOS de efecto de campo y estabiliza la fuente de alimentación del sistema. El sistema anfitrión emite la señal de control después de que el transistor MOS de efecto de campo está activado, de forma que se active o desactive el módulo de comunicación, evitando, de ese modo, una caída transitoria en la tensión de la fuente de alimentación del sistema anfitrión provocada por la gran corriente transitoria, y mejorando la estabilidad y la fiabilidad del sistema.

Se puede comprender que, para personas con un nivel normal de dominio de la técnica, se pueden realizar sustituciones o variaciones equivalentes según la solución técnica y los conceptos inventivos de la presente invención

y todas las variaciones o sustituciones se encontrarán dentro del alcance según se reivindica mediante las reivindicaciones adjuntas de la presente invención.

REIVINDICACIONES

1. Un módulo de comunicación para implementar una conexión directa en caliente, que comprende una interfaz (J1) de Mini-interconexión exprés de componentes periféricos (PCIe) configurada para conectarse con el sistema anfitrión, y que comprende, además:
 - 5 - un interruptor (100) de alimentación, configurado para controlar la conexión y la desconexión entre un extremo (V_IO) de la fuente de alimentación del módulo de comunicación y un extremo del suministro de energía del sistema anfitrión;
 - una unidad (200) de carga, configurada para generar una corriente de carga cuando el interruptor (100) de alimentación está desactivado, de forma que se aumente una tensión de la fuente de alimentación del extremo (V_IO) de la fuente de alimentación del módulo de comunicación;
 - 10 - una unidad (300) de retraso, configurada para generar un retraso predeterminado, y controlar la activación del interruptor (100) de alimentación según el retraso predeterminado; y
 - una unidad (400) de control de la ACTIVACIÓN/DESACTIVACIÓN, configurada para controlar la ACTIVACIÓN/DESACTIVACIÓN del módulo de comunicación según una señal de control emitida por el sistema anfitrión después de que se activa el interruptor (100) de alimentación,
 - 15 - en el que la unidad (200) de carga, el interruptor (100) de alimentación, la unidad (300) de retraso y la unidad (400) de control de la ACTIVACIÓN/DESACTIVACIÓN están conectadas por separado con la interfaz Mini-PCIe (J1) de nueva generación, el interruptor (100) de alimentación está conectado con la unidad (200) de carga, y la unidad (200) de carga está conectada con el extremo (V_IO) de la fuente de alimentación del módulo de comunicación; y
 - 20 - la longitud de una patilla (USB D+, USB D-) de bus serie universal, USB, de datos de la interfaz Mini-PCIe (J1) de nueva generación es más corta que la longitud de una patilla (VBUS) de la fuente de alimentación de la interfaz Mini-PCIe (J1) de nueva generación.
2. El módulo de comunicación para implementar una conexión directa en caliente según la reivindicación 1, en el que la longitud de la patilla USB (USB D+, USB D-) de datos es más corta que la longitud de la patilla (VBUS) de la fuente de alimentación en un valor predeterminado, y el valor predeterminado es 1/3 de la longitud de la patilla (VBUS) de la fuente de alimentación.
- 25 3. El módulo de comunicación para implementar una conexión directa en caliente según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que la patilla (VBUS) de la fuente de alimentación de la interfaz Mini-PCIe (J1) de nueva generación es una patilla USB de la fuente de alimentación y el módulo de comunicación es un módulo de 3ª generación (3G).
- 30 4. El módulo de comunicación para implementar una conexión directa en caliente según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el interruptor (100) de alimentación es un transistor (Q1) de efecto de campo; una fuente del transistor (Q1) de efecto de campo está conectada con una 24ª patilla de la interfaz Mini-PCIe (J1) de nueva generación, con un primer extremo (1) de entrada de la unidad (200) de carga y con un extremo (4) de entrada de la unidad (300) de retraso; una puerta del transistor (Q1) de efecto de campo está conectada con un extremo (5) de salida de la unidad (300) de retraso; y un drenador del transistor (Q1) de efecto de campo está conectado con un segundo extremo (2) de entrada de la unidad de carga.
- 35 5. El módulo de comunicación para implementar una conexión directa en caliente según la reivindicación 4, en el que la unidad (200) de carga comprende una primera resistencia eléctrica (R1), un primer condensador (C1) y un segundo condensador (C2); un primer extremo de la primera resistencia eléctrica (R1) está conectado con la fuente del transistor (Q1) de efecto de campo, con la 24ª patilla de la interfaz Mini-PCIe (J1) de nueva generación y con el extremo de entrada de la unidad (300) de retraso; un segundo extremo de la primera resistencia eléctrica (R1) está conectado con el drenador del transistor (Q1) de efecto de campo, con un primer extremo del primer condensador (C1), con un electrodo positivo del segundo condensador (C2) y con el extremo (V_IO) de la fuente de alimentación del módulo de comunicación; tanto un segundo extremo del primer condensador (C1) como un electrodo negativo del segundo condensador (C2) están conectados a tierra.
- 40 6. El módulo de comunicación para implementar una conexión directa en caliente según la reivindicación 5, en el que la resistencia de la primera resistencia eléctrica (R1) es de 20 Ω , la capacitancia del primer condensador (C1) es de 100 pF y la capacitancia del segundo condensador (C2) es de 150 μ F.
- 45 7. El módulo de comunicación para implementar una conexión directa en caliente según cualquiera de las reivindicaciones 5 o 6, en el que la unidad (300) de retraso comprende una segunda resistencia eléctrica (R2) y un tercer condensador (C3); un primer extremo de la segunda resistencia eléctrica (R2) está conectado con la puerta del transistor (Q1) de efecto de campo, el primer extremo de la segunda resistencia eléctrica (R2) está conectado, además, con el primer extremo de la primera resistencia eléctrica (R1) y con la fuente del transistor (Q1) de efecto de campo a través del tercer condensador (C3), y un segundo extremo de la segunda resistencia eléctrica (R2) está conectado a tierra.
- 50 55

8. El módulo de comunicación para implementar una conexión directa en caliente según la reivindicación 7, en el que la resistencia de la segunda resistencia eléctrica (R2) es de 220 K Ω y la capacitancia del tercer condensador (C3) es de 1 μ F.
- 5 9. El módulo de comunicación para implementar una conexión directa en caliente según cualquiera de las reivindicaciones 7 u 8, en el que una constante de tiempo determinada por la primera resistencia eléctrica (R1) y el segundo condensador (C2) es menor que una constante de tiempo determinada por la segunda resistencia eléctrica (R2) y el tercer condensador (C3).
- 10 10. El módulo de comunicación para implementar una conexión directa en caliente según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el módulo de comunicación es un módulo de 3^a generación (3G) o un módulo de 4^a generación (4G).
- 15 11. Un terminal, que comprende un sistema anfitrión y un módulo de comunicación para implementar una conexión directa en caliente según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el sistema anfitrión está conectado con el módulo de comunicación; después de que se activa un interruptor (100) de alimentación del módulo, el sistema anfitrión genera una señal de control para controlar la ACTIVACIÓN/DESACTIVACIÓN del módulo de comunicación.
- 20 12. El terminal según la reivindicación 11, en el que la longitud de la patilla USB (USB D+, USB D-) de datos es menor que la longitud de la patilla (VBUS) de la fuente de alimentación en un valor predeterminado, y el valor predeterminado es 1/3 de la longitud de la patilla (VBUS) de la fuente de alimentación.
- 25 13. El terminal según cualquiera de las reivindicaciones 11 o 12, en el que el interruptor (100) de alimentación es un transistor (Q1) de efecto de campo; una fuente del transistor de efecto de campo está conectada con la 24^a patilla de la interfaz Mini-PCle de nueva generación, con un primer extremo de entrada de la unidad (200) de carga y un extremo de entrada de la unidad (300) de retraso; una puerta del transistor (Q1) de efecto de campo está conectada con un extremo de salida de la unidad (300) de retraso; y un drenador del transistor (Q1) de efecto de campo está conectado con un segundo extremo de entrada de la unidad (200) de carga.
- 30 14. El terminal según la reivindicación 13, en el que la unidad (200) de carga comprende una primera resistencia eléctrica (R1), un primer condensador (C1) y un segundo condensador (C2); un primer extremo de la primera resistencia eléctrica (R1) está conectado con la fuente del transistor (Q1) de efecto de campo, con la 24^a patilla de la interfaz Mini-PCle (J1) de nueva generación y con el extremo de entrada de la unidad (300) de retraso; un segundo extremo de la primera resistencia eléctrica (R1) está conectado con el drenador del transistor (Q1) de efecto de campo, con un primer extremo del primer condensador (C1), con un electrodo positivo del segundo condensador (C2) y con el extremo (V_IO) de la fuente de alimentación del módulo de comunicación; tanto un segundo extremo del primer condensador (C1) como un electrodo negativo del segundo condensador (C2) están conectados a tierra.

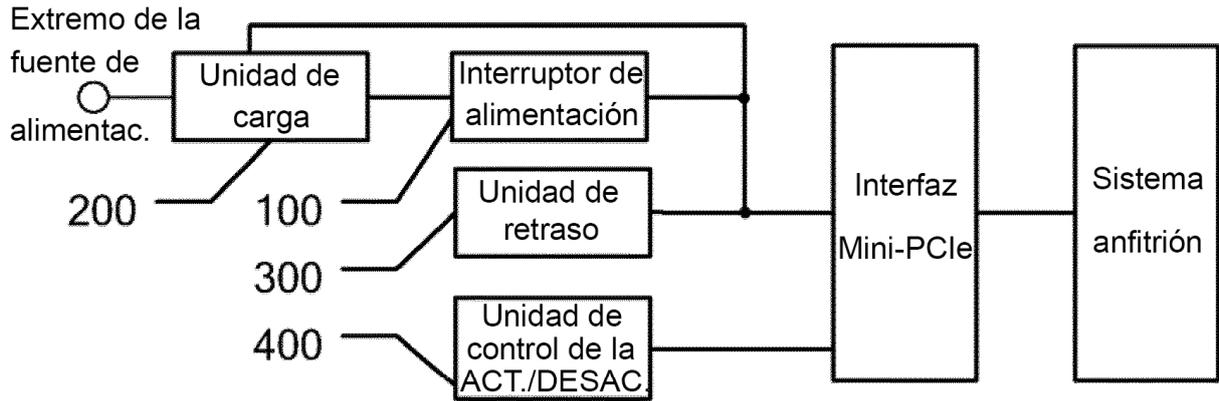


FIG. 1

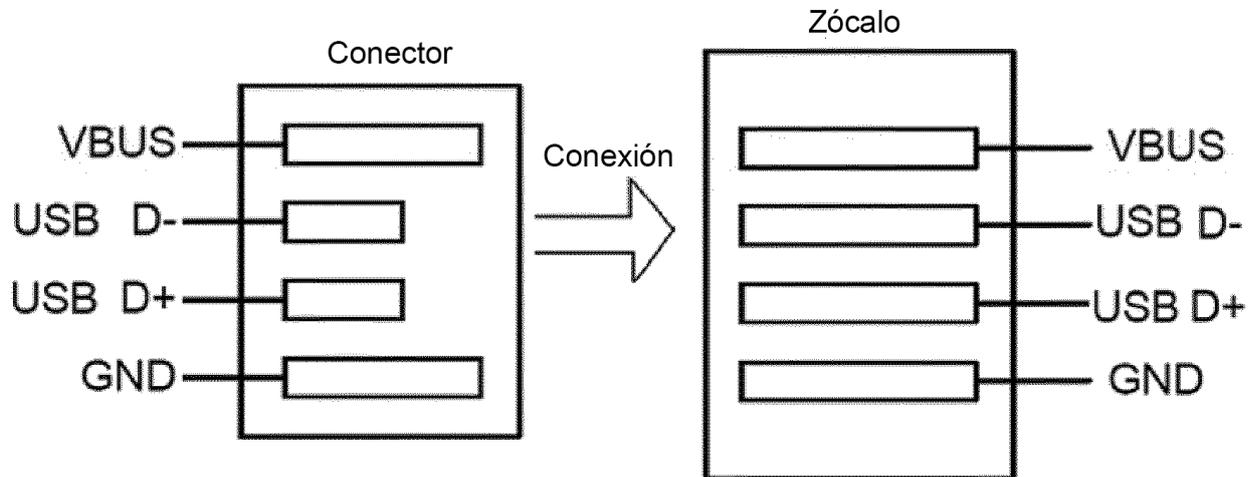


FIG. 2

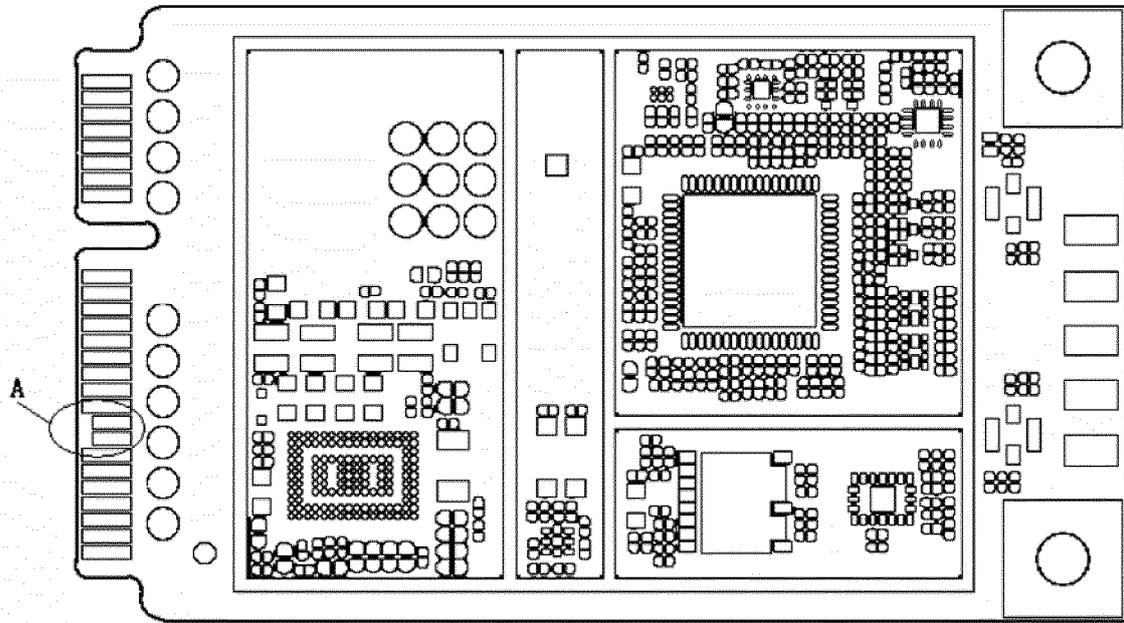


FIG. 3

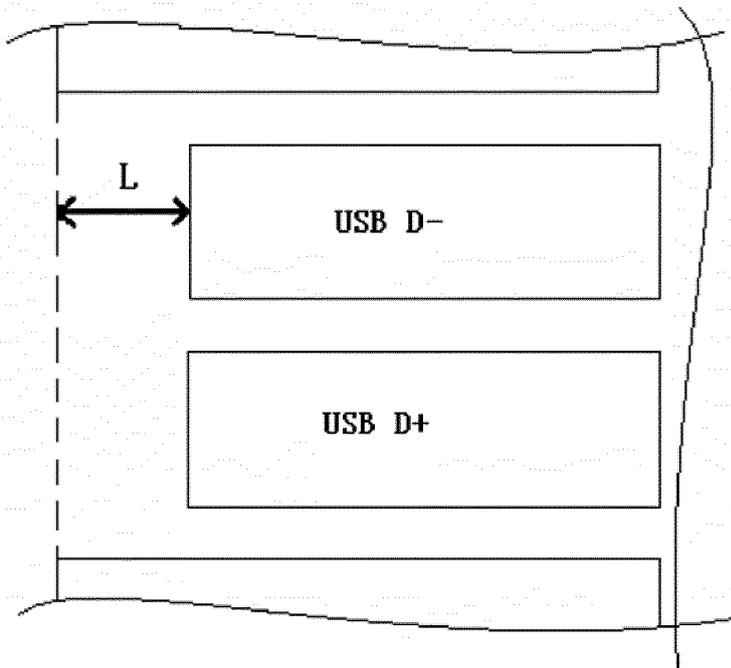


FIG. 4

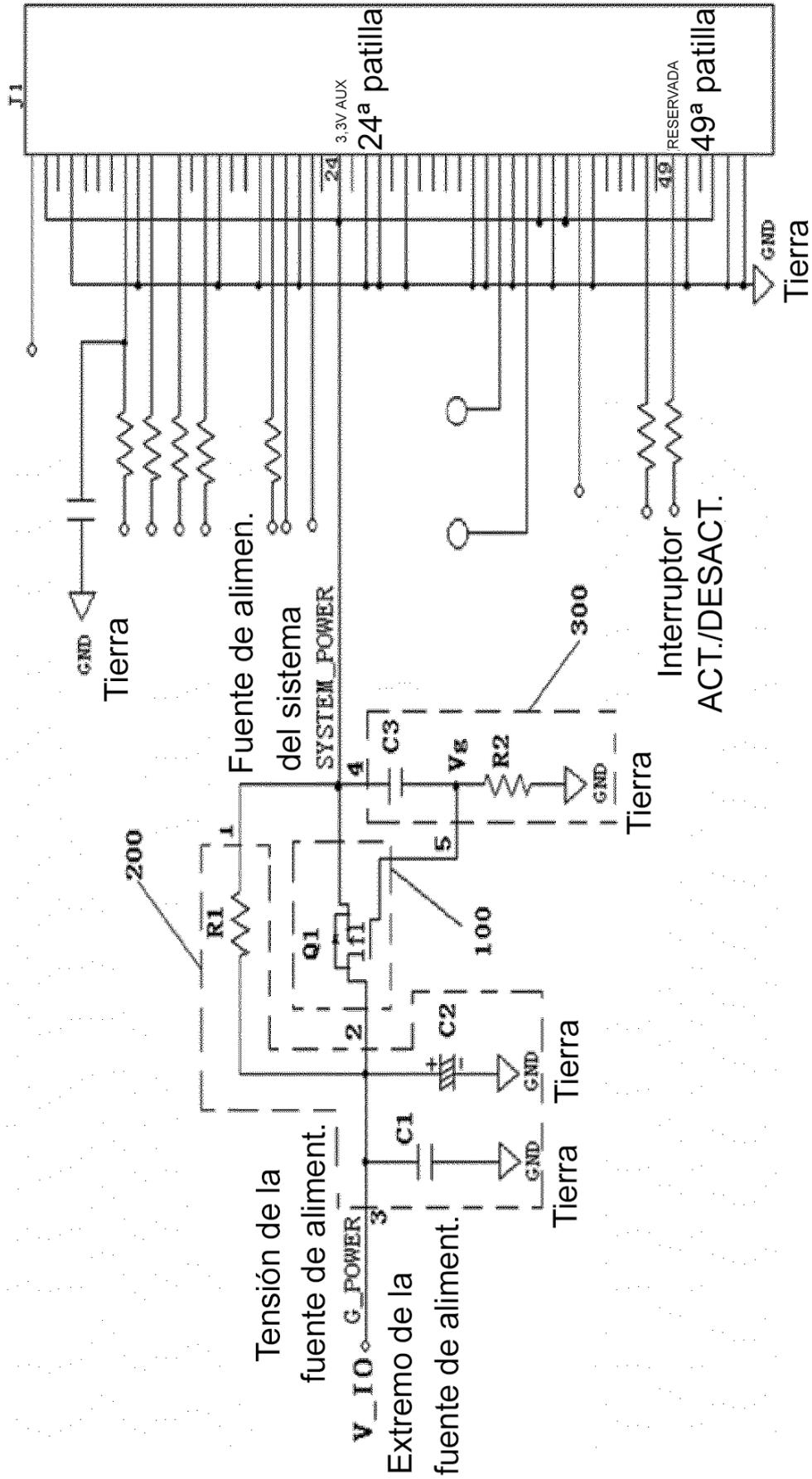


FIG. 5