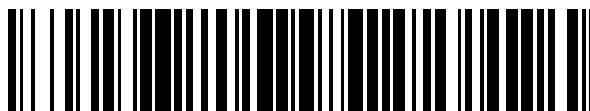


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 577 865**

51 Int. Cl.:

G06F 13/40

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.11.2013** **E 13005348 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.05.2016** **EP 2733620**

54 Título: **Detección de dispositivo periférico en un bus sin alimentación**

30 Prioridad:

14.11.2012 FR 1260842

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

19.07.2016

73 Titular/es:

THOMSON LICENSING (100.0%)
1-5, rue Jeanne d'Arc
92130 Issy-les-Moulineaux, FR

72 Inventor/es:

MARCHAND, PHILIPPE;
GUILLOT, PHILIPPE y
GUITTON, XAVIER

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 577 865 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

Detección de dispositivo periférico en un bus sin alimentación

1. Campo de la invención

5 La invención se refiere al campo de los equipos electrónicos domésticos que comprenden una interfaz de comunicación provista de una línea de alimentación. En particular, la invención se refiere a un método de detección de la conexión de un equipo periférico a la interfaz cuando la línea de alimentación no está activada.

2. Técnica anterior

10 Existen métodos que hacen posible que sea detectada la conexión de un dispositivo periférico USB a un equipo que presenta una interfaz USB. Un primer método consiste en la detección de las variaciones de los potenciales eléctricos de las líneas de datos del bus USB, estando provistas estas líneas de resistencias pull-up de polarización a negativo o de resistencias pull-down de polarización a positivo. Otro método consiste en la detección de la aparición, sobre una interfaz USB de un producto, de un potencial correspondiente a la tensión nominal V_BUS del bus USB.

15 Algunos métodos requieren circuitos con alimentación, de manera que se puedan distinguir los diferentes potenciales eléctricos (o estados) de las líneas de alimentación o líneas de datos que se estén analizando. Otros métodos requieren la alimentación del bus USB de forma nominal de manera que sean posibles los intercambios de datos, según un protocolo, entre la interfaz USB y un dispositivo periférico conectado a la interfaz. Algunos métodos, como el descrito en el documento de solicitud de patente de EE.UU. nº 2009/0200982 A1, conllevan la detección de una corriente de irrupción que sale del puerto USB de un dispositivo electrónico cuando el dispositivo electrónico está sin alimentación.

Sin embargo, las limitaciones relativas a la reducción del consumo eléctrico de los equipos domésticos son cada vez mayores, y las directivas oficiales que se deben aplicar en los próximos años con el fin de reducir su consumo eléctrico exigen que el consumo se reduzca siempre que sea posible.

25 Sin embargo, las limitaciones relativas a la reducción del consumo eléctrico de los equipos domésticos son cada vez mayores, y las directivas oficiales que se deben aplicar en los próximos años con el fin de reducir su consumo eléctrico exigen que el consumo se reduzca siempre que sea posible.

3. Compendio de la invención

30 La invención hace posible la mejora de esta situación por medio de la provisión de un método de detección de la conexión de un dispositivo periférico USB a una interfaz USB de un equipo, cuando esta última no está alimentada con su tensión nominal, en concreto, debido a que el equipo está configurado en un modo de bajo consumo o en un modo stand-by, o cuando no se aplica la tensión nominal de la interfaz y cuando permanece una tensión residual en la línea de alimentación de la interfaz.

Más en concreto, la invención se refiere a un método de detección de una conexión de un dispositivo periférico a una interfaz de comunicación de un dispositivo electrónico, según la reivindicación 1.

35 En una interfaz de comunicación USB, por ejemplo, la línea de alimentación se denomina comúnmente V_BUS.

Según una realización de la invención, la interfaz de comunicación es compatible con un estándar de bus serie universal.

Según una realización de la invención, la tensión residual se genera por medio de un circuito de alimentación dedicado.

40 Según una realización de la invención, el valor umbral es menor o igual que el 10 % de la tensión nominal.

Según una realización de la invención, la señal transitoria es una caída de tensión de la tensión residual.

45 La invención se refiere también a un circuito de alimentación y detección, en un dispositivo electrónico, de una conexión de un dispositivo periférico a una interfaz de comunicación del dispositivo electrónico, comprendiendo la interfaz de comunicación una línea de alimentación de tensión para el suministro de energía al dispositivo periférico, y estando asociado un intervalo nominal de valores de tensión de funcionamiento con la línea de alimentación, según la reivindicación 6.

Según una realización de la invención, la línea de alimentación de tensión se aplica a un conector compatible con un estándar de bus serie universal.

50 La invención se refiere también a un dispositivo electrónico que comprende un circuito de alimentación y detección como el descrito con anterioridad, según la reivindicación 11.

4. Lista de figuras

La invención se comprenderá mejor, y surgirán otras características y ventajas específicas, tras la lectura de la siguiente descripción, haciendo referencia la descripción a los dibujos adjuntos, en los que:

5 La figura 1 ilustra un equipo electrónico de tipo receptor-decodificador de televisión digital, que comprende una interfaz de comunicación compatible con el estándar USB, provista de un circuito de detección de conexión según una realización de la invención.

La figura 2 muestra el circuito de detección de conexión de la interfaz USB de la figura 1.

10 La figura 3 muestra una secuencia correspondiente a la conexión de un dispositivo periférico USB a la interfaz del equipo mostrado en la figura 1, seguida de la detección del dispositivo periférico por parte del circuito de detección mostrado en la figura 2 y de la activación de la interfaz.

La figura 4 es un diagrama que muestra las etapas del método de detección y activación.

5. Descripción detallada de las realizaciones de la invención

15 En las figuras 1 a 3, los módulos mostrados son unidades funcionales que pueden corresponderse o no con unidades físicamente distinguibles. Por ejemplo, estos módulos, o algunos de ellos, están agrupados en conjunto en un único componente, o constituyen funciones del mismo software. Por el contrario, según otras realizaciones, algunos módulos se componen de entidades físicas separadas.

20 De una forma general, aunque no restrictiva, la invención se refiere a un método y a un circuito para la detección de la conexión de un dispositivo periférico a una interfaz de comunicación cuando a esta última no se le suministra la alimentación nominal. La detección hace posible, de esta forma, la activación de la interfaz en modo nominal. Esto evita, de forma ventajosa, tener que suministrar potencia a la interfaz de comunicación en modo nominal para hacer posible su utilización para la detección de la conexión de un dispositivo periférico. Una ventaja importante es que esto ayuda, por lo tanto, a limitar el consumo de energía.

25 La expresión "modo nominal" se entiende que significa un modo de suministro de energía en el cual una tensión está comprendida dentro de un intervalo de valores alrededor de su valor nominal. Un ejemplo es, para una tensión nominal de 5 V, la aplicación de una tensión comprendida en un intervalo de tensiones que va desde los 4,5 V a los 5,5 V. Se ha de observar que en la descripción de la presente invención, se define una tensión de valor nominal como una tensión que hace posible un funcionamiento normal del dispositivo o dispositivos o módulos a los que se les suministra. Por ejemplo, para una interfaz de comunicación USB, la tensión nominal es la tensión adaptada al funcionamiento nominal (o normal) de la interfaz y, en particular, a los intercambios de datos entre el equipo del ordenador principal y un dispositivo periférico conectado.

30 La figura 1 ilustra un módulo de conexión de equipo electrónico STB 10 de tipo receptor-decodificador de televisión digital, por ejemplo, según la realización preferida de la invención. El equipo electrónico comprende una placa principal MB 9, llamada todavía placa base, así como un módulo de alimentación PSU 1, un módulo de entrada INP 18 y un módulo de salida OUT 19. La placa base MB 9 comprende, entre otros elementos, una interfaz de comunicación USB compuesta de una interfaz de alimentación USB PI 3, un bus USB-BUS 16, un circuito de detección DET 8 y un conector USB C3 5. El circuito de detección DET 8 está conectado al bus USB-BUS 16 a través de un bus de detección USB-DET.

35 La placa base comprende un circuito de núcleo CU 2 que actúa como unidad de control y procesamiento del módulo de conexión de equipo STB 10. La placa base MB 9 comprende además un circuito de gestión del modo stand-by KDB 4 (o de bajo consumo). El circuito KDB 4 controla una señal PCTRL 14 que habilita la activación controlada de determinadas líneas de alimentación de la salida del módulo de alimentación PSU 1, tales como la línea de alimentación PL2 12 de la interfaz de alimentación USB PI 3 de la interfaz USB de la placa base MB 9, o incluso la línea de alimentación PL1 11 de la unidad de control CU 2 de la placa base MB 9. Una señal PLA 13 informa al circuito de gestión KDB 4 del estado del módulo de alimentación PSU 1, el cual es una configuración en modo stand-by (o de bajo consumo) o no. Todas las líneas PL1 11, PL2 12, PLA 13 y PCTRL 14 están conectadas a la placa base MB 9 por medio de un conector C2 6. El circuito de detección DET 8 del USB de un dispositivo periférico suministra una señal USB-CTRL 15, que se conecta con la señal PCTRL 14, y que habilita la activación controlada de las líneas de alimentación PL1 11 y PL2 12.

40 El módulo de entrada INP 18 comprende todos los circuitos necesarios para la recepción y demodulación de las señales de televisión digital recibidas a través de un enlace de entrada L1 20. El módulo de salida OUT 19 suministra señales de audio y video a un dispositivo exterior de recuperación (no mostrado aquí), tal como, por ejemplo, un aparato de televisión. Las señales se transmiten por medio de un enlace L2 21, que puede ser, por ejemplo, un conector SCART o un cable HDMI. Todas las señales que se intercambian entre la unidad de control CU 2 y los módulos de entrada INP 18 y de salida OUT 19, respectivamente, se transmiten a través de un bus de interconexión BUS 17. La unidad de control CU 2 comprende todos los circuitos necesarios para las funciones de recepción y decodificación de los contenidos audiovisuales, codificados por medio de la utilización de métodos

específicos relativos a la transmisión de programas audiovisuales de televisión digital. Estos circuitos, que en general ejecutan operaciones de filtrado, demultiplexación, memorización, decodificación y enrutamiento de señales, no se muestran en la presente memoria, son bien conocidos por parte de los expertos en la técnica y no son necesarios para la comprensión de la presente invención.

- 5 El módulo de alimentación PSU 1 se alimenta por medio de una corriente de red a través del conector C1 7.

Según la realización preferida de la invención, las líneas de alimentación PL1 11 y PL2 12 se deshabilitan cuando el módulo de conexión de equipo receptor-decodificador STB 10 está en modo stand-by. La línea de alimentación PL2 12, que alimenta la interfaz de alimentación USB PI 3 de la interfaz de comunicación USB, no se alimenta de forma nominal, sino que lleva una tensión residual, cuya presencia se hace posible por medio de una o más características eléctricas de los circuitos, por ejemplo. Puede ser la presencia de un condensador de filtrado diseñado y ajustado de forma ventajosa para este propósito, o incluso la utilización inteligente de un condensador parásito.

- 10

Según una realización diferente de la invención, la tensión residual no proviene de características eléctricas específicas de los circuitos, sino de una línea de alimentación específica 200, diseñada para este fin.

- 15 La presencia de la tensión residual contribuye a la aparición de una señal transitoria sobre el bus USB-BUS 16 cuando se conecta un dispositivo periférico a la interfaz de comunicación, en el conector C3 5.

La señal transitoria, también denominada "distorsión no lineal", se amplifica por medio del circuito de detección DET 8 y se formatea de manera que la señal calibrada USB-CTRL 15 se hace disponible en la salida del módulo de detección DET 8 al objeto de ser utilizada como señal de control PCTRL 14 en la entrada del módulo PSU 1. La activación de la señal PCTRL 14 en la entrada del módulo PSU 1 da lugar a la activación de la línea de alimentación PL2 12, la cual de esta forma suministra una tensión nominal satisfactoria para la utilización de la interfaz de comunicación USB y, en particular, para el intercambio de datos entre la unidad de control CU 2 del módulo de conexión de receptor-decodificador STB 10 y un dispositivo periférico USB conectado al conector C de la interfaz USB. El dispositivo periférico USB puede ser una memoria USB, un disco duro externo o un medio de almacenamiento compatible con la interfaz de comunicación, por ejemplo.

- 20

La figura 2 muestra los detalles del circuito de detección DET 8 que aparece en la figura 1, así como un circuito de alimentación 200 que hace posible que se le suministre energía, incluyendo cuando el módulo de conexión de receptor-decodificador STB 10 está configurado en modo stand-by o de bajo consumo. La fuente de alimentación 210 está comprendida en el módulo PSU 1 mostrado en la figura 1 y proporciona una tensión nominal en la línea PL2 12 cuando se controla para este propósito. Esta tensión nominal se aplica a continuación a la interfaz de alimentación USB PI 3 de la interfaz de comunicación USB del módulo de conexión de receptor-decodificador STB 10. El módulo 230 muestra un dispositivo periférico USB conectado a la línea de alimentación de la interfaz USB. El módulo 220 muestra las características eléctricas (resistivas y capacitivas) de la línea de alimentación de la interfaz USB.

- 25

Según una realización particular y no restrictiva de la invención, el circuito de alimentación 200 es un subconjunto del circuito de alimentación 210.

- 30

El módulo de detección DET 8, adaptado para la detección de la conexión de un dispositivo periférico USB en el conector USB C3 5 del módulo de conexión de receptor-decodificador STB 10, está compuesto por tres módulos principales 810, 820 y 830.

- 35

El módulo 810 es un amplificador adaptado para la amplificación de una señal transitoria (o distorsión no lineal) que aparece debido al hecho de la conexión de un dispositivo periférico en el conector USB.

- 40

El módulo 820 es un monoestable que genera una señal de pico calibrada a partir de la señal transitoria amplificada, la cual se ha amplificado por medio del amplificador 810.

El módulo 830 constituye un circuito de puerta NOR que inhibe la detección de un transitorio en la salida cuando la línea de alimentación del bus USB se alimenta con una tensión nominal. Se ha de observar que cuando el módulo de conexión de equipo receptor-decodificador STB 10 no está configurado en modo stand-by y la línea de alimentación de la interfaz USB (o bus) se alimenta con una tensión de valor nominal, la detección de un dispositivo periférico que se acabe de conectar se realiza por medio de los intercambios de datos de acuerdo a un protocolo predefinido, tal como, por ejemplo, una fase de enumeración o una fase de declaración, a iniciativa del ordenador principal, en concreto, a iniciativa de la unidad de control CU 2 del módulo de conexión de receptor-decodificador STB. En este caso, los intercambios de acuerdo al protocolo se llevan a cabo con mayor frecuencia bajo control software.

- 45

El método de detección de la conexión de un dispositivo periférico según la realización preferida de la invención se basa, por tanto, en la detección de una señal transitoria que aparece, inevitablemente, cuando un condensador descargado se conecta de repente a otro condensador cargado, al menos parcialmente. La tensión que aparece en el instante de la conexión depende de la relación entre los valores ESR de resistencia serie equivalente (ESR, equivalent series resistance, por sus siglas en inglés) de los condensadores involucrados. En el contexto de una

- 55

interfaz de comunicación compatible con el estándar USB, los condensadores que se han de considerar son, por lo general, condensadores electrolíticos con un valor de aproximadamente 120 μF . Para este tipo de condensador, los valores ESR normales son del orden de los 250 a 500 m Ω . Muy a menudo, se conecta un pequeño condensador cerámico en paralelo con un condensador de 10 μF que tiene un valor ESR de 6 m Ω . El dispositivo periférico USB tiene también su condensador equivalente a la entrada, del orden de 1 μF para un valor ESR normal de 30 m Ω . El estándar USB especifica la utilización de un condensador químico de 10 μF para una conexión en caliente (cuando la interfaz está alimentada con una tensión de valor nominal) del orden de los 10 μF ; lo cual se corresponde con un ESR, por lo general, mucho mayor que 30 m Ω . Para determinar el valor ESR de un condensador de un dispositivo periférico USB de forma más precisa, se debe añadir el valor de resistencia de los cables y de la resistencia de contacto asociada, que es, por lo general, mayor que 30 m Ω .

Teniendo esto en cuenta, el valor de la caída de tensión que lleva implícita la conexión de un dispositivo periférico a la línea de alimentación de la interfaz USB se puede calcular, en una primera aproximación, a partir de la fórmula siguiente:

$$V_0 \times (1 - (R_{CU} + R_{C1}) / (R_{CU} + R_{C1} + R_{C2}))$$

en donde V_0 es una tensión residual aplicada a la línea de alimentación de la interfaz USB.

V_0 es menor que un valor umbral del valor nominal de tensión de la línea de alimentación de la interfaz USB.

Un ejemplo de valor umbral para una interfaz USB es, por ejemplo, el 10 % del valor nominal, es decir, 0,5 V.

R_{C1} y R_{C2} son, respectivamente, los valores ESR del condensador conectado al dispositivo periférico USB y del pequeño condensador cerámico de la línea de alimentación de la interfaz USB.

R_{CU} es la resistencia equivalente del cable de la línea de alimentación y de la resistencia de contacto.

Esto significa, en general, considerar que la caída de tensión durante la conexión es del orden de $0,91 \times V_0$.

Según la técnica anterior, no hay ninguna tensión residual presente en la línea de alimentación de una interfaz de comunicación compatible con el estándar USB. Sin embargo, al objeto de detectar un señal transitoria del tipo de una caída de tensión, que tiene lugar como consecuencia de la conexión de un dispositivo periférico, se requiere un potencial bajo. Esta es la razón por la que, según la realización preferida de la invención, se aplica una tensión residual del orden de 150 mV a la línea de alimentación de la interfaz USB cuando a ésta no se le proporciona energía de forma nominal, como ocurre, por ejemplo, cuando el módulo de conexión de receptor-decodificador STB 10 está en modo stand-by. Esta tensión residual de aproximadamente 150 mV hace posible de esta forma la aparición de una caída de tensión transitoria del orden de 14 mV ($0,09 \times 150 \text{ mV}$). Esta caída de tensión transitoria se amplifica por medio del módulo amplificador 810 del circuito de detección DET 8, y se formatea a continuación por medio del módulo monoestable 820 al objeto de generar la señal USB-CTRL 15 en la salida del módulo de detección DET 8. Esta señal se conjuga a continuación o bien se cablea directamente a la señal PCTRL 14, la cual contrala la activación de las líneas de alimentación de la salida del módulo de alimentación PSU 1, y, en particular, la de la línea de alimentación PL2 12 utilizada para la alimentación de la línea de alimentación de la interfaz USB.

Los circuitos de alimentación 200 y detección DET 8 pueden detectar, por tanto, una conexión de un dispositivo periférico a la interfaz de comunicación USB del dispositivo electrónico de tipo módulo de conexión de receptor-decodificador STB 10, comprendiendo la interfaz de comunicación USB una línea de alimentación de tensión V_{USB} para el suministro de energía al dispositivo periférico, estando asociado un valor nominal de tensión de funcionamiento con la línea de alimentación, comprendiendo el método las etapas de:

- aplicación, por medio del módulo de conexión de dispositivo electrónico STB 10, de una tensión nominal comprendida en el intervalo de valores nominales de tensión de funcionamiento de la línea de alimentación, V_{BUS} , tal como, por ejemplo, 5 voltios,
- retirada, por medio del módulo de conexión de dispositivo electrónico STB 10, a través del módulo de alimentación PSU 1, de la tensión nominal de funcionamiento aplicada a la línea de alimentación V_{BUS} ,
- detección, sobre la línea de alimentación V_{BUS} , en presencia de una tensión residual menor que un valor umbral de dicho valor nominal de tensión, tal como, por ejemplo, 150 mV, de una caída de tensión transitoria que resulta de la conexión de un dispositivo periférico a la interfaz USB, siendo normalmente la caída de tensión, en este caso, del orden de 14 mV,
- generación de una señal de control USB-CTRL de acuerdo a la señal transitoria detectada, que es la caída de tensión transitoria, de 14 mV de media, según la realización preferida de la invención,
- aplicación de la tensión nominal de 5 voltios a la línea de alimentación de tensión V_{BUS} , de acuerdo a la señal de control USB-CTRL generada a la salida del circuito de detección DET 8.

El circuito de detección DET 8, en el módulo de conexión de dispositivo electrónico STB 10, está adaptado para la detección de una conexión de un dispositivo periférico a la interfaz de comunicación USB del módulo de conexión de dispositivo electrónico STB 10, comprendiendo la interfaz de comunicación la línea de alimentación de tensión V_BUS para la alimentación del dispositivo periférico, estando asociado un intervalo de valores nominales de tensión de funcionamiento con esta línea de alimentación, el circuito de detección DET 8 está asociado con un circuito generador de tensión para la aplicación, por medio del módulo de conexión de dispositivo electrónico STB 10, a través de su módulo de alimentación PSU 1, de una tensión nominal comprendida en un intervalo de valores nominales de tensión de funcionamiento. El módulo DET 8 constituye además un circuito de detección, en presencia de una tensión residual menor que un valor umbral del valor nominal de tensión, tal como, por ejemplo, 150 mV, de una caída de tensión transitoria (llamada también señal transitoria) que resulta de la conexión de un dispositivo periférico a la interfaz de comunicación USB del módulo de conexión de dispositivo electrónico STB 10. El módulo DET 8 comprende un circuito de generación de la señal de control USB-CTRL 15 en función de la caída de tensión transitoria detectada.

La figura 3 muestra la detección de un dispositivo periférico conectado al conector C3 5 de la interfaz USB del módulo de conexión de receptor-decodificador STB 10.

En el instante t_1 , el dispositivo periférico se conecta al conector C3 5, mientras que la línea de alimentación proporciona una tensión residual del orden de 150 mV únicamente, muy por debajo del valor nominal de la tensión de alimentación del bus USB, igual a 5 voltios. En ese instante, aparece sobre la línea de alimentación una caída de tensión transitoria, considerada como una señal transitoria. Esta caída de tensión se amplifica y formatea por medio del circuito de detección DET 8. Esto da lugar a la activación de la señal USB-CTRL 15, calibrada para un periodo mayor o igual que 10 ms, según la realización preferida de la invención, es decir, hasta el instante t_2 . Esta señal USB-CTRL 15 se envía a continuación al módulo de alimentación PSU 1, que activa las líneas PL1 11 y PL2 12 desde el instante t_3 . La línea de alimentación V_BUS del bus USB USB-BUS 16 depende del estado de la línea de alimentación PL2 12, por medio del circuito de interfaz de alimentación USB PI 3.

En el instante t_4 , se conecta un segundo dispositivo periférico, mientras que a la línea de alimentación V_BUS se le suministra su valor nominal, del orden de 5 voltios. Se ha de observar que, en este caso, la señal USB-CTRL no se activa en la salida del circuito de detección DET 8 debido al módulo NOR 830.

La figura 4 es un diagrama representativo de las etapas principales del método. La etapa S0 corresponde a la configuración en modo stand-by del módulo de conexión de equipo receptor-decodificador STB 10. Al modo stand-by se entra por medio de un comando de usuario, por ejemplo. Tras la detección de un comando de entrada en modo stand-by, el módulo KDB 4, enlazado con el receptor de control remoto, controla el módulo de alimentación PSU 1 para configurar el módulo de conexión de equipo STB en un modo stand-by y reducir su consumo eléctrico. La señal PCTR 14 se ajusta para ello y el módulo de alimentación PSU 1 deja de suministrar tensiones nominales a las líneas de alimentación PL1 11 y PL2 12, desactivando de esta forma determinados circuitos de la placa base MB 9, lo cual se corresponde con la configuración en modo stand-by.

En esta configuración, queda como consecuencia una tensión residual, en la etapa S1, en la línea PL2 12. Según una realización preferida de la invención, esta tensión residual es del orden de 150 mV y se genera por medio de un circuito que comprende un condensador de filtrado. Según una variante, se proporciona específicamente un circuito generador de tensión para este fin dentro del módulo de alimentación PSU 1.

Esta tensión se aplica a la entrada de la interfaz de alimentación USB PI 3 de la interfaz de comunicación USB y también se encuentra en la línea de alimentación V_BUS del bus USB USB-BUS 16.

La línea V_BUS se conecta además con el conector USB C3 5 del módulo de conexión de equipo STB 10.

En la etapa S2, cuando se conecta un dispositivo periférico al conector USB C3 5, se detecta una "distorsión no lineal" por medio del circuito de detección DET 8, lo cual tiene el efecto de activar la señal USB-CTRL 15 en la salida del circuito de detección, en la etapa S3. La señal USB-CTRL 15 se acopla a la señal de control del módulo de alimentación PCTRL 14 y puede de esta forma controlar el módulo PSU 1 en cuanto a su configuración en un modo normal de alimentación, que es el modo normal de funcionamiento, fuera del modo stand-by, en el que están disponibles todas las funciones de la placa base MB 9. El método de acoplamiento de las señales de control USB-CTRL 15 y PCTRL 14 no se detalla en la presente memoria, al no ser necesario para la comprensión de la invención.

En la etapa S4, el módulo PSU 1 está configurado en modo nominal y está disponible una tensión nominal en las líneas de alimentación PL1 11 y PL2 12. En este caso, y según la realización de la invención, el valor nominal de la tensión V_BUS del bus USB-BUS 16 está comprendido en un intervalo de valores de tensión entre 4,5 y 5,5 voltios, y normalmente es igual a 5 voltios. Esta tensión está disponible en el conector C3 5 de la interfaz de comunicación USB y puede alimentar a un dispositivo periférico que se conecte. Al estar también alimentada la unidad de control, hace posible el control lógico de la interfaz de comunicación USB. Es entonces posible la utilización de la interfaz de comunicación, hasta que se llegue a una nueva configuración en modo stand-by en la etapa S0.

5 Se ha de observar que la configuración en modo normal del módulo de conexión de equipo STB 10, que se corresponde con la etapa S4, se puede alcanzar por medio de la salida del modo stand-by tras la conexión de un dispositivo periférico en la interfaz USB constituida por los módulos 2, 3, 5 y 8, pero se puede realizar además por medio de cualesquiera otros medios de configuración del modo normal. Los otros medios de configuración del modo normal (o de llegada al modo normal) son, por ejemplo, la actuación de un usuario para salir del modo stand-by (por medio de la pulsación de un botón de un teclado o de un control remoto), una activación programada del equipo o incluso el inicio después del encendido.

10 La invención no se limita a la realización descrita con anterioridad, sino que se aplica también a cualquier circuito que hace posible la detección de una fluctuación de tensión inducida en la línea de alimentación de una interfaz de comunicación por la conexión de un dispositivo periférico; teniendo lugar la conexión cuando la interfaz está configurada en un modo stand-by o de bajo consumo y cuando la línea de alimentación de la interfaz suministra únicamente, por tanto, una tensión residual mucho menor que su valor nominal (por ejemplo, de menos del 20 % del valor nominal de la tensión de alimentación en modo normal).

15 Según una variante de la realización, la interfaz se puede alimentar por medio de una línea de alimentación adaptada para el suministro de determinados valores de tensión nominal, que se corresponden, respectivamente, a determinados modos de funcionamiento de la interfaz. En este caso, la tensión residual descrita se define haciendo referencia a uno de los valores nominales de tensión, y preferiblemente, al menor de estos valores.

20 Según una variante de la invención, la señal transitoria detectada no es una variación o fluctuación de la tensión residual. Según esta variante, la tensión residual se aplica en forma de una onda periódica ajustada a una frecuencia predefinida. La conexión de un dispositivo periférico se puede detectar por lo tanto por medio de una variación en la frecuencia de la onda periódica; siendo la variación detectada en este caso por medio de un circuito de detección adaptado.

Según otras variantes de la realización, la señal transitoria detectada corresponde a una variación de corriente.

25 La descripción detallada con anterioridad describe la invención en un equipo receptor-decodificador de un aparato de tipo televisión. Sin embargo, la invención no se aplica únicamente a este tipo de equipo, sino a cualquier equipo que comprenda una interfaz de comunicación con una línea de alimentación destinada a la alimentación de un dispositivo periférico exterior conectado a una interfaz, tal como, por ejemplo, una interfaz Firewire (IEEE1394), una interfaz HDMI (interfaz multimedia de alta definición), una interfaz PoE (alimentación a través de Ethernet), o incluso a una interfaz de comunicación en un vehículo que hace posible la interconexión de un equipo de a bordo.

30 La invención se aplica también, por ejemplo, a un ordenador de oficina, un ordenador portátil, una tableta, un aparato de televisión, un equipo de alta fidelidad, una pasarela de acceso a una red de comunicación de banda ancha, una radio de coche, una radio de uso doméstico, un dispositivo transmisor-receptor, un reproductor de música personal, un proyector de contenidos audiovisuales, una cámara fotográfica, una cámara de video, un elemento de un equipo de metrología o a un elemento de un equipo de diagnóstico médico o de supervisión médica.

35

REIVINDICACIONES

1. Método de detección de una conexión de un dispositivo periférico (230) a una interfaz de comunicación (2, 3, 5, 8) de un dispositivo electrónico (10), comprendiendo dicha interfaz de comunicación una línea de alimentación de tensión (V_BUS) para el suministro de energía a dicho dispositivo periférico (230), estando asociado un valor nominal de tensión de funcionamiento con dicha línea de alimentación (V_BUS), siendo configurable dicho dispositivo electrónico (10) en un modo nominal, en el que se aplica dicha tensión nominal de funcionamiento a dicha línea de alimentación (V_BUS), y en un modo stand-by, comprendiendo dicho método:

- la aplicación, por medio de dicho dispositivo electrónico (10), de una tensión nominal de funcionamiento a dicha línea de alimentación (V_BUS) cuando dicho dispositivo electrónico está configurado en dicho modo nominal,

estando dicho método caracterizado por que comprende además:

- cuando dicho dispositivo electrónico entra en un modo stand-by, la retirada (S1) de la aplicación de dicha tensión nominal de funcionamiento a dicha línea de alimentación (V_BUS), y
- cuando dicho dispositivo está en dicho modo stand-by;

- una aplicación de una tensión residual menor que un valor umbral de dicho valor nominal de tensión de funcionamiento a dicha línea de alimentación (V_BUS);
- una detección, sobre dicha línea de alimentación (V_BUS), en presencia de dicha tensión residual, de una distorsión no lineal que resulta de dicha conexión de dicho dispositivo periférico (230) a dicha interfaz (2, 3, 5, 8), y

- cuando se detecta dicha distorsión no lineal, una aplicación de dicha tensión nominal de funcionamiento a dicha línea de alimentación de tensión (V_BUS) y una configuración de dicho dispositivo electrónico en dicho modo nominal.

2. El método según la reivindicación 1, caracterizado por que dicha interfaz de comunicación es compatible con un estándar de bus serie universal.

3. El método según cualquiera de las reivindicaciones 1 o 2, caracterizado por que dicha tensión residual se genera por medio de un circuito de alimentación dedicado.

4. El método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado por que dicho valor umbral es menor o igual que el 10 % de dicha tensión nominal de funcionamiento.

5. El método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado por que dicha distorsión no lineal es una caída de tensión de dicha tensión residual.

6. Circuito de alimentación y detección (200, 8), en un dispositivo electrónico (10), de una conexión de un dispositivo periférico (230) a una interfaz de comunicación (2, 3, 5, 8) de dicho dispositivo electrónico (10), comprendiendo dicha interfaz de comunicación una línea de alimentación de tensión (V_BUS) para el suministro de energía a dicho dispositivo periférico (230), estando asociado un valor nominal de tensión de funcionamiento con dicha línea de alimentación (V_BUS), siendo configurable dicho dispositivo electrónico (10) en un modo nominal, en el que se aplica dicha tensión nominal de funcionamiento a dicha línea de alimentación (V_BUS), y en un modo stand-by, comprendiendo dicho circuito de alimentación y detección (200, 8):

- un circuito generador de tensión (200) para la aplicación, por medio de dicho dispositivo electrónico (10), de una tensión nominal de funcionamiento a dicha línea de alimentación (V_BUS) cuando dicho dispositivo electrónico está configurado en dicho modo nominal,

estando dicho circuito de alimentación y detección (200, 8) caracterizado por que:

- dicho circuito generador de tensión (200) está configurado para la retirada (S1) de la aplicación de dicha tensión nominal a dicha línea de alimentación (V_BUS), y para la aplicación, por medio de dicho dispositivo electrónico (10), de una tensión residual menor que un valor umbral de dicho valor nominal de tensión de funcionamiento a dicha línea de alimentación (V_BUS), cuando dicho dispositivo electrónico está configurado en dicho modo stand-by;

y dicho circuito de alimentación y detección (200, 8) comprende además:

- un circuito de detección (810) para una detección, sobre dicha línea de alimentación (V_BUS), en presencia de dicha tensión residual, de una distorsión no lineal que resulta de dicha conexión de dicho dispositivo periférico (230) a dicha interfaz (2, 3, 5, 8), y

- un circuito de control, para una aplicación de dicha tensión nominal de funcionamiento a dicha línea de alimentación (V_BUS) y para la configuración de dicho dispositivo electrónico en dicho modo nominal, cuando se detecta dicha distorsión no lineal.
- 5 7. El circuito de alimentación y detección según la reivindicación 6, caracterizado por que dicho valor umbral es menor o igual que el 10 % de dicha tensión nominal de funcionamiento.
8. El circuito de alimentación y detección según la reivindicación 6 o 7, caracterizado por que dicha distorsión no lineal es una caída de tensión de dicha tensión residual.
- 10 9. El circuito de alimentación y detección según cualquiera de las reivindicaciones 6 a 8, caracterizado por que dicha línea de alimentación de tensión (V_BUS) se aplica a un conector compatible con un estándar de bus serie universal (C3).
10. El circuito de alimentación y detección según cualquiera de las reivindicaciones 6 a 9, caracterizado por que comprende un circuito inhibidor para la inhibición de dicho circuito de detección cuando dicho dispositivo electrónico está configurado en dicho modo nominal.
- 15 11. Dispositivo electrónico (10) que comprende al menos una interfaz de comunicación (2, 3, 5, 8), comprendiendo dicha interfaz de comunicación una línea de alimentación de tensión (V_BUS) para el suministro de energía a un dispositivo periférico (230), estando asociado un valor nominal de tensión de funcionamiento con dicha línea de alimentación (V_BUS), siendo configurable dicho dispositivo electrónico (10) en un modo nominal, en el que se aplica dicha tensión nominal de funcionamiento a dicha línea de alimentación (V_BUS), y en un modo stand-by, estando dicho dispositivo electrónico (10) caracterizado por que comprende un circuito de alimentación y detección
- 20 (8, 200) según cualquiera de las reivindicaciones 6 a 10.

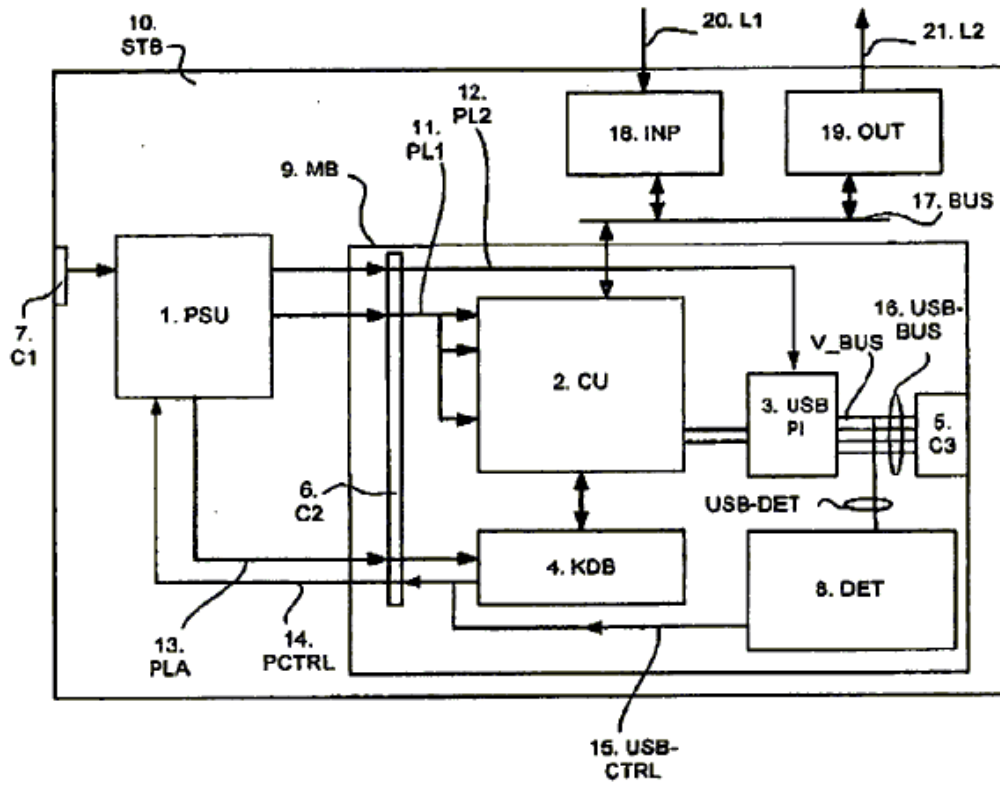


Fig. 1

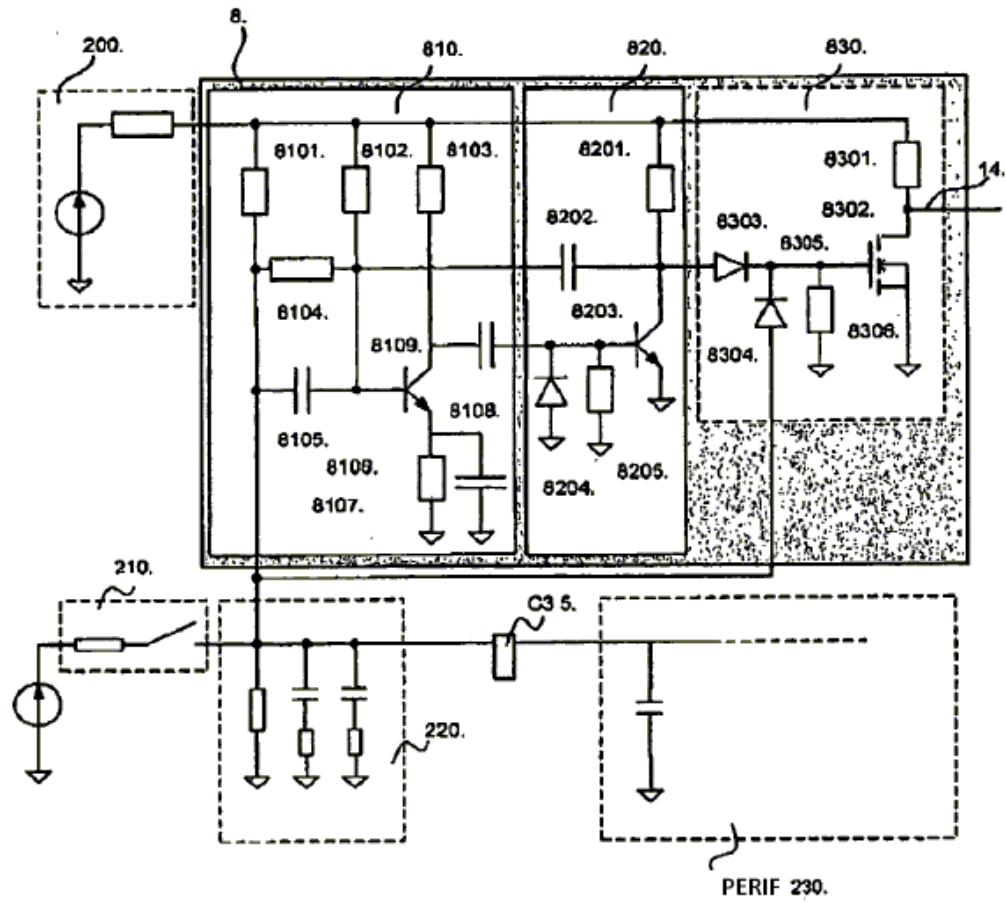


Fig. 2

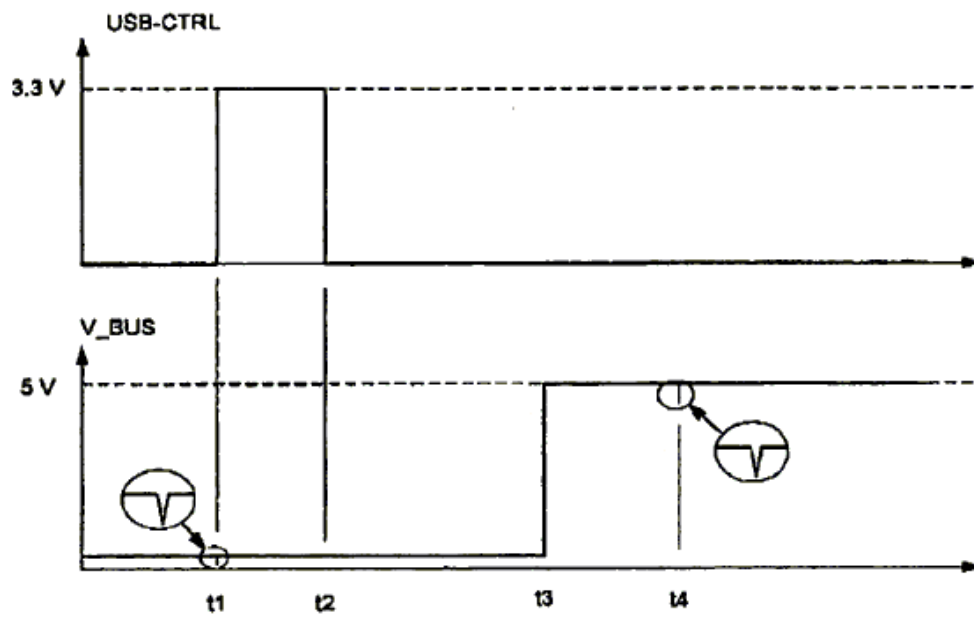


Fig. 3

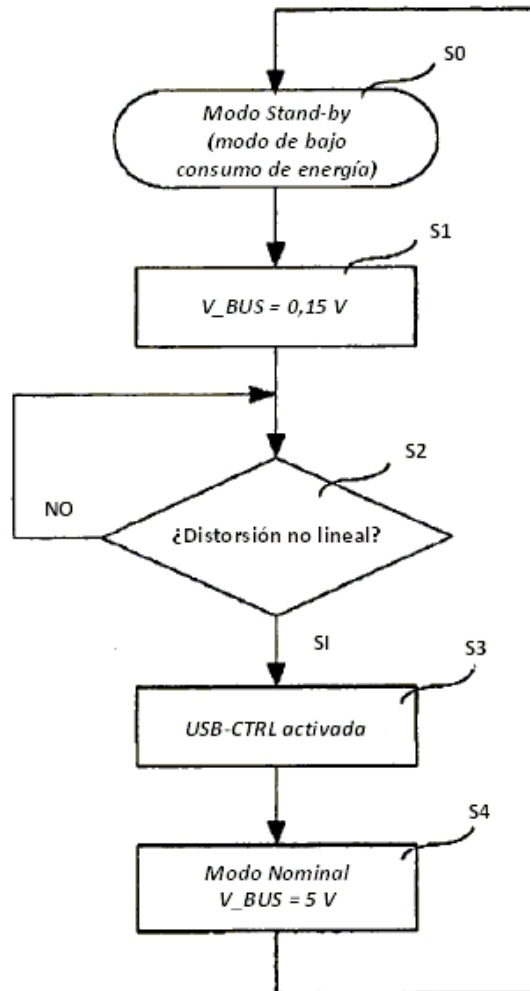


Fig. 4