

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 923 331**

51 Int. Cl.:

**H02H 7/20** (2006.01)

**H02H 11/00** (2006.01)

**G06F 1/26** (2006.01)

**H02H 3/20** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **01.12.2006 E 20168266 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.06.2022 EP 3694067**

54 Título: **Circuito de protección contra sobrevoltaje**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**26.09.2022**

73 Titular/es:  
**NOKIA TECHNOLOGIES OY (100.0%)**  
**Karakaari 7**  
**02610 Espoo, FI**

72 Inventor/es:  
**SAARINEN, PERTTI**

74 Agente/Representante:  
**DEL VALLE VALIENTE, Sonia**

ES 2 923 331 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

Circuito de protección contra sobrevoltaje

5 La presente invención se refiere a una protección de voltaje de bucle cerrado para interfaces de conexión tales como, por ejemplo, interfaces de conexión de audio/vídeo de dispositivos, especialmente de dispositivos móviles. Más específicamente, la presente invención pertenece al campo de los conectores para accesorios de dispositivos móviles cuando se dispone de varias posibilidades para que un usuario entre en contacto con dispositivos potencialmente dañinos que suministren al menos voltajes potencialmente dañinos. La presente  
10 invención ofrece un sistema de protección de retroalimentación de bucle cerrado cerca del punto de conexión de tal manera que ofrece protección a través de un circuito de protección contra sobrevoltaje para el dispositivo móvil.

15 En la actualidad, hay una gran cantidad de conectores diferentes disponibles para dispositivos móviles, tales como teléfonos celulares, que proporcionan diferentes conexiones, tales como conexiones de audio/vídeo, a diferentes dispositivos conectables, tal como, por ejemplo, los dispositivos de audio/vídeo. Por ejemplo, el teléfono Nokia™ n-gage™ se proporciona con dos conectores de audio de enchufe de tipo jack de 2,5 mm de 3 y 4 contactos dispuestos uno al lado del otro, uno para auriculares estéreo y otro para auriculares de teléfono (de un solo oído). También se utiliza un conector similar de 3,5 mm como conector de micrófono, conector de audio  
20 estéreo, conector de cámara de vídeo de 4 contactos o incluso como una realización especial del conector de audio óptico toslink™.

Hay una serie de conectores diferentes que se utilizan para una gran cantidad de aplicaciones diferentes. Por ejemplo, el conector PS2 conocido de teclados y ratones también se usa como conector de alimentación para unidades de disco duro externas. Además, el conector PS2 es bastante similar al conector de vídeo externo conocido como conector S-VHS o los conectores MINI-DIN y similares.

25 Es decir, en la actualidad, existen diferentes estándares de señal que utilizan el mismo tipo de conector, lo que intrínsecamente conlleva el peligro de dañar, por un lado, el propio conector al forzar un enchufe de aspecto similar en el enchufe equivocado, o, por otro lado, al causar daños eléctricos cuando se conecta un enchufe con una señal de alto voltaje en un enchufe de bajo voltaje (o viceversa).

30 Son conocidos diferentes circuitos de protección contra sobrevoltajes, tales como el uso de diodos zener o diodos Z o el famoso circuito de palanca (un circuito para cortocircuitar una línea a tierra para romper un fusible si se detecta un sobrevoltaje).

No es posible evitar que un usuario dañe los dispositivos aplicando la fuerza bruta al insertar un conector en un dispositivo electrónico y, por lo tanto, parece no haber posibilidad de evitar daños causados por la fuerza bruta.

40 Sin embargo, un usuario no puede detectar voltajes en un intervalo de hasta, por ejemplo, 20 V. Esta es la razón por la que un usuario no es capaz de detectar ningún error (sin leer las especificaciones o sin usar un multímetro) antes de insertar un enchufe incorrecto en el conector incorrecto.

45 Por lo tanto, es deseable tener un dispositivo electrónico móvil protegido contra los efectos de los altos voltajes aplicados a los contactos que se dañan cuando se aplica el alto voltaje.

50 La Publicación de Patente Europea EP1453171A1 describe un circuito que tiene un conmutador de protección MOSFET asociado con al menos una sección de red de nivel de voltaje relativamente bajo y conectado después de una fuente de voltaje para la sección y un MOSFET que opera en modo invertido con un diodo inverso interno que se puede desconectar automáticamente si se produce un sobrevoltaje en una parte de la red siguiente, por ejemplo, para un cortocircuito a una sección de mayor voltaje.

55 La Publicación de Patente de Estados Unidos US2002171298A1 describe un circuito de protección de entrada proporcionado para proteger el sistema de circuitos interno de un dispositivo eléctrico portátil. El sistema de circuitos interno tiene un nodo de entrada positivo y un nodo de tierra. El circuito de protección de entrada incluye una toma de corriente que tiene un nodo de entrada positivo y un nodo de tierra, un transistor de unión bipolar (BJT), un transistor de semiconductor de óxido metálico (MOS) para controlar los estados de encendido y apagado del BJT, y un circuito de protección contra sobrevoltajes. Un emisor del BJT está conectado eléctricamente al nodo de entrada positivo de la toma de corriente, y un colector está conectado eléctricamente al nodo de entrada positivo del sistema de circuitos interno.  
60 Cuando se introduce un voltaje de CC inverso o un voltaje de CC que excede un umbral desde la toma de corriente, el circuito de protección contra sobrevoltaje apagará el transistor MOS, apagando así el BJT para evitar daños en el circuito interno.

65 Según un primer aspecto de la presente invención, se proporciona un circuito de protección contra sobrevoltajes para dispositivos móviles. El dispositivo móvil comprende al menos un conector que tiene al menos un contacto eléctrico para conectar dispositivos externos y al menos un contacto interno a un sistema de circuitos del dispositivo

móvil que puede hacer uso de dicho conector. El circuito de protección contra sobrevoltaje comprende un conmutador operado eléctricamente, un elemento de control, un conmutador operado eléctricamente conectado entre un contacto eléctrico de dicho conector y dicho contacto interno a dicho sistema de circuitos y una primera unidad de determinación de voltaje. El elemento de control se proporciona para operar dicho conmutador operado eléctricamente y está conectado a dicho conmutador para operar dicho conmutador. Dicha primera unidad de determinación de voltaje se proporciona para detectar un voltaje entre dicho contacto de dicho conector y dicho conmutador operado eléctricamente. Dicha primera unidad de determinación de voltaje está conectada a dicho elemento de control. Dicha segunda unidad de determinación de voltaje está conectada a dicho elemento de control. Dicho elemento de control está configurado para abrir o cerrar dicho conmutador basándose en los voltajes detectados en dicho contacto de dicho conector.

Cabe señalar que se espera que ambos voltajes determinados sean los mismos cuando el conmutador está en la posición cerrada.

Esta realización básica está redactada como una implementación básica en donde solo un contacto del conector está protegido por el circuito de protección de voltaje.

En una realización ilustrativa, el circuito de protección contra sobrevoltaje comprende además una segunda unidad de determinación de voltaje. Dicha segunda unidad de determinación de voltaje se proporciona para detectar un voltaje entre dicho contacto interno a dicho sistema de circuitos y dicho conmutador operado eléctricamente. Dicha segunda unidad de determinación de voltaje está conectada a dicho elemento de control. En esta realización, dicho elemento de control está configurado para abrir o cerrar dicho conmutador basándose en los voltajes detectados en dicho contacto interno de dicho sistema de circuitos y dicho contacto de dicho conector.

Esta realización puede servir para detectar diferencias de voltaje considerables entre dicho contacto interno de dicho sistema de circuitos y dicho contacto de dicho conector.

Esta realización básica de la presente invención también se puede realizar con un solo conmutador múltiple para habilitar o deshabilitar simultáneamente varias conexiones entre el sistema de circuitos interno y el conector.

En una realización ilustrativa, dicho circuito de protección contra sobrevoltaje comprende además al menos un conmutador operado eléctricamente adicional, al menos una primera unidad de determinación de voltaje adicional y al menos una segunda unidad de determinación de voltaje adicional.

Dicho al menos un conmutador operado eléctricamente adicional está interconectado entre al menos un contacto eléctrico adicional de dicho conector y al menos un contacto interno adicional a dicho sistema de circuitos. Dicho elemento de control está conectado a cada dicho al menos un conmutador adicional operado eléctricamente respectivamente para controlar dichos conmutadores.

Dicha primera unidad de determinación de voltaje adicional se proporciona para detectar un voltaje en cada dicho contacto adicional de dicho conector, para cada conmutador operado eléctricamente adicional.

Dicha segunda unidad de determinación de voltaje adicional se proporciona para detectar respectivamente un voltaje en cada uno de dichos contactos internos adicionales a dicho sistema de circuitos, para cada uno de dichos conmutadores operados eléctricamente adicionales.

Dicho elemento de control está configurado para abrir o cerrar dichos conmutadores según los voltajes detectados en dichos contactos internos a dicho sistema de circuitos y dichos contactos de dicho conector.

Esta realización más sofisticada está redactada como una implementación en donde un número arbitrario de contactos del conector está protegido por el circuito de protección de voltaje.

En el caso de los dispositivos que no son móviles, el problema actual generalmente no ocurre, ya que los dispositivos que no son móviles generalmente solo se instalan y cablean una vez, mientras que en el caso de los dispositivos móviles hay muchas ocasiones diferentes en las que un usuario puede conectar de forma diferente (e incluso desconocida) equipo tal como auriculares, audífonos, dispositivos de vídeo, cargadores, ordenadores y/u otros componentes o dispositivos al dispositivo móvil.

En una realización ilustrativa, dicho circuito de protección contra sobrevoltaje comprende además al menos un conmutador operado eléctricamente adicional y al menos una primera unidad de determinación de voltaje adicional.

Dicho al menos un conmutador operado eléctricamente adicional está interconectado entre al menos un contacto eléctrico adicional de dicho conector y al menos un contacto interno adicional a dicho sistema de circuitos. Dicho

elemento de control está conectado a cada dicho al menos un conmutador adicional operado eléctricamente respectivamente para controlar dichos conmutadores.

5 Dicha primera unidad de determinación de voltaje adicional se proporciona para detectar, respectivamente, un voltaje en cada dicho contacto adicional de dicho conector, para cada conmutador operado eléctricamente adicional.

10 Dicho elemento de control está configurado para abrir o cerrar dichos conmutadores según los voltajes detectados en dichos contactos de dicho conector.

Esta realización más sofisticada está redactada como una implementación en donde un número arbitrario de contactos del conector está protegido por el circuito de protección de voltaje.

15 En otra realización ilustrativa, dicho circuito de protección contra sobrevoltaje comprende además una matriz de conmutación interconectada entre al menos dos de dichos contactos eléctricos de dicho conector y al menos dos de dichos contactos internos a dicho sistema de circuitos, para reasignar o reorganizar las conexiones entre estos contactos de dicho conector y dichos contactos internos a dicho sistema de circuitos.

20 La matriz de conmutación puede permitirle invertir la señal de voltaje recibida de un dispositivo de carga de CC.

En otra realización ilustrativa más, dicha matriz de conmutación está interconectada entre dichos conmutadores operados eléctricamente y dichos contactos de dicho conector. Esta realización le permite simplemente reasignar los contactos del conector según las señales recibidas (especialmente cuando se considera que los contactos del sistema de circuitos están relacionados con señales esperadamente bien definidas).

25 En otra realización ilustrativa más, dicha matriz de conmutación está interconectada entre dichos conmutadores operados eléctricamente y dichos contactos internos de dicho sistema de circuitos. Esta realización le permite simplemente reasignar los contactos del conector según, por ejemplo, aplicaciones y contactos específicos de la aplicación del sistema de circuitos del dispositivo móvil. Es decir, la matriz de conmutación se puede usar para encaminar las señales recibidas desde (los contactos de) el conector a los circuitos (integrados) específicos de la aplicación del dispositivo móvil. También está previsto utilizar dos matrices de conmutación (una a cada lado de los conmutadores operados electrónicamente) para, por un lado, reasignar los contactos del conector y, por otro lado, para encaminar una señal a ciertos contactos (por ejemplo, específicos de la aplicación) del sistema de circuitos del dispositivo móvil.

35 En aún otra realización ilustrativa, dicha matriz de conmutación también se compone de dichos conmutadores operados electrónicamente. Es decir, la matriz de conmutación le permite desconectar todos los contactos del conector de todos los contactos al sistema de circuitos del dispositivo terminal móvil.

40 En otra realización ilustrativa más, dicha matriz de conmutación está (las matrices están) controlada por dicho elemento de control. Esta realización le permite combinar el circuito de protección contra sobrevoltajes y la matriz (o matrices) de conmutación en un solo circuito.

45 En otra realización ilustrativa más, dicho elemento de control está conectado a dicho sistema de circuitos del dispositivo electrónico móvil para controlar los conmutadores de la matriz de conmutación según las señales recibidas de dicho sistema de circuitos. Esta realización se adapta al caso en el que la matriz de conmutación se usa para conectar ciertos contactos del conector a ciertos contactos de circuitos (integrados) específicos de la aplicación del sistema de circuitos del dispositivo móvil.

50 En otra realización ilustrativa más, dicho elemento de control comprende además una unidad de determinación del voltaje de la batería para detectar el voltaje de la batería de un dispositivo móvil, dicho circuito de protección contra sobrevoltaje está integrado. En esta realización, dicho elemento de control está configurado para abrir dichos conmutadores si el voltaje de la batería cae por debajo de un valor umbral predeterminado. Esta realización sirve para proteger el dispositivo móvil de descargas o daños por terminales de salida en cortocircuito. Cabe señalar que también se prevé implementar una realización en la que los conmutadores se abren si la primera derivada del voltaje de la batería supera los valores predeterminados (para evitar una descarga o carga rápida a corrientes de carga demasiado altas). Cabe señalar que el dispositivo puede configurarse para resetear los conmutadores después de un cierto período de tiempo para permitir, por ejemplo, que se realice un proceso de carga a través de dicho conector.

60 En otra realización ilustrativa adicional más, dicho elemento de control comprende además un contacto de señal de salida conectado a dicho sistema de circuitos para notificar a dicho sistema de circuitos que se ha abierto al menos uno de dichos conmutadores entre dicho conector y dichos contactos internos a dicho sistema de circuitos. Esta realización puede servir para notificar a un usuario del dispositivo móvil a través de las interfaces hombre-máquina del dispositivo móvil que se ha producido y detectado un evento de sobrevoltaje. Esto también puede realizarse

mediante una interrupción enviada por dicho elemento de control a dicho sistema de circuitos de dicho dispositivo móvil.

5 En una realización ilustrativa adicional de la presente invención, dicho elemento de control comprende además un temporizador para emitir dicha señal después de un período de tiempo determinado. Se prevé seleccionar el tiempo según un valor de voltaje que indica en qué medida se superan dichos umbrales de voltaje. Es decir, si el voltaje medido/determinado excede el umbral de voltaje solo levemente, puede que no haya motivo para alertar inmediatamente al usuario. Sin embargo, cuando el voltaje superó los umbrales, por ejemplo, por 3 V, la alarma para el usuario puede activarse mejor inmediatamente. También se puede utilizar un enfoque similar para modular el volumen o el tono de la alarma según un voltaje detectado.

15 En otra realización ilustrativa adicional más de la presente invención, el circuito está además provisto de un detector de conexión para notificar a dicho sistema de circuitos que se ha conectado/desconectado un conector externo a dicho conector. El detector de conexión se puede usar para "reactivar" un dispositivo desde un modo de suspensión siempre y cuando se detecte una conexión. El detector de conexión también se puede usar para permitir que un dispositivo entre en modo de suspensión si se detecta una desconexión. El detector de conexión puede implementarse mediante un conector de conmutación, en donde un contacto/conmutador en el conector indica si un conector externo está conectado o no. También se contempla incluir el detector de conexión en el propio elemento de control, en donde dicho detector de conexión responde a/se activa por voltajes detectados en dichos contactos del conector.

25 En otra realización ilustrativa adicional más, dicho elemento de control está conectado a dicho sistema de circuitos para controlar los conmutadores de la matriz de conmutación según las señales recibidas de dicho sistema de circuitos. Esta realización está dirigida al caso de que aplicaciones individuales requieran diferentes combinaciones de contactos para poder comunicarse con dispositivos conectados.

30 Según otro aspecto de la presente invención, se proporciona un dispositivo electrónico móvil, que está equipado con un circuito de protección contra sobrevoltajes según se describe en la memoria descriptiva anterior, en donde dicho elemento de control está conectado a dicho sistema de circuitos para controlar los conmutadores del circuito de protección contra sobrevoltajes según las señales recibidas desde dicho sistema de circuitos o recibidas desde dicho conector.

35 En una realización ilustrativa, dicho dispositivo móvil comprende además un teléfono móvil. Esta realización puede servir para proteger un teléfono móvil de sobrevoltajes recibidas de diferentes dispositivos periféricos tales como cargadores, fuentes de alimentación externas o conexiones a dispositivos de procesamiento de datos o equipos de funcionamiento de manos libres.

40 En otra realización ilustrativa, dicho dispositivo móvil comprende además un dispositivo reproductor de audio. En otra realización ilustrativa, dicho dispositivo móvil comprende además un dispositivo grabador de audio. Estas realizaciones pueden servir para proteger el dispositivo móvil de sobrevoltajes aplicados en los conectores de salida de línea, los conectores de entrada de línea o los conectores de micrófono/altavoz.

45 En otra realización ilustrativa más, dicho dispositivo móvil comprende además un dispositivo reproductor de vídeo. En otra realización ilustrativa más, dicho dispositivo móvil comprende además un dispositivo grabador de vídeo. Estas realizaciones pueden servir para proteger el dispositivo móvil de sobrevoltajes aplicados en la entrada de vídeo/salida de vídeo, los conectores de salida de línea, los conectores de entrada de línea o los conectores de micrófono/altavoz.

50 En otra realización ilustrativa más, dicho dispositivo móvil se proporciona además con una cámara, tal como una cámara de vídeo. Esta realización puede servir para proteger el dispositivo móvil de sobrevoltajes aplicados en la entrada de vídeo/salida de vídeo, los conectores de salida de línea, los conectores de entrada de línea o los conectores de micrófono/altavoz.

55 Según otra realización ilustrativa, se proporciona un método para operar un circuito de protección contra sobrevoltaje para proteger un sistema de circuitos de un dispositivo terminal móvil de daños por sobrevoltaje recibido en un conector de dicho dispositivo móvil. Estando conectado dicho circuito de protección contra sobrevoltaje entre contactos internos a dicho sistema de circuitos de un dispositivo móvil y dichos contactos de dicho conector. El método comprende determinar los voltajes recibidos en los contactos del conector, determinar los voltajes en dichos contactos internos del sistema de circuitos y cerrar un conmutador conectado entre dichos contactos del conector y dichos contactos internos del sistema de circuitos en los voltajes están dentro de los límites de voltaje predeterminados.

60 En una realización ilustrativa, dicho método comprende además determinar los voltajes en dichos contactos internos del sistema de circuitos y cerrar un conmutador conectado entre dichos contactos del conector y dichos contactos internos del sistema de circuitos en los voltajes están dentro de los límites de voltaje predeterminados.

65

Cabe señalar que las etapas para determinar el voltaje pueden residir simplemente en una determinación de si el voltaje supera o no un voltaje de referencia seleccionado.

5 En una realización ilustrativa, dicho método comprende además abrir una conexión entre dichos contactos del conector y/o dichos contactos internos del sistema de circuitos exceden los límites de voltaje predeterminados. Cabe señalar que, en el caso de conmutadores cerrados, ambas mediciones deberían producir básicamente los mismos valores de voltaje.

10 En otra realización ilustrativa, dicho método comprende además recibir información relacionada con dichos límites de voltaje y operar dicho circuito de protección contra sobrevoltaje en consecuencia. Esta realización es especialmente aplicable a dispositivos móviles que usan diferentes aplicaciones que pueden operar con diferentes oscilaciones de voltaje.

15 En otra realización ilustrativa más, dicho método se ejecuta en un circuito de protección contra sobrevoltajes que comprende además una matriz de conmutación. La matriz de conmutación está interconectada entre al menos dos de dichos contactos eléctricos de dicho conector y al menos dos de dichos contactos internos a dicho sistema de circuitos. En esta realización ilustrativa, dicho método comprende además reasignar las conexiones entre los contactos de dicho conector y dichos contactos internos a dicho sistema de circuitos, según dichos voltajes determinados recibidos en los contactos del conector, y dichos voltajes determinados en dichos contactos internos del sistema de circuitos.

20 En otra realización ilustrativa adicional, la reasignación se realiza según las señales/información recibida a través de una conexión al sistema de circuitos del dispositivo terminal móvil. Esta realización sirve para permitir que el sistema de circuitos del terminal móvil decida qué contactos del conector se asignan a qué contactos internos del sistema de circuitos del dispositivo terminal móvil. Esta realización puede servir para reasignar dichas conexiones para cada aplicación (o circuito específico de aplicación) de dicho dispositivo móvil (terminal).

25 En una realización ilustrativa adicional, dicho método se realiza en un dispositivo terminal móvil que comprende además una batería. En esta realización, dicho circuito de protección contra sobrevoltaje está conectado a dicha batería (por ejemplo, a través de una unidad de determinación de voltaje de batería). En esta realización ilustrativa, el método comprende además determinar el voltaje de la batería de un dispositivo móvil y abrir los conmutadores entre dichos contactos del conector y dichos contactos internos del sistema de circuitos si la batería cae por debajo de un umbral de voltaje predeterminado. El voltaje de la batería se puede determinar con una unidad de medición de voltaje implementada o conectada a dicha unidad de control.

30 En otra realización ilustrativa adicional más, dicho método comprende además abrir al menos uno de los conmutadores entre dichos contactos del conector y dichos contactos internos del sistema de circuitos, y enviar una señal que indique que al menos uno de los conmutadores entre dichos contactos del conector y dichos contactos internos del sistema de circuitos se han abierto a dicho sistema de circuitos. Esta realización sirve como funcionalidad de vigilancia para alertar al usuario o al sistema de circuitos del dispositivo móvil de que se ha detectado una condición de sobrevoltaje. También se prevé detener o notificar a una aplicación que utiliza dicho conector que se ha producido un evento de sobrevoltaje, para provocar una salida de una alerta para evitar que un usuario conecte dispositivos de sobrevoltaje al conector/dispositivo móvil.

35 El sistema incluye detección parcial de accesorios y, de forma adicional, existen varias posibilidades de que el usuario realice conexiones incorrectas o selecciones incorrectas de un menú y, por lo tanto, una señal de alto voltaje y baja impedancia, especialmente de ENTRADA DE LÍNEA, puede destruir los circuitos integrados del dispositivo móvil.

40 En una realización ilustrativa adicional, dicho método comprende además configurar un temporizador si se detecta que dicho voltaje excede dicho umbral de voltaje predeterminado y emitir dicha señal después de que el temporizador se haya agotado después de un período de tiempo determinado.

45 En otra realización ilustrativa adicional más, dicho método comprende además detectar que se ha conectado/desconectado un conector externo en dicho dispositivo móvil, y notificar a dicho sistema de circuitos que se ha conectado/desconectado un conector externo en dicho conector. Esta realización puede utilizarse para reactivar el dispositivo protegido si se ha detectado una conexión a un conector externo o para poner dicho dispositivo protegido en un modo de suspensión si se ha detectado que se ha desconectado un conector.

50 Según otro aspecto de la presente invención, se proporciona un producto de programa informático descargable desde un servidor para llevar a cabo el método de la descripción anterior, que comprende medios de código de programa para realizar todas las etapas de los métodos anteriores cuando dicho programa se ejecuta en un ordenador o un dispositivo de red.

Según otro aspecto más de la invención, se proporciona un producto de programa informático que comprende medios de código de programa almacenados en un medio legible por ordenador para llevar a cabo los métodos de la descripción anterior, cuando dicho producto de programa se ejecuta en un ordenador o dispositivo de red.

5 Según otro aspecto de la presente descripción, se proporciona una señal de datos informáticos. La señal de datos informáticos se realiza en una onda portadora y representa un programa que hace que el ordenador realice las etapas del método contenido en la descripción anterior, cuando dicho programa informático se ejecuta en un ordenador o en un dispositivo de red.

10 A continuación, la invención se describirá en detalle con referencia a los dibujos adjuntos en los que:

La Figura 1 muestra una tabla de multiplexación de señales basada en un enchufe de 4 contactos.

15 Las Figuras 2A y 2B son diagramas de circuitos de realizaciones sofisticadas de la presente invención provistas de una matriz de conmutación entre el circuito de protección contra sobrevoltajes y los contactos de dichos conectores.

La Figura 3 es un diagrama de circuito de una realización implementada en hardware de un circuito de protección contra sobrevoltaje.

20 La Figura 4 es un diagrama de una realización básica de una matriz de conmutación para distribuir los contactos de señal de un conector a diferentes aplicaciones o interfaces específicas de aplicaciones.

Las Figuras 5A, 5B y 5C son diagramas de flujo de realizaciones básicas del método de la presente invención.

25 Las Figuras 6A y 6B son diagramas en bloque esquemáticos de dispositivos terminales móviles provistos de un circuito de protección contra sobrevoltajes.

30 En la descripción detallada que sigue, a componentes idénticos se les han dado los mismos números de referencia, independientemente de si se muestran en diferentes realizaciones de la presente invención. Para ilustrar de manera clara y concisa la presente invención, los dibujos pueden no estar necesariamente a escala y ciertas características pueden mostrarse en forma algo esquemática.

35 La Figura 1 muestra como un ejemplo una tabla de multiplexación de señales basada en un enchufe de 4 contactos. Las columnas de la tabla representan diferentes tipos de señales como audio, vídeo y señales digitales. El sistema de enchufe de cuatro contactos tiene principalmente señales de salida, pero también entradas como entrada de audio L< / R< para grabación, en donde el voltaje puede ser de hasta 7 Vpp que es +, o - 3,5 V pico. También puede suceder que el voltaje suba a nivel de + o - 7 V pico. También, los casos de fallos especiales o usos incorrectos esperan que haya margen para proporcionar una operación segura de hasta + o - 14 V. Dichos voltajes altos pueden provenir de fuentes de voltaje de CC que tienen un conector similar (o factor de forma) o de una conexión a señales de CA que pueden causar casos de sobrevoltaje en los que los diodos de protección del sistema de circuitos de E/S bloquean la señal.

45 Las señales se multiplexan utilizando 4 líneas que incluyen la tierra común. Para garantizar la conexión prevista, el sistema debe reconocer correctamente las señales conectadas o debe ser resistente para resistir al uso erróneo, ya que es posible que el usuario no conozca todos los niveles de señal e impedancias. Por ejemplo, el usuario puede conectar un voltaje demasiado alto en la entrada de línea mientras el sistema aún encamina la señal a las etapas de salida que soportan voltajes entre 0 V y 1,8 V únicamente.

50 También hay varios adaptadores que no están destinados a ser utilizados con un dispositivo terminal móvil, mientras que los usuarios pueden aplicar estos adaptadores provocando una detección de señal y encaminamiento de señal defectuosos.

55 La Figura 2A es un diagrama de circuito de una realización sofisticada de la presente invención provista de una matriz de conmutación entre el circuito de protección contra sobrevoltajes y los contactos de dichos conectores. En el lado izquierdo se encuentran los conmutadores de multiplexación (o una matriz de conmutación) que se pueden controlar para conmutar cualquier combinación de señal requerida a las 3 líneas de señal y la línea de tierra (la línea de tierra no se muestra). En el medio hay tres conmutadores que aíslan el sistema de circuitos sensible del motor del conector del lado derecho. Hay detectores de voltaje que monitorizan el voltaje en el lado derecho de los conmutadores y, cuando el voltaje excede los valores establecidos (negativo/positivo), el circuito abre los conmutadores e interrumpe las conexiones. También hay un circuito de vigilancia que verifica si el voltaje de la batería y la protección de abertura se conmutan cuando el voltaje de la batería disminuye. Las señales de entrada de línea que pueden mostrar altos voltajes y bajas impedancias se encaminan a través de resistencias de alta resistencia que, en combinación con la impedancia de entrada de la siguiente etapa, reducen el voltaje y la corriente a niveles seguros. Este tipo de resistencias en serie no es aplicable a ciertas señales de salida como, por ejemplo, señales de vídeo que tienen que mostrar exactamente 75 ohmios de impedancia fuente/final. De forma adicional, cuando se utiliza la terminación en paralelo, no hay resistencia de protección en serie que requiera los conmutadores de protección descritos. Los niveles de protección se pueden configurar por separado para cada

conmutador y también se pueden definir niveles separados en el lado negativo y positivo de la oscilación del voltaje de entrada.

5 El sistema de circuitos puede usar tecnología CMOS de alto voltaje que especifica, por ejemplo, 35 V como voltaje de suministro máximo. Las bombas de carga internas están integradas para proporcionar voltaje de alimentación a los conmutadores y, en caso de que desaparezca la señal de la batería; la señal de entrada rectifica el voltaje de alimentación a través de los diodos de protección. El sistema se controla a través de un bus de control I2C. Hay una señal de interrupción (INT) que indica una condición de fallo para el procesador de control que puede proporcionar retroalimentación sobre el sistema de menús del usuario en la pantalla. También puede haber señales anuladas que pueden retransmitirse en su propia protección dedicada. La protección también puede compartirse con los 3 conectores que están específicamente protegidos. También parece factible proteger solo las tres líneas de señal en lugar de implementar un sistema de protección para cualquier sistema en el sistema de circuitos para evitar una complejidad innecesaria del sistema.

15 La Figura 2B es un diagrama de circuito de una realización sofisticada de la presente invención provista de una matriz de conmutación entre el circuito de protección contra sobrevoltajes y los contactos de dichos conectores. En el lado izquierdo se encuentran los conmutadores de multiplexación (o una matriz de conmutación) que se pueden controlar para conmutar cualquier combinación de señal requerida a las 3 líneas de señal y la línea de tierra (la línea de tierra no se muestra). En el medio hay tres conmutadores que aíslan el sistema de circuitos sensible del motor del conector del lado derecho. Hay detectores de voltaje que monitorizan el voltaje en ambos lados de los conmutadores y, cuando el voltaje excede los valores establecidos (negativo/positivo), el circuito abre los conmutadores e interrumpe las conexiones. También hay un circuito de vigilancia que verifica si el voltaje de la batería y la protección de abertura se conmutan cuando el voltaje de la batería disminuye. Las señales de entrada de línea que pueden mostrar altos voltajes y bajas impedancias se encaminan a través de resistencias de alta resistencia que, en combinación con la impedancia de entrada de la siguiente etapa, reducen el voltaje y la corriente a niveles seguros. Este tipo de resistencias en serie no es aplicable a ciertas señales de salida como, por ejemplo, señales de vídeo que tienen que mostrar exactamente 75 ohmios de impedancia fuente/final. De forma adicional, cuando se utiliza la terminación en paralelo, no hay resistencia de protección en serie que requiera los conmutadores de protección descritos. Los niveles de protección se pueden configurar por separado para cada conmutador y también se pueden definir niveles separados en el lado negativo y positivo de la oscilación del voltaje de entrada.

El sistema de circuitos puede usar tecnología CMOS de alto voltaje que especifica, por ejemplo, 35 V como voltaje de suministro máximo. Las bombas de carga internas están integradas para proporcionar voltaje de alimentación a los conmutadores y, en caso de que desaparezca la señal de la batería; la señal de entrada rectifica el voltaje de alimentación a través de los diodos de protección. El sistema se controla a través de un bus de control I2C. Hay una señal de interrupción (INT) que indica una condición de fallo para el procesador de control que puede proporcionar retroalimentación sobre el sistema de menús del usuario en la pantalla. También puede haber señales anuladas que pueden retransmitirse en su propia protección dedicada. La protección también puede compartirse con los 3 conectores que están específicamente protegidos. También parece factible proteger solo las tres líneas de señal en lugar de implementar un sistema de protección para cualquier sistema en el sistema de circuitos para evitar una complejidad innecesaria del sistema.

La detección puede incluir dos niveles de detección diferentes como, por ejemplo, los límites de voltaje superior e inferior. Está previsto para detectar sobrevoltajes y subvoltajes (voltajes negativos). También está previsto seleccionar diferentes sobrevoltajes y subvoltajes (voltajes negativos) para diferentes posiciones de conmutación de la matriz de conmutación. Por ejemplo, en el modo de entrada de línea de audio, los umbrales para una determinada patilla del conector se pueden configurar de -4 V a +4 V y en un modo de salida de vídeo, los umbrales para la misma patilla del conector se pueden configurar de -0,3 V a +1,8 V. Cabe señalar que el

50 La programabilidad significa que establecemos niveles de detección +/- para cada modo (para cada aplicación que se ejecuta en un dispositivo y usa dicho conector), es decir, con cada señal por separado. Las entradas siempre están protegidas. Como se indica en la Figura 2, la entrada de línea tiene grandes resistencias en serie que la protegen, mientras que, si los conmutadores están en el modo incorrecto, se puede conmutar el alto voltaje a los circuitos sensibles. En este caso, umbrales más bajos harán la detección y conmutarán la abertura.

55 En el modo de entrada de línea, se puede detectar un voltaje superior al especificado y se puede emitir una advertencia para el usuario (acústicamente a través del altavoz o auriculares, ópticamente a través de la pantalla o mecánicamente a través de, por ejemplo, una alarma de vibración). Los conmutadores están abiertos mientras que la protección adicional en este caso podría hacerse con conmutadores de cortocircuito en la entrada de línea (en el punto donde las Figuras 2A y 2B tienen el texto ENTRADA DE LÍNEA. Esta opción "adicional" depende naturalmente de la implementación del circuito. En este caso, las entradas en cortocircuito no son dañinas, ya que hay resistencias en serie bastante grandes (marcadas como "Resistores en serie de protección") que limitan la corriente máxima que puede ocurrir.

65 La Figura 3 es un diagrama de circuito de una realización implementada en hardware de un circuito de protección contra sobrevoltaje. El lado del conector 12 incluye detectores/comparadores (o primeras unidades 6 de

determinación de voltaje) que comparan el voltaje fijo que abre los conmutadores 10 a través de puertos OR y RS-flip-flops (FF) que afectan a todos los conmutadores 10 simultáneamente.

El lado de E/S de señal o el lado del sistema de circuitos (teléfono) 16 tiene detectores/comparadores programables (o segundas unidades 8 de determinación de voltaje) que están provistos de umbrales negativos y positivos ajustables por separado con granularidad de bajo voltaje para proporcionar una protección óptima. La protección sensible es necesaria ya que hay CI muy sensibles en el dispositivo terminal móvil que pueden, por ejemplo, no soportar voltajes negativos inferiores a -0,3 V ni voltajes positivos superiores a 1,95 V. Los detectores controlan directamente los RS-flip-flops individualmente desactivando los conmutadores.

El apagado tiene que ocurrir muy rápido y, por lo tanto, se realiza mediante control directo de hardware en combinación con umbrales definidos por software. Siempre que se haya producido un apagado forzado; se realiza/envía una interrupción al sistema de circuitos del dispositivo terminal móvil. El software puede detectar si uno o todos los detectores de interrupción se ha/han reseteado en el área de registro de control. Esto muestra que el sobrevoltaje provocó la activación de los comparadores del lado de E/S del conector o del circuito. De forma adicional, hay un sistema de medición que puede detectar el voltaje en el lado del conector para proporcionar una ayuda en la recuperación. Para minimizar el sistema de circuitos, se proporciona un detector que puede verificar cada línea por separado bajo el control del software con la ayuda de un conmutador de multiplexión. Después de la detección de que la condición de sobrevoltaje ya no está más presente, los conmutadores pueden cerrarse o las instrucciones/advertencias del usuario pueden mostrarse en el dispositivo terminal móvil. Esta medición se puede realizar siempre antes de que se cierren los conmutadores para lograr una mayor seguridad cada vez que se abren los conmutadores del circuito debido a un sobrevoltaje. Al abrir los conmutadores hay presente un pulso de voltaje muy corto que puede tener un efecto adverso. Sin embargo, este pulso puede tener una duración de solo unos pocos nanosegundos y, por lo tanto, no es destructivo. Los conmutadores de protección también están directamente bajo control a través de señales de reseteo (R) y ajuste (S) a cada uno de los flip-flops. El sistema de protección cuenta de forma adicional con una puerta OR en el interior del bloque flip-flop. En la figura, la sección indicada con el número de referencia 4 se refiere al elemento de control. En la figura, la sección indicada con el número de referencia 6 se refiere a las primeras unidades de determinación de voltaje. En la figura, la sección indicada con el número de referencia 8 está relacionada con las segundas unidades de determinación de voltaje. Los signos 10 de referencia se refieren a los conmutadores operados eléctricamente. El signo 12 de referencia indica el conector. El signo 16 de referencia indica los contactos con el sistema de circuitos del dispositivo móvil.

La Figura 4 es un diagrama de una realización básica de una matriz de conmutación para distribuir los contactos de señal de un conector a diferentes aplicaciones o interfaces específicas de aplicaciones. Para aumentar la claridad del diagrama, se ha omitido en la figura el circuito de protección contra sobrevoltajes.

La Figura 5A es un diagrama de flujo de una realización básica del método para operar un circuito de protección contra sobrevoltaje para proteger un sistema de circuitos de un dispositivo terminal móvil de daños por sobrevoltaje recibido en un conector de dicho dispositivo móvil. Se espera que dicho circuito de protección contra sobrevoltaje esté conectado entre contactos internos a un circuito y contactos de un conector. El método comprende repetidamente: determinar los voltajes recibidos en los contactos del conector (etapa uno) y cerrar el (los) conmutador(es) conectado(s) entre dichos contactos del conector y dichos contactos internos del sistema de circuitos si los voltajes determinados están dentro de los límites de voltaje predeterminados (etapa tres).

La Figura 5B es un diagrama de flujo de una realización básica del método para operar un circuito de protección contra sobrevoltaje para proteger un sistema de circuitos de un dispositivo terminal móvil de daños por sobrevoltaje recibido en un conector de dicho dispositivo móvil. Se espera que dicho circuito de protección contra sobrevoltaje esté conectado entre contactos internos a un circuito y contactos de un conector. El método comprende repetidamente: determinar los voltajes recibidos en los contactos del conector (etapa uno), determinar los voltajes en dichos contactos internos del sistema de circuitos (etapa dos) y cerrar el (los) conmutador(es) conectado(s) entre dichos contactos del conector y dichos contactos internos del sistema de circuitos si los voltajes determinados están dentro de los límites de voltaje predeterminados (etapa tres).

La Figura 5C es un diagrama de flujo de una realización más sofisticada del método para operar un circuito de protección contra sobrevoltaje para proteger un sistema de circuitos de un dispositivo terminal móvil de daños por sobrevoltaje recibido en un conector de dicho dispositivo móvil. Se espera que dicho circuito de protección contra sobrevoltaje esté conectado entre contactos internos a un circuito y contactos de un conector. El método es repetitivo. El método parte de un estado en el que el dispositivo móvil está en modo de suspensión. En el modo de suspensión a, se detecta que un conector está conectado (tal como, por ejemplo, un enchufe que se inserta en una toma del dispositivo móvil). En una siguiente etapa, el sistema realiza un procedimiento de reactivación para reactivar el sistema desde el modo de suspensión. El propio sistema o el dispositivo de control del dispositivo pueden decidir si se realiza el procedimiento de reactivación. Está previsto, por ejemplo, no reactivar el sistema si el dispositivo de control solo detecta que se ha conectado un cargador.

Después de que se ha detectado la conexión (y, eventualmente, se ha realizado un procedimiento de reactivación del sistema), se determinan/monitorizan los voltajes recibidos en los contactos del conector.

5 Si los voltajes monitorizados están dentro de los límites de voltaje predeterminados, el (los) conmutador(es) conectados entre dichos contactos del conector y dichos contactos internos del sistema de circuitos se cierran (y, eventualmente, los conmutadores de una matriz de conmutación se conmutan según los voltajes determinados).

10 Si los voltajes monitorizados no están dentro de los límites de voltaje predeterminados, el (los) conmutador(es) conectados entre dichos contactos del conector y dichos contactos internos del sistema de circuitos se dejan abiertos.

Después de cerrar o dejar abiertos los conmutadores, se prosigue con la monitorización/determinación de los voltajes recibidos en los contactos del conector.

15 Si los voltajes monitorizados exceden dichos límites de voltaje predeterminados (después de que se hayan cerrado los conmutadores) el (los) conmutador(es) conectado(s) entre dichos contactos del conector y dichos contactos internos del circuito se (re)abren.

20 Después de que se han abierto o cerrado los conmutadores, se prosigue con la monitorización/determinación de los voltajes recibidos en los contactos del conector.

25 Si los voltajes determinados continúan excediendo los límites de voltaje predeterminados (durante un tiempo predeterminado), se envía una alerta, por ejemplo, una señal visual (en una pantalla) y/o audible a un usuario, mientras se continúan monitorizando los voltajes recibidos en los contactos del conector.

Los conmutadores conectados entre dichos contactos del conector y dichos contactos internos del sistema de circuitos se recuperan/cierran si los voltajes determinados ya no superan dichos límites de voltaje predeterminados (y posiblemente también se re-conmuta una matriz de conmutación).

30 Si se detecta que dicho conector está desconectado, el sistema puede realizar procedimientos para volver a entrar en el modo de suspensión.

35 La Figura 6A es un diagrama en bloque esquemático de un dispositivo 30 terminal móvil provisto de un circuito de protección contra sobrevoltaje. El terminal 30 móvil está realizado como un teléfono móvil con un sistema de circuitos 14 de dispositivo móvil con contactos 16 internos a dicho sistema de circuitos. El dispositivo móvil está provisto además de un auricular 24, un micrófono 18, un teclado numérico 20 y una pantalla 22 (los componentes de radio, la antena y la batería se han omitido en aras de la claridad). El teléfono también está provisto de un conector 12 para conectar dispositivos periféricos al teléfono móvil. El teléfono también se proporciona con un circuito 2 de protección contra sobrevoltajes. El circuito 2 de protección contra sobrevoltajes comprende un elemento 4 de control conectado a un conmutador (elemento) 10 para operar dicho conmutador (elemento). El circuito 2 de protección contra sobrevoltajes también comprende una primera unidad (6) de determinación de voltaje (no representada) para detectar un voltaje entre dicho contacto de dicho conector 12 y dicho conmutador (elemento) 10 operado eléctricamente. El elemento 4 de control está configurado para abrir o cerrar dicho conmutador (elemento) 10 basándose en los voltajes detectados en dicho contacto de dicho conector. El elemento 4 de control se puede conectar al sistema de circuitos 14 del dispositivo móvil a través de la línea 26 para enviar una señal de interrupción al sistema de circuitos 14 del dispositivo móvil en caso de que se produzca un evento de sobrevoltaje y uno de los conmutadores de protección contra sobrevoltaje del bloque de conmutación se haya abierto. El elemento 4 de control también se puede conectar al sistema de circuitos 14 del dispositivo móvil a través de la línea 28 para recibir, por ejemplo, datos de voltaje umbral actualizados (o información sobre cómo configurar los conmutadores de una matriz de conmutación no representada).

55 La Figura 6B es un diagrama en bloque esquemático de un dispositivo 30 terminal móvil provisto de un circuito de protección contra sobrevoltaje. El terminal 30 móvil está realizado como un teléfono móvil con un sistema de circuitos 14 de dispositivo móvil con contactos 16 internos a dicho sistema de circuitos. El dispositivo móvil está provisto además de un auricular 24, un micrófono 18, un teclado numérico 20 y una pantalla 22 (los componentes de radio, la antena y la batería se han omitido en aras de la claridad). El teléfono también está provisto de un conector 12 para conectar dispositivos periféricos al teléfono móvil. El teléfono también se proporciona con un circuito 2 de protección contra sobrevoltajes. El circuito 2 de protección contra sobrevoltajes comprende un elemento 4 de control conectado a un conmutador (elemento) 10 para operar dicho conmutador (elemento). El circuito 2 de protección contra sobrevoltajes también comprende una primera unidad (6) de determinación de voltaje (no representada) para detectar un voltaje entre dicho contacto de dicho conector 12 y dicho conmutador (elemento) 10 operado eléctricamente. De forma adicional, el circuito 2 de protección contra sobrevoltajes comprende una segunda unidad (8) de determinación de voltaje (no representada) para detectar un voltaje entre dicho contacto interno a dicho sistema de circuitos y dicho conmutador operado eléctricamente. El elemento 4 de control está configurado para abrir o cerrar dicho conmutador (elemento) 10 basándose en los voltajes detectados en dicho contacto interno a dicho sistema de circuitos y dicho contacto de dicho conector. El elemento 4 de control está conectado al sistema de circuitos 14 del dispositivo móvil a través de la línea 26 para enviar una señal de interrupción al

5 sistema de circuitos 14 del dispositivo móvil en caso de que se produzca un evento de sobrevoltaje y uno de los conmutadores de protección contra sobrevoltaje del bloque de conmutación se haya abierto. El elemento 4 de control está conectado al sistema de circuitos 14 del dispositivo móvil a través de la línea 28 para recibir, por ejemplo, datos de voltaje umbral actualizados (o información sobre cómo configurar los conmutadores de una matriz de conmutación no representada).

10 El circuito de protección contra sobrevoltaje de la presente invención puede monitorizar los voltajes que tienen umbrales negativos y positivos fijos o ajustables, en donde la disposición del circuito tiene conmutadores de protección en serie que se abren cuando ocurren condiciones de sobrevoltaje. El circuito de protección contra sobrevoltaje de la presente invención también puede comprender un sistema de recuperación que sea autónomo o controlado por software para interrumpir la generación en caso de sobrevoltaje detectado/abertura del conmutador.

15 La presente invención es especialmente aplicable para conectores AV de 4 contactos que se multiplexan para varias aplicaciones que tienen señales de entrada y salida.

## REIVINDICACIONES

1. Un circuito de protección contra sobrevoltajes para un dispositivo móvil que comprende:
  - 5 al menos un conector (12) que comprende al menos dos contactos eléctricos para conectar un dispositivo externo y al menos dos contactos internos a un sistema de circuitos, en donde los conmutadores (10) operados eléctricamente están conectados entre los al menos dos contactos eléctricos, que comprenden un primer contacto eléctrico y un segundo contacto eléctrico, de dicho conector (12) y dichos contactos internos, en donde los conmutadores (10) operados eléctricamente comprenden un primer conmutador (10) operado eléctricamente y un segundo conmutador (10) operado eléctricamente; el primer conmutador (10) operado eléctricamente interconectado entre el primer contacto eléctrico de dicho conector y un primer contacto interno a dicho sistema de circuitos; un elemento de control para operar dichos conmutadores, una primera unidad (8) de determinación de voltaje configurada para detectar un voltaje en un punto entre el primer contacto eléctrico y el primer conmutador (10) operado eléctricamente, estando conectada dicha primera unidad (8) de determinación de voltaje a dicho elemento de control, y en donde dicho elemento de control está configurado para abrir el primer y el segundo conmutadores operados eléctricamente basándose al menos en parte en la determinación de que el voltaje detectado por dicha primera unidad (8) de determinación de voltaje excede un límite de voltaje predeterminado, o para cerrar el primer y el segundo conmutadores operados eléctricamente basándose al menos en parte en la determinación de que el voltaje detectado por dicha primera unidad (8) de determinación de voltaje no excede el límite de voltaje predeterminado, el segundo conmutador (10) operado eléctricamente interconectado entre el segundo contacto eléctrico de dicho conector y un segundo contacto interno a dicho sistema de circuitos, en donde dicho elemento de control está conectado respectivamente a cada uno de dicho conmutador operado eléctricamente para controlar dichos conmutadores, en donde dicho circuito de protección contra sobrevoltajes comprende además una primera unidad (8) de determinación de voltaje adicional para detectar respectivamente un voltaje en un punto entre el segundo contacto eléctrico de dicho conector y el segundo conmutador operado eléctricamente, en donde el segundo conmutador operado eléctricamente está conectado a dicho elemento de control, en donde dicho elemento de control está configurado para abrir el primer y el segundo conmutadores operados eléctricamente basándose al menos en parte en la determinación de que el voltaje detectado por dicha primera unidad (8) de determinación de voltaje adicional excede el límite de voltaje predeterminado, o para cerrar el primer y el segundo conmutadores operados eléctricamente basándose al menos en parte en la determinación de que el voltaje detectado por dicha primera unidad (8) de determinación de voltaje adicional no excede el límite de voltaje predeterminado.
2. El circuito de protección contra sobrevoltajes según la reivindicación 1, en donde el elemento de control está configurado para abrir tanto el primer como el segundo conmutadores operados eléctricamente basándose al menos en parte en el voltaje detectado por la primera unidad (8) de determinación de voltaje o la adicional.
3. El circuito de protección contra sobrevoltajes según la reivindicación 1, en donde el elemento de control está configurado para abrir tanto el primer como el segundo conmutadores operados eléctricamente simultáneamente basándose al menos en parte en el voltaje detectado por la primera unidad (8) de determinación de voltaje o la adicional.
4. El circuito de protección contra sobrevoltajes según la reivindicación 1, en donde el elemento de control está configurado para recuperar / cerrar los conmutadores si los voltajes detectados ya no exceden más los límites de voltaje predeterminados.
5. El circuito de protección contra sobrevoltajes según la reivindicación 1, que comprende además una matriz de conmutación interconectada entre al menos dos de dichos contactos eléctricos de dicho conector y al menos dos de dichos contactos internos a dicho sistema de circuitos, para reasignar o reorganizar las conexiones entre estos contactos de dicho conector y dichos contactos internos a dicho sistema de circuitos.
6. El circuito de protección contra sobrevoltajes según la reivindicación 1, que comprende además: una segunda unidad (6) de determinación de voltaje configurada para detectar un voltaje en un punto entre dicho primer contacto interno y dicho primer conmutador operado eléctricamente, estando conectada dicha segunda unidad de determinación de voltaje a dicho elemento de control, en donde dicho elemento de control está configurado para abrir o cerrar dicho conmutador basándose al menos en parte en el voltaje detectado por dicha segunda unidad de determinación de voltaje.
7. El circuito de protección contra sobrevoltajes según la reivindicación 6, que comprende, además: una segunda unidad (6) de determinación de voltaje adicional para detectar respectivamente un voltaje en un punto entre cada dicho segundo contacto interno y dicho segundo conmutador operado eléctricamente.

8. El circuito de protección contra sobrevoltajes según la reivindicación 1, en donde el elemento de control comprende además un contacto de señal de salida conectado a dicho sistema de circuitos configurado para notificar a dicho sistema de circuitos que se ha abierto al menos uno de dichos conmutadores operados eléctricamente entre dicho conector y dichos contactos internos a dicho sistema de circuitos.
9. El circuito de protección contra sobrevoltajes según la reivindicación 1, en donde la matriz de conmutación comprende dichos conmutadores operados electrónicamente.
10. El circuito de protección contra sobrevoltajes según la reivindicación 1, en donde dicho elemento de control comprende, además:
- una unidad de determinación del voltaje de la batería para detectar el voltaje de la batería de una batería del dispositivo móvil, y en donde el elemento de control está configurado para abrir al menos uno de dichos conmutadores operados eléctricamente basándose al menos en parte en si el voltaje de la batería cae por debajo de un valor umbral predeterminado; y/o un contacto de señal de salida conectado a dicho sistema de circuitos para notificar a dicho sistema de circuitos que se ha abierto al menos uno de dichos conmutadores operados eléctricamente; y/o un temporizador para emitir dicha señal después de un período de tiempo determinado.
11. El circuito de protección contra sobrevoltajes según la reivindicación 1, que comprende, además:
- un detector de conexión para notificar a dicho sistema de circuitos que se ha conectado y/o desconectado un conector externo en dicho al menos un conector.
12. El circuito de protección contra sobrevoltajes según la reivindicación 1, en donde el voltaje detectado es un voltaje positivo o uno negativo.
13. El circuito de protección contra sobrevoltajes según la reivindicación 1, en donde los contactos eléctricos están configurados para proporcionar señales de audio, vídeo o digitales o una combinación de las mismas.
14. Un dispositivo electrónico móvil, que comprende:
- el circuito de protección contra sobrevoltajes según la reivindicación 1, en donde dicho elemento de control está conectado a dicho sistema de circuitos para controlar los conmutadores operados eléctricamente del circuito de protección contra sobrevoltajes según al menos una señal de voltaje recibida desde dicho sistema de circuitos o recibida desde dicho al menos un conector; y en donde dicho dispositivo electrónico móvil también está configurado como al menos uno de los siguientes:
- a) un teléfono móvil;  
 b) un dispositivo reproductor de audio o grabador de audio;  
 c) un dispositivo reproductor de vídeo o grabador de vídeo;  
 d) una cámara.
15. Un método para operar un circuito de protección contra sobrevoltajes para un dispositivo móvil, en donde el circuito de protección contra sobrevoltajes comprende al menos un conector (12) que comprende al menos dos contactos eléctricos para conectar un dispositivo externo, al menos dos contactos internos a un sistema de circuitos, y los conmutadores (10) operados eléctricamente conectados entre los al menos dos contactos eléctricos, que comprenden un primer contacto eléctrico y un segundo contacto eléctrico, de dicho conector y dichos contactos internos, en donde los conmutadores (10) operados eléctricamente comprenden un primer conmutador (10) operado eléctricamente y un segundo conmutador (10) operado eléctricamente; el primer conmutador (10) operado eléctricamente interconectado entre el primer contacto eléctrico de dicho conector y un primer contacto interno a dicho sistema de circuitos; comprendiendo el método: determinar un primer voltaje en un punto entre el primer contacto eléctrico y dicho primer conmutador (10) operado eléctricamente;
- abrir dichos primer y segundo conmutadores operados eléctricamente basándose al menos en parte en la determinación de que el primer voltaje excede un límite de voltaje predeterminado, o cerrar dichos primer y segundo conmutadores operados eléctricamente basándose al menos en parte en la determinación de que el primer voltaje no excede el límite de voltaje predeterminado; determinar un segundo voltaje en un punto entre el segundo contacto eléctrico de dicho conector y dicho segundo conmutador (10) operado eléctricamente; y abrir el primer y segundo conmutadores (10) operados eléctricamente basándose al menos en parte en la determinación de que el segundo voltaje excede el límite de voltaje predeterminado, o cerrar dichos primer y segundo conmutadores operados eléctricamente basándose al menos

en parte en la determinación de que el segundo voltaje no excede el límite de voltaje predeterminado.

- 5 16. Un producto de programa informático para operar un circuito de protección contra sobrevoltajes, que comprende un medio legible por ordenador que contiene un código de programa informático incorporado en el mismo para su uso con un procesador informático, en donde el circuito de protección contra sobrevoltajes comprende al menos un contacto eléctrico para conectar un dispositivo externo, al menos un contacto interno a un sistema de circuitos, y un conmutador operado eléctricamente conectado entre el al menos un contacto eléctrico de dicho conector y dicho contacto interno, el código de programa informático, cuando se ejecuta por 10 el procesador informático, hace que el procesador informático lleve a cabo las etapas del método de la reivindicación 15.

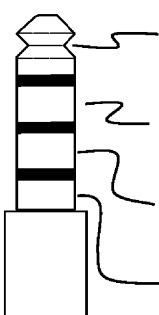
	3,5 mm/2,5 mm FASE 1				FASE 2		
	1	2	3	4	5	6	7
	L >	L >	L >	L >	Salida SPDIF	Salida SPDIF	L <
	R >	R >	R >	R >	Entrada SPDIF	C	R <
	Botón de micrófono	MIC CTRL	Vídeo		Salida de energía	S	(Salida energía)
	GND	GND	GND	GND	GND	GND	GND

Fig. 1 Tabla de multiplexación de señales basada en un enchufe de 4 contactos

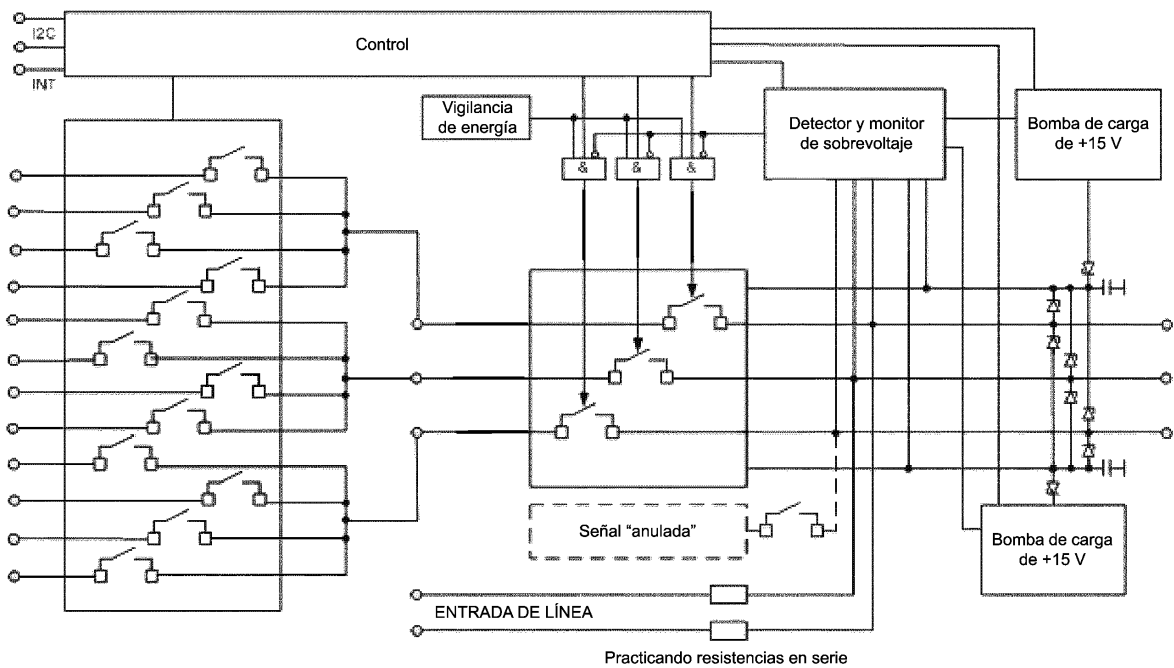


Fig. 2A

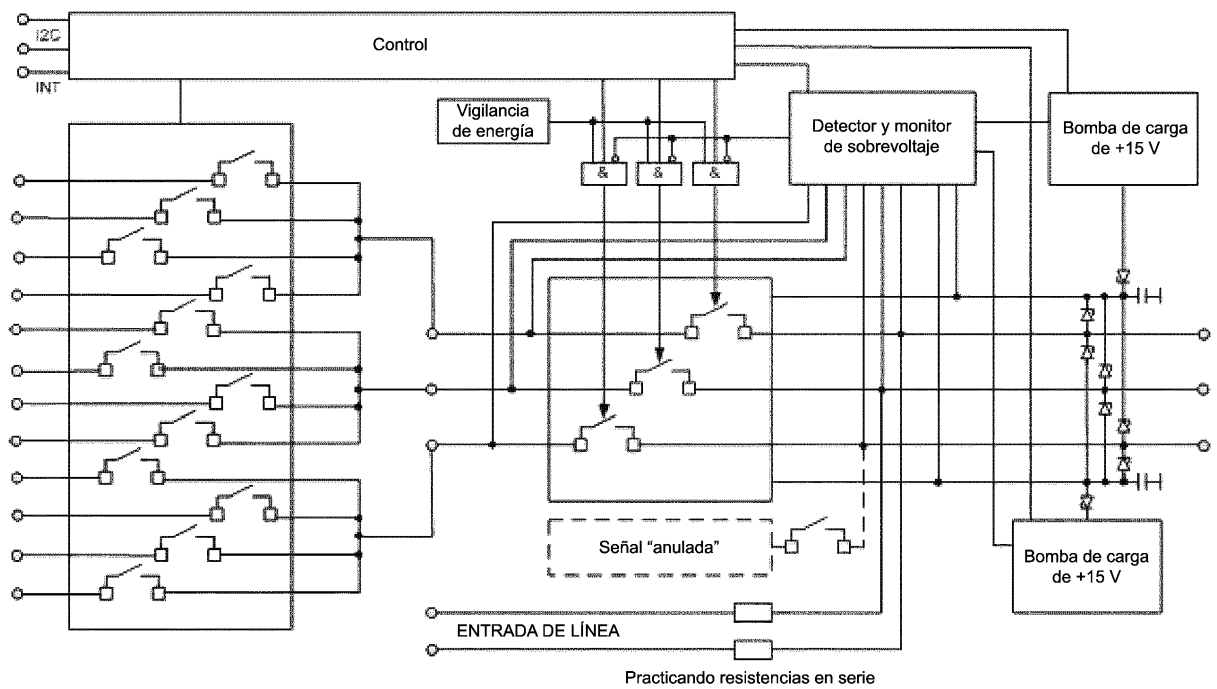


Fig. 2B

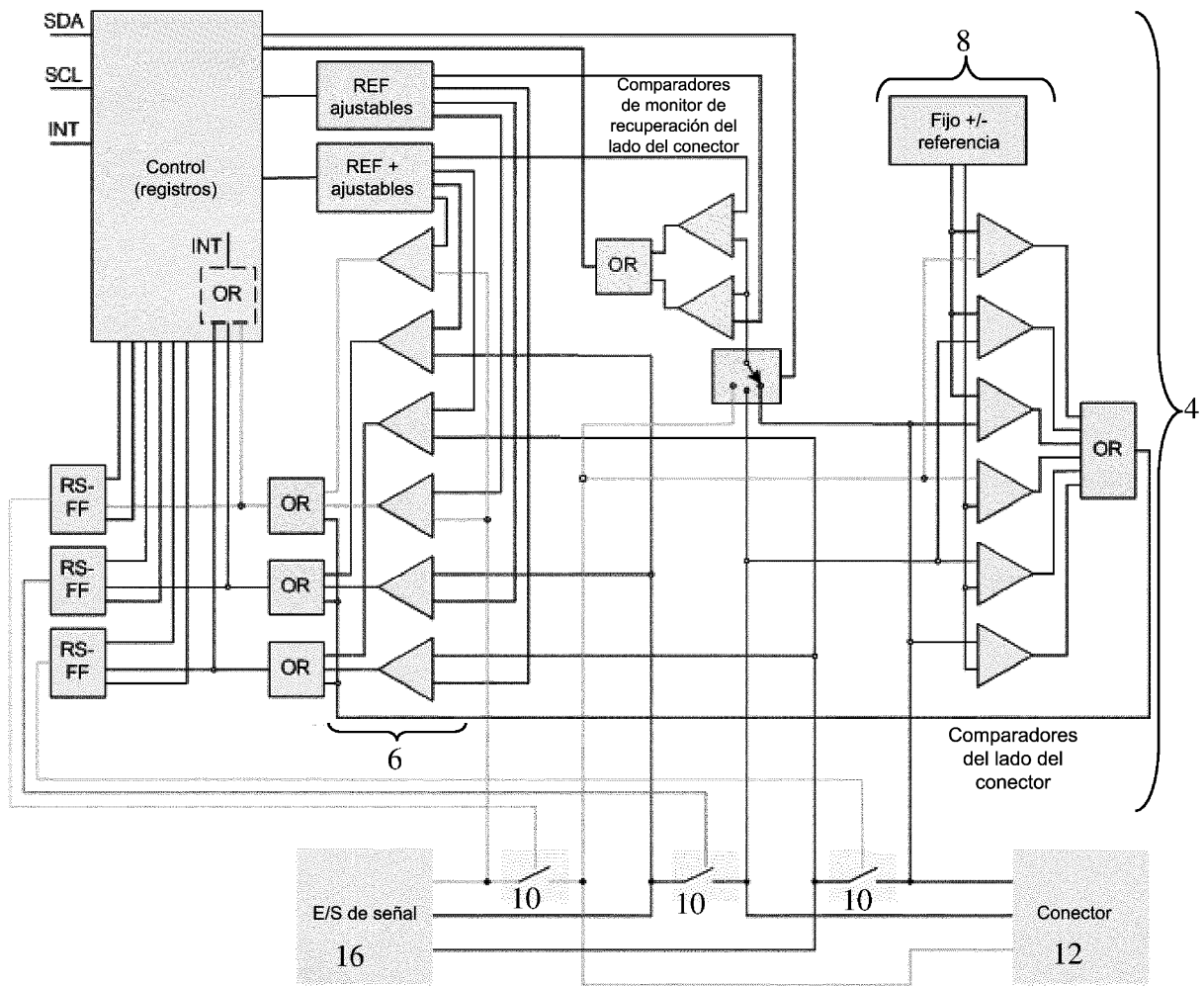


Fig. 3.

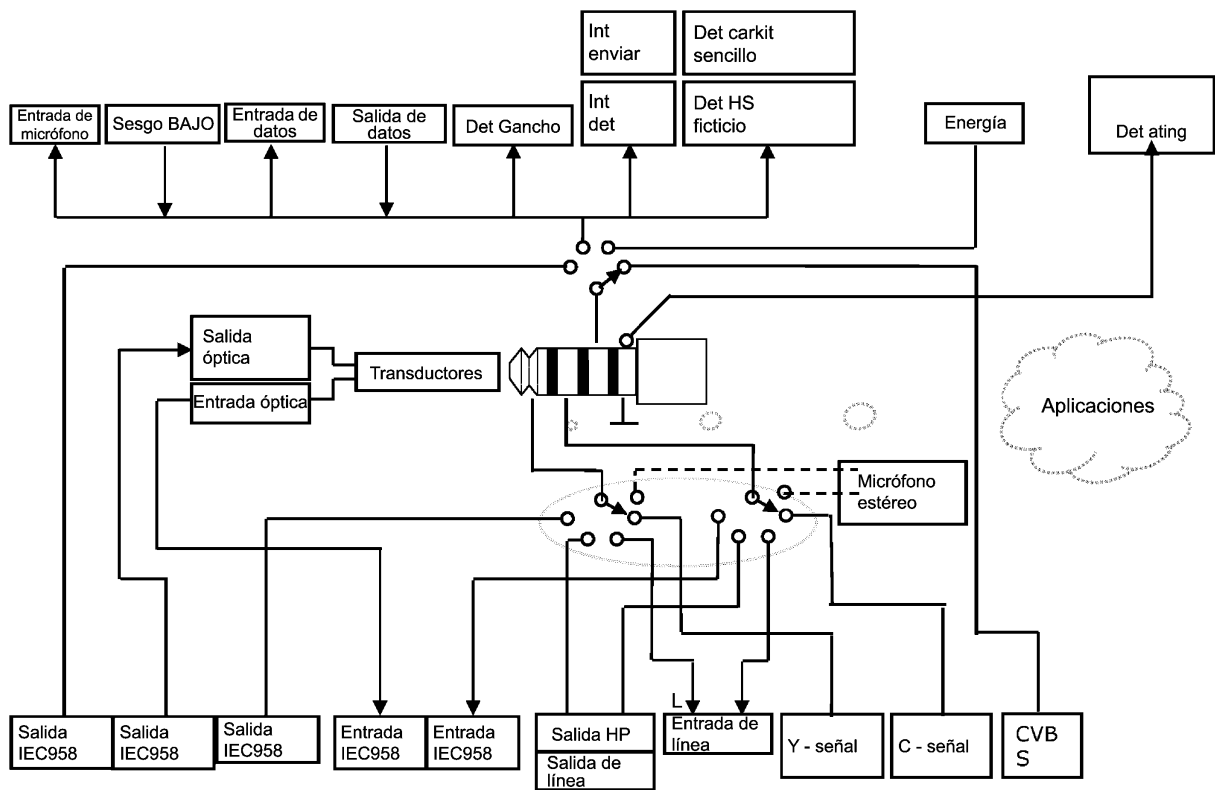


Fig. 4

Fig. 5A

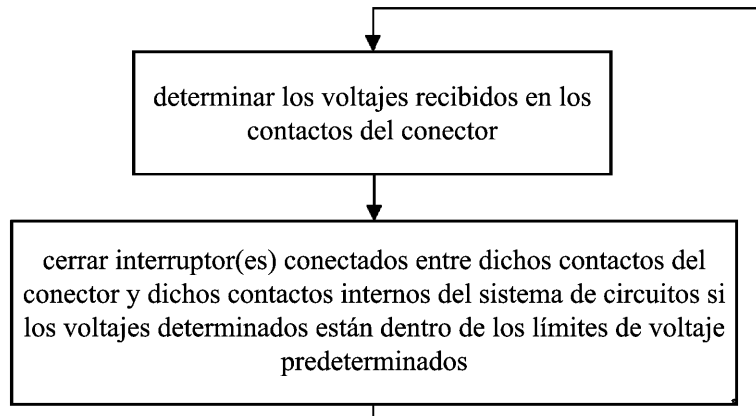


Fig. 5B

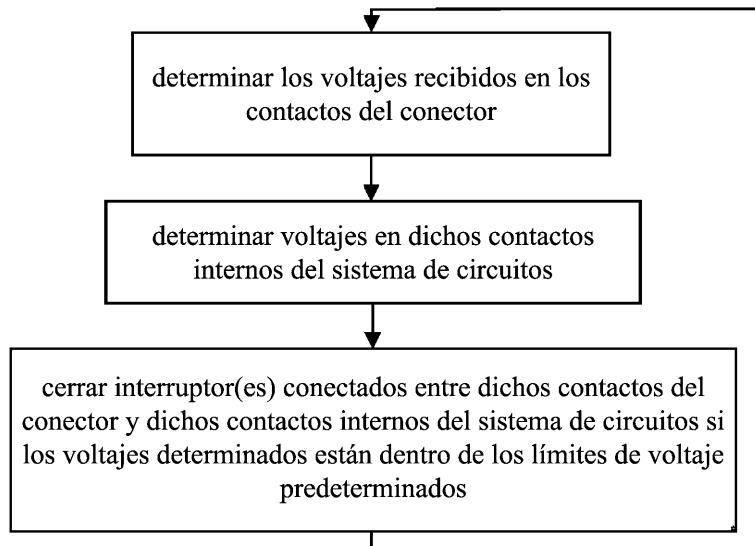


Fig. 5C

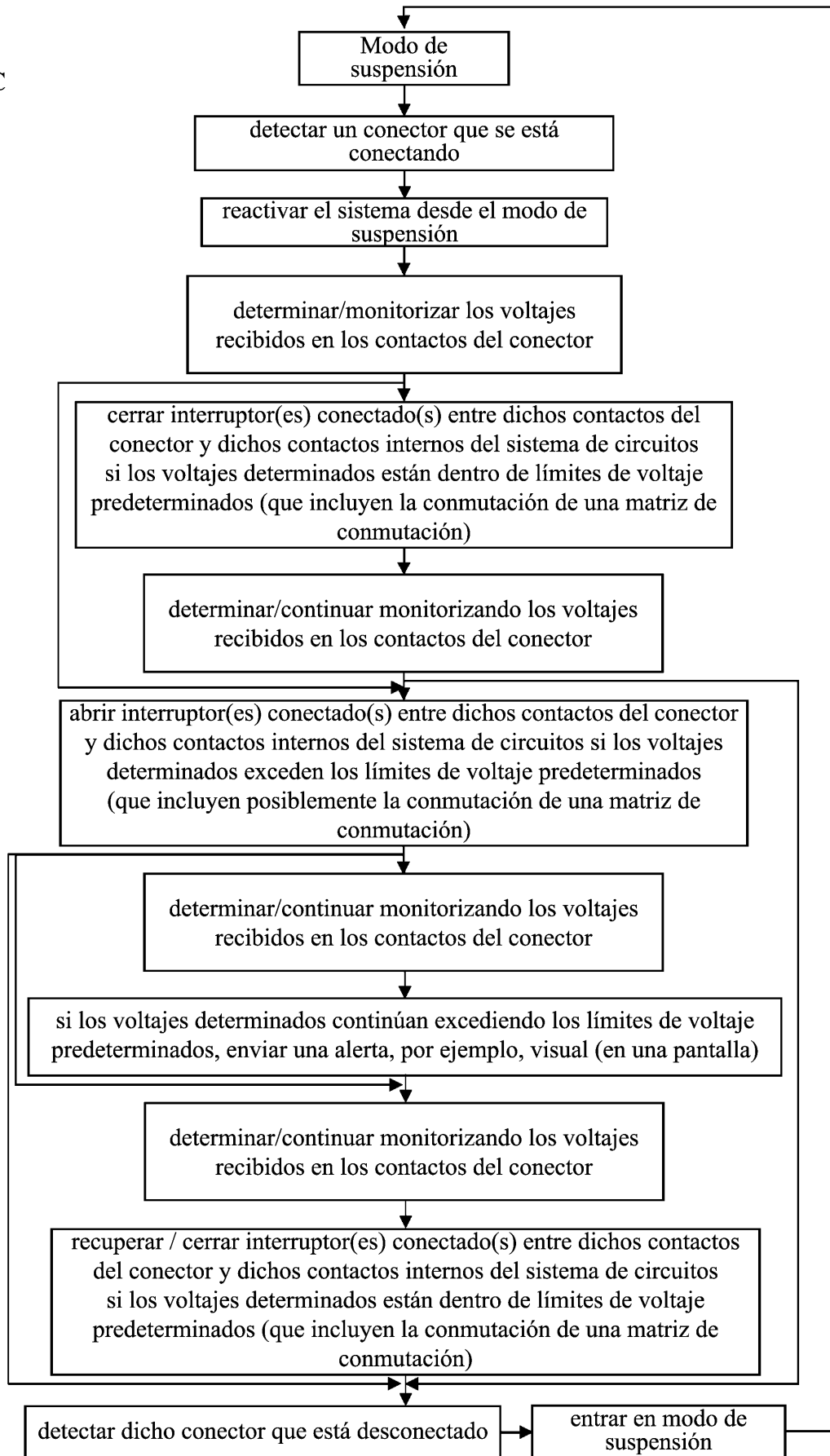


Fig. 6A

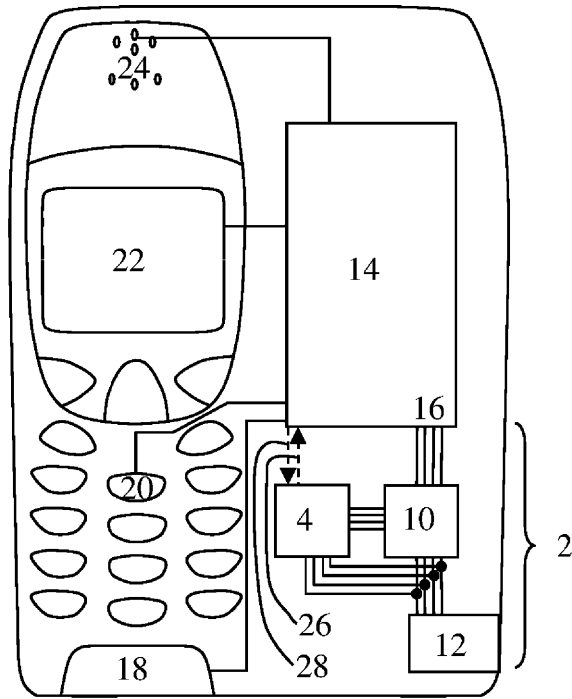


Fig. 6B

