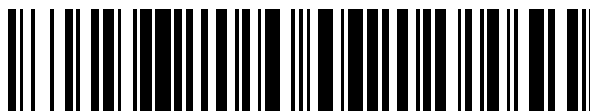


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 596 802**

51 Int. Cl.:

**G01R 31/04** (2006.01)

**G01R 31/02** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **23.11.2007 PCT/IB2007/003671**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **05.06.2008 WO08065516**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.11.2007 E 07825753 (2)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.07.2016 EP 2095142**

54 Título: **Dispositivo para detectar y señalar fallos durante el uso de aparatos eléctricos**

30 Prioridad:

**30.11.2006 IT MI20062311**

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

**12.01.2017**

73 Titular/es:

**ANSALDI PIERLUIGI (100.0%)  
VIA DEL POPOLO 34  
55012 CAPANNORI (LU), IT**

72 Inventor/es:

**ANSALDI, PIERLUIGI y  
LAZZARESCHI, EZIO**

74 Agente/Representante:

**DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto**

ES 2 596 802 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**

Dispositivo para detectar y señalar fallos durante el uso de aparatos eléctricos

La presente invención hace referencia a un dispositivo para detectar y señalar fallos durante el uso de aparatos eléctricos.

5 En particular, el término aparatos eléctricos indica todos los aparatos provistos de alimentación eléctrica conectables a una fuente de energía eléctrica tal como por ejemplo el sistema público de distribución de energía, así como unidades de generación de energía eléctrica auto-suficientes de continua o de alterna.

10 Por lo general, durante el uso diario de dicho aparato eléctrico tal como por ejemplo electrodomésticos y/o herramientas eléctricas, los usuarios están expuestos a grandes riesgos debido, de una manera particular, a fallos en los propios aparatos o a las condiciones de la fuente de energía eléctrica.

En realidad, si el aparato eléctrico conectado al sistema eléctrico falla, de hecho es posible que la línea eléctrica se conecte al cuerpo metálico del aparato, el cual, si se toca, puede provocar una descarga eléctrica, es decir, una corriente eléctrica pasa a través del cuerpo humano.

15 Además, si la conexión a la línea eléctrica está deteriorada, también es posible que exista generación de calor debido al efecto Joule, provocando de esta forma una llamarada de fuego.

Un ejemplo de un aparato doméstico particularmente peligroso es la plancha. De hecho, el uso de la plancha requiere combinación de energía eléctrica y agua, lo que incrementa aún más los riesgos de descarga eléctrica en caso de cables desgastados o de pérdida de aislamiento eléctrico.

20 Aunque genera gran tensión sobre el cable de alimentación eléctrica, dicho dispositivo pertenece a la clase de aparatos con aislamiento simple. De esta forma, cualquier fallo en el aislamiento de dichos aparatos podría hacer que un conductor de fase entrase en contacto con el cuerpo provocando un flujo de corriente a través del conductor de protección.

25 Por el contrario, las herramientas eléctricas utilizadas en zonas de obras, están diseñadas provistas de un doble aislamiento de tal manera que un único fallo no exponga al operador a contacto con tensión peligrosa. Por lo general esto se obtiene fabricando la carcasa del contenedor con material aislante o, en cualquier caso, asegurando que las partes sometidas a tensión eléctrica están rodeadas por una doble capa de material aislante o por un aislamiento reforzado.

30 Las herramientas eléctricas están provistas de un doble aislamiento, ya que se suelen utilizar bajo condiciones ambientales rigurosas, en exteriores y expuestas al agua en algún caso. Además, las herramientas eléctricas están conectadas a sistemas de alimentación de energía industriales de tipo trifásico capaces de suministrar mayor tensión con respecto a la red de energía doméstica. Además, incluso estos aparatos pueden estar sometidos a desgaste, convirtiéndose de esta manera en una fuente de riesgo considerable como se ha descrito anteriormente en relación con los electrodomésticos.

35 Riesgos análogos pueden ser provocados por ejemplo por una conexión a tierra defectuosa de un sistema eléctrico o por falta de aislamiento entre la fase y la tierra. Si un sistema eléctrico está correctamente conectado a tierra, todas las estructuras metálicas fijas de un edificio, entre ellas marcos, puertas, barandillas, antenas de televisión y demás, tienen el mismo potencial eléctrico que la tierra. Esta medida en particular ofrece protección contra descarga eléctrica indirecta y protege a las personas, al sistema eléctrico y también a los aparatos eléctricos conectados en caso de caída de un rayo o de alta tensión derivada de otros factores.

40 Con el fin de evitar algunos fallos, los sistemas eléctricos están provistos obligatoriamente de interruptores diferenciales e interruptores magnetotérmicos. Los interruptores diferenciales son capaces de abrir un circuito en caso de grandes fugas hacia tierra o de pérdida de aislamiento entre la fase y la tierra, mientras que los interruptores magnetotérmicos son capaces de abrir un circuito en caso de sobreintensidad.

45 No obstante, es posible que la fuente de energía eléctrica y/o los aparatos eléctricos tengan fallos pequeños, no detectables por dichos interruptores. Además, dichos interruptores pueden estar sometidos a desgaste o fallo.

50 Para medir los parámetros del sistema de alimentación y, por lo tanto, para comprobar sus condiciones, existen en la actualidad dispositivos de medida apropiados también conocidos como aparatos de medida (EP 1 465 320), capaces de detectar, dependiendo de la fabricación específica, un parámetro concreto de la alimentación eléctrica tal como por ejemplo la resistencia de la conexión a tierra, el aislamiento, y, en los sistemas trifásicos, la presencia, secuencia y dirección de giro de las fases.

Dichos dispositivos están diseñados para ser utilizados por profesionales durante la instalación, el mantenimiento o las pruebas de los sistemas eléctricos.

55 De esta manera, habitualmente estos dispositivos son escasamente utilizados para comprobar las condiciones del sistema eléctrico o de los aparatos eléctricos antes su conexión. Esto en particular, se debe a los conocimientos técnicos necesarios para utilizarlos y leerlos, junto con el problema de tener que realizar estos ensayos cada vez que el usuario quiere conectar el aparato eléctrico al sistema.

Es el objeto de la presente invención superar los inconvenientes anteriormente mencionados y en particular fabricar un dispositivo para detectar y señalar fallos durante el uso de aparatos eléctricos, que sea capaz de operar de forma automática tras la conexión del aparato a la fuente de energía eléctrica o con antelación con respecto a dicha conexión.

5 Otro objeto de la presente invención es proporcionar un dispositivo para detectar y señalar fallos durante el uso de aparatos eléctricos, capaz de detectar tanto fallos del aparato como fallos del sistema al cual está conectado el aparato.

Un objeto adicional de la presente invención es fabricar un dispositivo para detectar y señalar fallos durante el uso de aparatos eléctricos, que sea fácil de leer.

10 Estos y otros objetos de acuerdo con la presente invención se alcanzan mediante la fabricación de un dispositivo para detectar y señalar fallos durante el uso de aparatos eléctricos como el que se describe en la reivindicación 1.

Características adicionales del dispositivo son el tema de las reivindicaciones subordinadas.

15 Características y ventajas de un dispositivo para detectar y señalar fallos durante el uso de aparatos eléctricos de acuerdo con la presente invención serán más evidentes a partir de la siguiente descripción de ejemplo y no limitativa con referencia a los dibujos esquemáticos adjuntos, en los cuales:

- La Figura 1 es una representación esquemática de la arquitectura del dispositivo de acuerdo con la invención;
- La Figura 2 es una representación esquemática de un dispositivo de acuerdo con la invención conectado entre una fuente monofásica de energía eléctrica y la carga;
- 20 - La Figura 3 es una representación esquemática de un dispositivo de acuerdo con la invención conectado entre una fuente trifásica de energía eléctrica y la carga;
- La Figura 4 es una primera realización de ejemplo en la cual el dispositivo de acuerdo con la invención es un adaptador eléctrico;
- La Figura 5 es una segunda realización de ejemplo en la cual el dispositivo de acuerdo con la invención está aplicado en un cable de extensión eléctrico;
- 25 - La Figura 6 es una tercera realización de ejemplo en la cual el dispositivo de acuerdo con la invención está aplicado en un electrodoméstico;
- La Figura 7 es un esquema de bloques del ciclo de funcionamiento del dispositivo de acuerdo con la invención;

30 Con referencia a las figuras mencionadas anteriormente, un dispositivo para detectar y señalar fallos durante el uso de aparatos eléctricos se muestra indicado globalmente mediante el número de referencia 10. Dicho dispositivo 10 comprende puertos de entrada y/o puertos 19, 19' de salida, a través de los cuales el dispositivo 10 se puede conectar a una fuente 20, 20' de energía eléctrica y a al menos un aparato 30, 30' eléctrico, tal como por ejemplo un electrodoméstico o una herramienta eléctrica.

35 Los puertos 19, 19' de entrada y/o de salida están conectados internamente a una unidad 15 central de medida y procesamiento que determina de una manera cíclica, a intervalos preestablecidos, los parámetros de la fuente 20, 20' de energía eléctrica y de los aparatos 30, 30' eléctricos a los cuales está interconectado el dispositivo 10, procesándolos de tal manera que pueda determinar la presencia de fallos y que pueda proporcionar una señal relacionada si fuera necesario. La unidad 15 central se puede implementar con componentes electromecánicos y/o electrónicos y/o electromagnéticos dependiendo de los requisitos específicos.

40 En caso de implementación con componentes electrónicos, la unidad 15 central está provista además de medios 14 de almacenamiento. Dichos medios 14 de almacenamiento almacenan valores de referencia de acuerdo con los cuales se procesan los parámetros medidos para determinar la presencia o ausencia de fallos.

45 La unidad 15 central está a su vez conectada a una unidad 16 para amplificar las señales procesadas, la cual alimenta a al menos un dispositivo 11, 12, 12', 13 de señalización.

Preferiblemente, dicha unidad 16 amplificadora se puede fabricar como un relé por ejemplo para controlar la potencia conectada.

De forma alternativa, dicha unidad 16 amplificadora se puede fabricar como componentes electrónicos o como componentes electromagnéticos.

50 Como dispositivo de señalización, se proporciona por ejemplo un dispositivo 11 de señalización acústico o un dispositivo de señalización visual tal como un diodo LED 12, una lámpara 12', o una interfaz 13 para representación gráfica de las señales procesadas.

Para mantener la fácil lectura del dispositivo 10 de acuerdo con la invención, la interfaz 13 para la representación gráfica no muestra los valores de los parámetros medidos, los cuales requerirían interpretación especial por parte

del operador, sino que los convierte automáticamente en mensajes de alarma o en mensajes que proporcionan instrucciones que pueden ser implementadas incluso por personas sin experiencia en la técnica.

Además, en una realización ventajosa, se puede proporcionar al menos un medio 18 de accionamiento por órdenes, por ejemplo implementado como un botón de prueba, para comenzar o recomenzar la operación de procesamiento realizada por la unidad 15 central.

Por lo general el dispositivo está interconectado entre una fuente 20, 20' de energía eléctrica y al menos un aparato 30, 30' eléctrico, como se ilustra de forma esquemática en las Figuras 2 y 3.

En particular, el dispositivo 10 de acuerdo con la invención puede estar adaptado para detectar fallos en un sistema 20' trifásico o polifásico y en al menos un aparato 30' industrial relacionado.

De manera análoga, dicho dispositivo 10 se puede utilizar con fuentes de energía eléctrica que suministran corriente monofásica o polifásica continua o alterna, de hasta al menos 750 Voltios.

Como se muestra en las Figuras 4, 5, y 6, el dispositivo 10 de acuerdo con la invención se puede implementar como un dispositivo independiente, tal como por ejemplo un adaptador 40 o un cable 50 de extensión. En este caso, los puertos 19, 19' de entrada y/o de salida se deberán implementar de acuerdo con las normas eléctricas correspondientes, dependiendo del lugar de utilización del propio dispositivo 10, tales como por ejemplo las normas Europeas EEC 7/7 (base/clavija Schuko) o EEC 7/16 (base/clavija Europlug), la norma Italiana CEI 23-16/VII (10 Amperios ó 16 Amperios), la norma Americana NEMA, la norma Británica BS y similares.

En caso contrario, el dispositivo 10 de acuerdo con la invención puede estar integrado directamente en un aparato 30, 30' eléctrico. Con fines de ejemplificación la Figura 6 muestra una plancha 60 en la cual está implementado directamente un dispositivo 10 para detección y señalización de fallos de acuerdo con la invención.

El dispositivo para detección y señalización de fallos durante el uso de aparatos eléctricos, ilustrado de forma esquemática en la Figura 7, funciona como se explica a continuación.

Cuando el dispositivo 10 de acuerdo con la invención está conectado correctamente a la fuente 20, 20' de energía eléctrica, pero aún no está conectado ningún aparato 30, 30', la unidad 15 central de medida y procesamiento realiza cíclicamente, a intervalos de tiempo preestablecidos o en tiempo real, una medida (pasos 105 y 125) de la tensión  $V_r$  de alimentación, de la tensión  $V_T$  entre fase y tierra del dispositivo y también del conductor neutro.

Dependiendo de la tensión  $V_r$  de alimentación medida, la unidad 15 central determina (paso 115) la presencia de energía y, en su caso, la presencia de un fallo de la misma que puede ser provocado por tensiones detectadas que sean demasiado altas o demasiado bajas. La ventana de funcionamiento normal  $[V_{min}/V_{max}]$  de la tensión  $V_r$  de alimentación se establece durante la fabricación dependiendo de las tolerancias permitidas en la fuente 20, 20' de energía eléctrica.

En general, el ajuste con antelación de los parámetros de referencia se realiza mediante el dimensionamiento de los componentes eléctricos y/o mecánicos, en caso de una unidad 15 central compuesta por componentes electromecánicos, o mediante almacenamiento de los valores de referencia en los medios 14 de almacenamiento, en el caso de una unidad 15 central electrónica.

En caso de detección de ausencia de energía (paso 120) o en caso de fallo de energía (paso 110) la unidad 15 central genera una señal que es amplificada de forma apropiada por la unidad 16 y que alimenta al menos a un dispositivo 11, 12, 12', 13 de señalización correspondiente.

Si no, en caso de presencia de energía y si la fuente de energía eléctrica detectada es un sistema 20' trifásico o polifásico, el dispositivo realiza preferiblemente una operación de comprobación en la secuencia de fase de la base conectada.

Dependiendo de la tensión  $V_T$  del dispositivo 10 medida entre fase y tierra (paso 130), se produce por otro lado la señalización de conexión defectuosa del conductor de protección (paso 135).

Para que dicha medida se realice bajo tensión, es necesario realizar dicha operación sobre el dispositivo 10 cuyo polo de tierra está conectado al conductor de protección del sistema.

En este caso, existe un funcionamiento correcto del sistema cuando la tensión  $V_T$  entre fase y tierra medida en el dispositivo (10) está presente y es equivalente a la tensión de fase, de acuerdo con las características de la fuente conectada. En caso contrario, se determina un fallo en el sistema, en caso de que la tensión  $V_T$  entre fase y tierra del dispositivo (10) sea demasiado baja o inexistente.

Para señalar conexión defectuosa del conductor de protección, se elige preferiblemente un dispositivo 11, 12, 12', 13 de señalización extremadamente eficiente, que sea un dispositivo capaz, con alta probabilidad, de alertar a una persona. De hecho, una conexión defectuosa del conductor de protección es una señal de una situación de riesgo grave general, que requiere precauciones extremas.

En caso de un dispositivo 10 de señalización conectado correctamente incluso a al menos un aparato 30, 30' (pasos 140 y 145), además de las medidas descritas anteriormente, la unidad 15 central realiza la detección de posibles fugas  $i_T$  de corriente por los aparatos 30, 30' hacia el conductor de protección (pasos 150 y 155).

5 Basándose en los valores medidos de corriente  $i_T$  de fuga, la unidad 15 central es capaz de procesar y, por lo tanto, de detectar los fallos anteriormente descritos.

10 Si las fugas  $i_T$  de corriente son mayores que cero pero menores que un valor  $i_{T,umbral}$  umbral de riesgo (paso 160), estas fugas pueden ser provocadas por ejemplo por humedad presente en al menos un aparato 30, 30' conectado al dispositivo 10. Es aconsejable, en caso de señalización relacionada, desconectar los aparatos 30, 30' de la fuente 20, 20' de energía eléctrica, adoptando también las medidas necesarias para solucionar la causa del fallo. Por el contrario, en caso de que la unidad 15 central detecte una corriente  $i_T$  de fuga que supere el valor  $i_{T,umbral}$  umbral de riesgo (paso 165), esto indica la ocurrencia de un suceso muy peligroso, y así, dicha fuga de corriente debería por lo general disparar la intervención del interruptor diferencial. Por lo tanto, la correspondiente señalización es un signo de fallo o ausencia del propio interruptor diferencial.

15 Incluso en este caso se elige preferiblemente un dispositivo 11, 12, 12', 13 de señalización extremadamente eficiente, ya que se deben realizar lo antes posible operaciones de comprobación estrictas sobre los aparatos 30, 30' del sistema 20, 20' entre los cuales está conectado el dispositivo 10 de detección.

Para la detección de las fugas  $i_T$  de corriente, la unidad 15 central está provista de sensores especiales electromecánicos, térmicos, electrónicos y/o electromagnéticos.

20 En caso de aparatos industriales, la señalización descrita anteriormente está conectada al equipo de protección utilizado en las líneas de suministro de energía.

Además, el dispositivo deberá señalar las absorciones  $i_C$  de la carga conectada que superen los niveles  $i_{C, umbral}$  preestablecidos o variables (pasos 170 y 175) para señalar el encendido de aparatos 30, 30' alejados del operador utilizando el propio dispositivo (paso 180).

25 Por último, el dispositivo puede estar provisto de medios de descarga a tierra de las corrientes equivalentes o de corrientes que superen el umbral de riesgo o el de intervención de los interruptores diferenciales presentes en la línea de suministro para comprobar su funcionamiento al mismo tiempo que comprueba si el valor de resistencia de tierra es al menos suficiente para disparar la intervención de los dispositivos de protección en caso de un fallo.

Dichos medios de descarga de la corriente hacia tierra pueden ser accionados preferiblemente de forma manual por medio de los citados medios 18 de accionamiento por órdenes.

30 De acuerdo con la descripción esbozada las características del dispositivo sujeto de la presente invención son claras, así como las ventajas relacionadas. De hecho, el dispositivo para detectar y señalar fallos es capaz de realizar, después de su conexión a una fuente de energía eléctrica y a un aparato relacionado, un análisis de los parámetros pertenecientes y de determinar de forma automática la presencia de fallos. De esta manera, para leer los valores medidos no se requieren conocimientos técnicos de nivel profesional relacionados con los parámetros del sistema.

35 Además, después de la detección de fallos se proporcionan alarmas acústicas y/o visuales apropiadas, permitiendo de esta manera que incluso una persona sin experiencia en la técnica pueda comprender fácilmente el tipo de fallo que se está produciendo. Por ejemplo, en una realización concreta del dispositivo de acuerdo con la invención, se proporciona un diodo LED verde que se enciende sólo en caso de que la energía esté conectada. Por lo tanto, es comprensible que, en caso de que dicho diodo no se encienda, se requiere previamente una comprobación de las condiciones del sistema.

De forma análoga, en caso de fallos peligrosos, por ejemplo conexión a tierra defectuosa o aislamiento defectuoso, el dispositivo es capaz de proporcionar una señal de alarma acústica y/o visual apropiada que cesa sólo cuando se desconecta el aparato del sistema eléctrico.

45 Ventajosamente, el dispositivo de acuerdo con la invención se puede mantener interconectado entre la fuente de energía eléctrica y el aparato eléctrico incluso cuando se utiliza el mismo, permitiendo de este modo señalar cualquier fallo que se esté produciendo en cualquier instante.

Además, en la realización como dispositivos 40, 50 independientes, existe un amplio rango de flexibilidad de uso, permitiendo de este modo conectar fácilmente el dispositivo 10 a cualquier base del sistema 20, 20' y a cualquier aparato 30, 30' que el usuario desee monitorizar.

50 Por último, es evidente que el dispositivo así concebido es susceptible de diversas modificaciones y variantes, todas las cuales caen dentro del alcance del invento; además, todos los detalles se pueden sustituir por otros elementos técnicamente equivalentes.

De esta forma, se puede concebir por ejemplo un dispositivo capaz de realizar operaciones de medida y de procesamiento de cualquier combinación parcial de los parámetros descritos. Además, las operaciones de medida se pueden realizar tanto en paralelo como de manera secuencial.

En la práctica los materiales utilizados, así como los tamaños, pueden variar dependiendo de los requisitos técnicos.

**REIVINDICACIONES**

1. Dispositivo (10) para detectar y señalar fallos durante el uso de aparatos eléctricos que comprende una unidad (15) central de medida y procesamiento cíclicos o continuos conectada a dos puertos (19, 19') de entrada/salida para la conexión entre una fuente (20, 20') de energía eléctrica y un aparato (30, 30') eléctrico respectivamente, estando dicha unidad (15) central conectada a al menos unos medios (11, 12, 12', 13) de señalización controlados por una señal de ocurrencia de fallo procesada por dicha unidad (15) central, comprendiendo la citada unidad (15) central de medida y procesamiento medios para medir una pluralidad de parámetros de la citada fuente (20, 20') de energía eléctrica y de los citados aparatos (30, 30') eléctricos, comprendiendo los parámetros de dicha fuente (20, 20') de energía eléctrica al menos una tensión ( $V_r$ ) de alimentación y medios para procesar los parámetros medidos para determinar la presencia de fallos y para proporcionar la citada señal de ocurrencia de fallo a dichos al menos unos medios (11, 12, 12', 13) de señalización, caracterizado por que dichos medios para procesar los parámetros medidos comprenden medios para procesar la tensión ( $V_r$ ) de alimentación medida para identificar la presencia de un fallo de la fuente (20, 20') de energía eléctrica en caso de que la tensión ( $V_r$ ) de alimentación medida sea mayor que un umbral preestablecido máximo ( $V_{max}$ ) o menor que un umbral preestablecido mínimo ( $V_{min}$ )
2. Dispositivo (10) para detectar y señalar fallos de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que los citados al menos unos medios de señalización comprende al menos uno de los medios seleccionados del grupo consistente en:
- señales acústicas (11);
  - diodos emisores de luz (LEDs) (12);
  - lámparas (12');
  - interfaz de visualización gráfica (13).
3. Dispositivo (10) para detectar y señalar fallos de acuerdo con la reivindicación 1 ó 2, caracterizado por que los citados medios para medir una pluralidad de parámetros de dicha fuente (20, 20') de energía eléctrica y de dichos aparatos (30, 30') eléctricos miden al menos uno de los parámetros seleccionados del grupo consistente en:
- tensión entre fase y tierra ( $V_T$ );
  - corriente hacia tierra ( $i_T$ );
  - corriente absorbida por la carga ( $i_c$ ).
4. Dispositivo (10) para detectar y señalar fallos de acuerdo con la reivindicación 3, caracterizado por que dichos medios para medir al menos un parámetro comprenden al menos un sensor de corriente electromecánico y/o térmico y/o electrónico y/o electromagnético.
5. Dispositivo (10) para detectar y señalar fallos de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la citada unidad (15) central está implementada con componentes electromecánicos.
6. Dispositivo (10) para detectar y señalar fallos de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-4, caracterizado por que la citada unidad (15) central está implementada con componentes electromagnéticos.
7. Dispositivo (10) para detectar y señalar fallos de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-4, caracterizado por que la citada unidad (15) central está implementada con componentes electrónicos.
8. Dispositivo (10) para detectar y señalar fallos de acuerdo con la reivindicación 7, caracterizado por que dicha unidad (15) central comprende medios (14) de almacenamiento.
9. Dispositivo (10) para detectar y señalar fallos de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que dicha unidad (15) central está conectada a al menos unos medios (18) de accionamiento por órdenes que se pueden accionar desde el exterior.
10. Dispositivo (10) para detectar y señalar fallos de acuerdo con la reivindicación 9, caracterizado por que comprende medios para descargar corriente hacia tierra, los cuales se pueden accionar mediante dichos al menos unos medios (18) de accionamiento por órdenes.
11. Dispositivo (10) para detectar y señalar fallos de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que entre dicha unidad (15) central y dichos al menos unos medios (11, 12, 13) de señalización se proporciona una unidad (16) amplificadora de las señales procesadas.
12. Dispositivo (10) para detectar y señalar fallos de acuerdo con la reivindicación 11, caracterizado por que dicha unidad (16) amplificadora de las señales procesadas comprende relés o componentes electrónicos o componentes electromagnéticos
13. Dispositivo (10) para detectar y señalar fallos de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que los citados dos puertos (19, 19') de entrada/salida están respectivamente fabricados como una clavija y como una base de acuerdo con al menos una norma eléctrica nacional o internacional.

14. Aparato (60) eléctrico del tipo conectable a una fuente de energía eléctrica que suministra tensión monofásica continua o alterna, o tensión polifásica alterna, caracterizado por que comprende un dispositivo (10) para detectar y señalar fallos de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-12.
- 5 15. Método para detectar y señalar fallos durante el uso de aparatos eléctricos implementado mediante un dispositivo (10) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-13 que comprende los pasos consistentes en:
- a) comprobar (105, 115) si existe una conexión correcta de dicho dispositivo (10) a la fuente (20, 20') de energía eléctrica;
- b) medir (105) la tensión ( $V_r$ ) de alimentación y enviar
- 10 - una señal de ausencia de energía (120), en caso de que la tensión ( $V_r$ ) de alimentación medida sea equivalente a cero;
- una señal de fallo de alimentación (110), en caso de que la tensión ( $V_r$ ) de alimentación medida sea mayor que un umbral preestablecido máximo ( $V_{max}$ ) o menor que un umbral preestablecido mínimo ( $V_{min}$ );
- c) medir (125, 130) la tensión ( $V_T$ ) entre fase y tierra del dispositivo (10) y enviar una señal (135) de peligro, en caso de que la tensión ( $V_T$ ) medida entre fase y tierra sea menor que un umbral de riesgo preestablecido o en caso de
- 15 que no exista dicha tensión;
- d) comprobar (140, 145) si existe una conexión correcta de dicho dispositivo (10) a un aparato (30, 30') eléctrico, y en caso de conexión correcta, medir (150) la fuga de corriente hacia tierra ( $i_T$ ) y enviar:
- una señal de fallo (160), en caso de que la corriente hacia tierra ( $i_T$ ) medida sea mayor que cero pero menor que una corriente umbral preestablecida ( $i_{T,umbral}$ );
- 20 - una señal (165) de peligro, en caso de que la corriente hacia tierra ( $i_T$ ) medida sea mayor que dicha corriente umbral preestablecida ( $i_{T,umbral}$ );
- e) en caso de que el aparato (30, 30') eléctrico esté conectado correctamente, medir (170, 175) la corriente de carga ( $i_C$ ) y enviar una señal de alarma (180), en caso de que la corriente de carga ( $i_C$ ) medida sea mayor que un nivel umbral preestablecido ( $i_{C,umbral}$ ).
- 25 16. Método para detectar y señalar fallos durante el uso de aparatos eléctricos de acuerdo con la reivindicación 15, caracterizado por que comprende el paso de comprobar la secuencia de la fase de la base conectada, en caso de que la citada fuente de energía eléctrica sea un sistema (20') trifásico o polifásico.



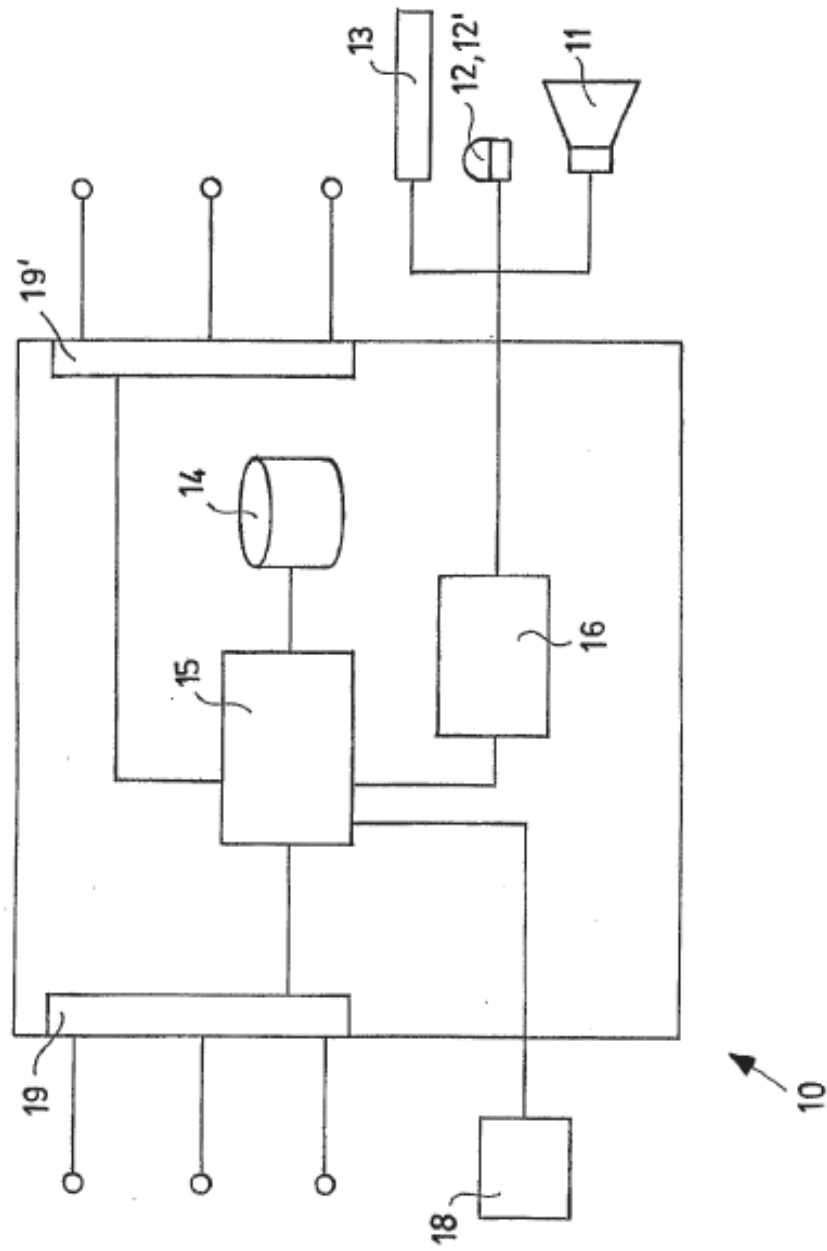
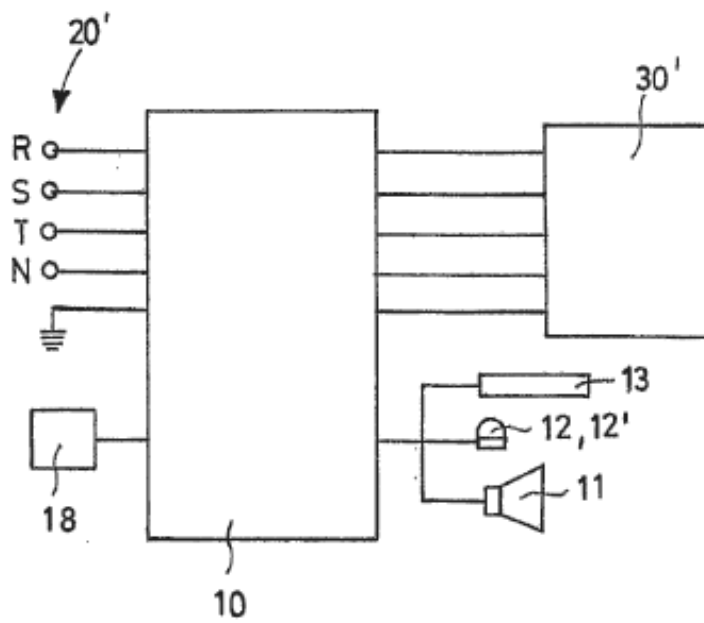
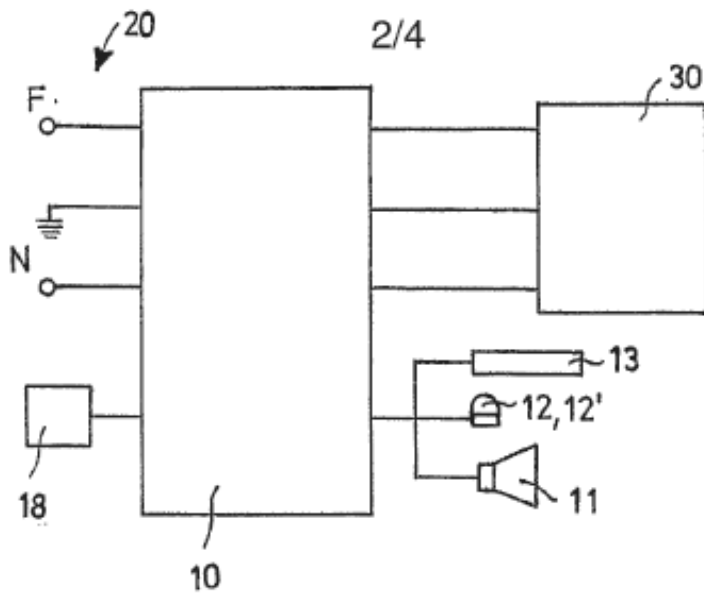


Fig.1



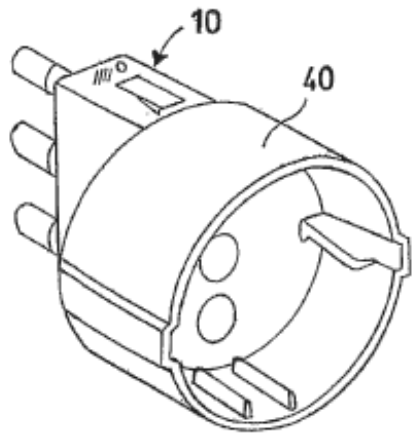


Fig.4

Fig.5

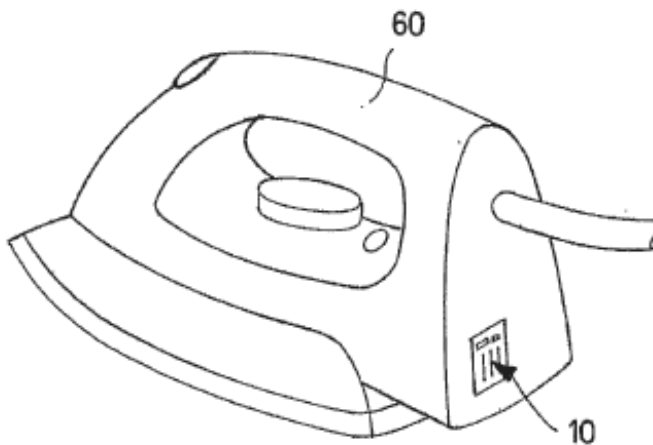
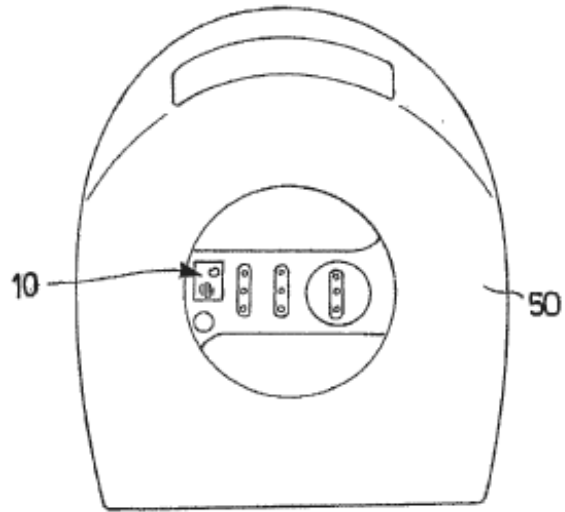


Fig.6

Fig.7

