



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 358 728**

51 Int. Cl.:
H02H 3/33 (2006.01)
G01R 31/327 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **07715828 .5**
96 Fecha de presentación : **26.03.2007**
97 Número de publicación de la solicitud: **2020070**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **04.02.2009**

54 Título: **Dispositivo de alarma temporizado para el uso junto con un dispositivo de protección de fuga a tierra.**

30 Prioridad: **26.04.2006 MY 0601907**
16.02.2007 MY 0700231

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
13.05.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
13.05.2011

73 Titular/es: **See Ni Fong**
N 6 Jalan Kenanga Sd 9/5D
Bandar Sri Damansara
Kuala Lumpur, 52200, MY

72 Inventor/es: **Fong, See Ni**

74 Agente: **Tomás Gil, Tesifonte Enrique**

ES 2 358 728 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 de alarma temporizado para el uso con un dispositivo de protección de fuga a tierra.

Campo de la invención

Esta invención se refiere a un dispositivo de alarma temporizado para el uso con un dispositivo de protección de fuga a tierra que proporciona una alarma visual y/o audible para recordar al usuario del dispositivo de protección de fuga a tierra, para que ejecute la prueba de integridad en el dispositivo de protección de fuga a tierra en un intervalo de tiempo programado.

Antecedentes de la invención

Los dispositivos de protección de fuga a tierra tales como RCDs (dispositivos de corriente residual) o GFCIs (interruptores del circuito de falla a tierra) o ELCB (disyuntores de fuga a tierra) son dispositivos eléctricos instalados para proporcionar una protección contra la electrocución y pueden reducir el riesgo de que surja fuego de la falla aislante en la instalación eléctrica. Por ejemplo, los dispositivos de protección de fuga a tierra de la corriente accionada del tipo típicamente operado con una corriente residual en el orden de 30 mA a 100 mA, este nivel de protección nunca puede ser igualado por disyuntores o fusibles solos. Un dispositivo de protección de fuga a tierra que funcionara mal no serviría para su función prevista y no daría protección contra una electrocución y los riesgos asociados a la falla aislante. Es por lo tanto importante que sea capaz de realizar pruebas no destructivas en dispositivos de protección de fuga a tierra regularmente para asegurar que los dispositivos de protección de fuga a tierra de mal funcionamiento se detecten y se sustituyan antes de que ocurra algo indeseado. Para este propósito, cada dispositivo de protección de fuga a tierra dispone de una tecla de prueba para controlar la integridad electromagnética del dispositivo de protección de fuga a tierra. Como precaución para los usuarios de dispositivos de protección de fuga a tierra, en más dispositivos de protección de fuga a tierra una etiqueta instruye al usuario para que controle la función del dispositivo de protección de fuga a tierra de manera que regule los intervalos y observe si el dispositivo de protección de fuga a tierra falla instantáneamente. De hecho, incluir tal etiqueta en los caracteres indelebles de un dispositivo de protección de fuga a tierra es un requisito de la Norma 514-12-02 de las Normas de Cableado IEE para recordar al usuario que debe realizar la prueba de integridad en el dispositivo de protección de fuga a tierra trimestralmente, mientras la UL recomienda examinar los dispositivos de protección de fuga a tierra una vez al mes para verificar que el trabajo se realiza adecuadamente. En la práctica, muchos usuarios no se molestan en desempeñar tal control en la integridad electromecánica de los dispositivos de protección de fuga a tierra, tales como la integridad del circuito de detección y el mecanismo de accionamiento, principalmente porque los usuarios no son conscientes de la necesidad y de la importancia de tales pruebas de integridad. Como resultado, un dispositivo de protección de fuga a tierra con mal funcionamiento puede no ser detectado hasta que se ocurre una tragedia o una pérdida de la propiedad.

Es por lo tanto útil tener un dispositivo que recuerde a los usuarios periódicamente que deben ejecutar las pruebas de integridad en los dispositivos de protección de fuga a tierra. Si el dispositivo de protec-

ción de fuga a tierra falla en la prueba de integridad, el usuario detectará que el dispositivo de protección de fuga a tierra necesita ser sustituido. A través de tales recordatorios en los intervalos de tiempo programados para ejecutar las pruebas de integridad, la pérdida de vida o propiedad debido al mal funcionamiento del dispositivo de protección de fuga a tierra podría ser minimizada.

Un ejemplo de tal dispositivo de protección equipado con un recordatorio de las pruebas se describe en la EP 0 665 623. El microprocesador se programa para lanzar periódicamente una señal - por ejemplo un destello, cada mes - para invitar al usuario a ejecutar una prueba de integridad. No obstante, el accionamiento real de la prueba y la interpretación de los resultados dependen en su totalidad de la voluntad del usuario, con el riesgo mencionado de mal funcionamiento en caso de descuido del mismo.

Es necesario un dispositivo recordatorio de las pruebas que pueda además verificar los resultados de la prueba de integridad y realizar las acciones adecuadas en caso de respuesta anómala. La solución la proporciona el dispositivo de alarma temporizado según las características de la reivindicación 1.

Resumen de la invención

Según un aspecto de esta invención, se proporciona un dispositivo de alarma temporizado para ser usado junto con un dispositivo de protección de fuga a tierra que comprende un sistema de microprocesador con una CPU, memoria, un accionador de alarma temporizado y una interfaz de E/S (interfaz de entrada/salida); como mínimo un anunciador eléctricamente conectado a la interfaz de E/S del sistema microprocesador, el anunciador que se desencadena en un intervalo de tiempo programado en el accionador de alarma temporizado del sistema microprocesador para alertar al usuario de que debe ejecutar una prueba de integridad en el dispositivo de protección de fuga a tierra en el temporizador de accionamiento de alerta; un circuito de iniciación accionado con las extremidades del circuito de iniciación accionado conectado a los cables de fase y neutro en el lado de carga de la zona de instalación eléctrica protegida por el dispositivo de protección de fuga a tierra para permitir que el usuario del dispositivo de protección de fuga a tierra genere intencionalmente una corriente de fuga a tierra durante la producción de la prueba de integridad; medios de detección de rendimiento de prueba para permitir que el sistema microprocesador determine que el usuario ha realizado una prueba de integridad en el dispositivo de protección de fuga de tierra; medios de detección de accionamiento conectados a los cables de fase y neutro en el lado de carga de la zona de instalación eléctrica protegida por el dispositivo de protección de fuga a tierra con la salida de los medios de detección accionados lindados con el sistema microprocesador a través de la interfaz de E/S para detectar el accionamiento del dispositivo de protección de fuga a tierra y una unidad de suministro de potencia que provee de energía al dispositivo de alarma temporizado donde el temporizador accionador de alarma y los anunciadores se reestablecen sólo si los medios de detección de accionamiento detectan el accionamiento del suministro eléctrico confirmando el éxito de la prueba de integridad en el dispositivo de protección de fuga a tierra.

Según otro aspecto de esta invención, se proporciona un dispositivo de alarma temporizado para ser

utilizado junto con un dispositivo de protección de fuga a tierra que comprende un sistema de microprocesador con una CPU, memoria, un temporizador accionador de alarma, un temporizador de accionamiento y una interfaz E/S (interfaz de entrada/salida); un medio de detección de accionamiento para detectar accionamiento del dispositivo de protección de fuga a tierra; al menos un anunciador conectado eléctricamente a la interfaz de E/S del sistema microprocesador, siendo el anunciador accionado en un intervalo de tiempo preprogramado programado en el temporizador accionador de alerta del sistema microprocesador para alertar al usuario de que realice un test de integridad en el dispositivo de protección de fuga a tierra en el momento de la temporización del temporizador accionador de alarma; un circuito de iniciación de accionamiento con las extremidades del circuito de iniciación de accionamiento conectado con los cables de fase y neutro en el lado de carga de la zona de instalación eléctrica protegida con el dispositivo de protección de fuga a tierra para permitir que el usuario del dispositivo de protección de fuga a tierra genere intencionalmente una corriente de fuga a tierra durante la realización del test de integridad; los medios de detección de accionamiento conectados a los cables de fase y neutro en el lado de carga de la zona de instalación eléctrica protegido por el dispositivo de protección de fuga a tierra con la salida del medio de detección de accionamiento unido al sistema de microprocesador a través de la interfaz de E/S para detectar el accionamiento del dispositivo de protección de fuga a tierra y unidad de suministro de potencia que suministra potencia al dispositivo de alarma temporizado donde el temporizador de accionamiento de alarma se reajusta solo si el medio de detección de accionamiento detecta el accionamiento del suministro de electricidad confirmando el éxito del test de integridad del dispositivo de protección de fuga a tierra, tal y como ha sido medido por el temporizador de accionamiento en una gama de tiempo de accionamiento prescrito típica entre 30 ms a 200 ms, dependiendo en la sensibilidad del dispositivo de protección de fuga a tierra y la corriente de fuga.

Breve descripción de los dibujos

Las características y la utilidad de la invención será más fácilmente apreciada con la descripción detalla siguiente si se lee conjuntamente con los dibujos anexos, en los que:

La fig. 1 es un diagrama de bloques de una forma de realización del dispositivo de alarma temporizado de esta invención donde el interruptor de accionamiento del circuito de iniciación de accionamiento y el interruptor de detección de prueba de los medios de detección de prueba son conectados manualmente con un botón de prueba.

La fig. 2 es un diagrama de bloques de otra forma de realización del dispositivo de alarma temporizada de esta invención donde el interruptor accionador del circuito de iniciación de accionamiento es accionado manualmente con un botón de prueba y donde el medio de detección de prueba es la salida de un optoacoplador eléctricamente interconectado al botón de accionamiento.

La fig. 3 es un diagrama de bloques que muestra una configuración para las interconexiones entre el dispositivo de alarma temporizado de esta invención, un instrumento (carga) y un dispositivo de protección de fuga a tierra de la corriente residual del tipo opera-

do para que se use en conjunto con el dispositivo de alarma temporizado.

La fig. 4 es un diagrama de bloques que muestra una configuración para las interconexiones entre el dispositivo de alarma temporizada de esta invención, un instrumento y un dispositivo de protección de fuga a tierra del voltaje del tipo operado para que sea usado con el dispositivo de alarma temporizada.

Las figuras 5a, 5b, 5c y 5d son algunas ilustraciones de las configuraciones posibles de un sensor de voltaje.

La fig. 6 es una ilustración de una configuración posible de un sensor de corriente.

La fig. 7 es un flujograma que muestra la secuencia de flujo en la operación del dispositivo de alarma temporizado de esta invención provisto de un temporizador de accionamiento de alerta pero no de un temporizador de accionamiento.

La fig. 8 es un flujograma que muestra la secuencia de flujo en la operación del dispositivo de alarma temporizado de esta invención provista de ambos un temporizador de accionamiento de alerta y un temporizador de accionamiento.

La fig. 9 es un diagrama de bloques de otra forma de realización del dispositivo de alarma temporizado de esta invención donde el interruptor accionador del circuito de iniciación de accionamiento se cierra en respuesta a un comando de encendido del sistema microprocesador y los medios de detección de prueba es una tecla de prueba operada manualmente.

Descripción detallada de la invención

La invención será ahora descrita con referencia a los dibujos anexos, donde los numerales de referencia designan elementos correspondientes o idénticos en todos los dibujos variados. Ya que un dispositivo de protección de fuga a tierra es un componente disponible comercialmente, su operación es bien conocida por los expertos en la técnica y no está descrita aquí.

Conforme a la presente invención, se proporciona un dispositivo de alarma temporizada (1) para el uso junto con un dispositivo de protección de fuga a tierra (2 o 6) tal como un RCD (dispositivo de corriente residual) o GFCI (interruptor de circuito de avería de tierra) o ELCB (disyuntor de fuga de tierra) para avisar al usuario de una zona de instalación eléctrica protegida por el dispositivo de protección de fuga a tierra (2 o 6) de ejecutar las pruebas de integridad periódicamente en el dispositivo de protección de fuga a tierra (2 o 6) y en el cableado de conexión a tierra (45) si el usuario ha no realizado la prueba de integridad, dentro de un tiempo predeterminado, en el dispositivo de protección de fuga a tierra en su propio acuerdo.

En referencia a Fig. 1, 2 y 9, el dispositivo de alarma temporizado (1) comprende un sistema de microprocesador (10), medios de detección de accionamiento (13), un anunciador (11), un circuito de iniciación de accionamiento (20), medios de detección de prueba (19), una unidad de suministro de energía (14) y terminales T1, T2 y T6 (43, 44 y 49) que proveen medios para conectar el dispositivo de alerta a los cables de fase, neutro y tierra de la zona de instalación eléctrica protegida por el dispositivo de protección de fuga a tierra. El dispositivo de alarma temporizada (1) puede ser así provisto de un panel de visualización de mensaje (12).

El sistema microprocesador (10) comprende una unidad de procesamiento central (CPU) (21), una memoria (23), no volátil y volátil, un temporizador de

alerta de accionamiento (22) y una interfaz de E/S (25). En otra forma de realización, el sistema de microprocesador (10) puede ser así provisto de un temporizador de accionamiento (26). La CPU (21) es el cerebro del sistema de microprocesador (10) y ejecuta instrucciones preprogramadas que residen en la memoria (23) para el funcionamiento apropiado del dispositivo de alarma temporizada (1). El accionador de alerta temporizado (22) y el temporizador opcional de accionamiento (26) son temporizadores controlados por un software con su temporización y de lógica controlada por la CPU (21) del sistema de microprocesador (10).

El medio de detección de accionamiento (13) es un circuito o dispositivo para detectar si el dispositivo de protección de fuga a tierra (2 o 6) se ha accionado cuando un usuario del dispositivo de protección de fuga a tierra (2 o 6) ejecuta la prueba de integridad en el dispositivo de protección de fuga a tierra (2 o 6). Los medios de detección de accionamiento (13) puede ser un sensor de voltaje para la detección del voltaje a través de los cables de fase y neutro de la zona de instalación eléctrica protegida por el dispositivo de protección de fuga a tierra (2 o 6) o un sensor de corriente para detectar indirectamente el voltaje a través del cable de fase y neutro de la zona de instalación eléctrica protegida por el dispositivo de protección de fuga a tierra (2 o 6). En funcionamiento, esto se realiza porque conecta los terminales de entrada T1 y T2 (43 y 44) del dispositivo de alarma temporizado (1) al cable de fase y neutro de la zona de instalación eléctrica. La salida de los medios de detección de accionamiento (13) se interconecta al sistema de microprocesador (10) a través de la interfaz de E/S (25) para permitir que el sistema de microprocesador (10) muestre continuamente la salida de medios de detección de accionamiento (12).

El anunciador (11) proporciona señales de alerta audibles y visibles al usuario del dispositivo de protección de fuga a tierra (2 o 6) para ejecutar la prueba de integridad en el dispositivo de protección de fuga a tierra (2 o 6) en un intervalo de tiempo programado. El anunciador (11) es eléctricamente conectado al sistema de microprocesador (10) a través de la interfaz de E/S (25) del sistema microprocesador (10) para permitir que el sistema microprocesador (10) controle el encendido y apagado de las señales de alerta audibles y visibles. El anunciador (11) consiste al menos en un altavoz o timbre u otras formas de dispositivos capaces de generar un sonido o voz de advertencia audible y/o un indicador visual para alertar al usuario de que debe ejecutar una prueba de integridad en el dispositivo de protección de fuga a tierra (2 o 6) como y cuando el temporizador de alerta de accionamiento (22) del sistema microprocesador (10) se desconecte como se describe más tarde.

El panel de visualización de mensajes (12) puede ser opcionalmente proporcionado y cuando se proporciona se interconecta al sistema microprocesador (10) a través de la interfaz de E/S (25) para permitir que el sistema microprocesador (10) exponga instrucciones escritas al usuario del dispositivo de protección de fuga a tierra (2 o 6) sobre qué acciones debe emprender. El panel de visualización de mensajes (12) es capaz de mostrar mensajes estáticos o en desplazamiento. Estos mensajes incluyen instrucciones al usuario del dispositivo de protección de fuga a tierra (2 o 6) a propósito de los anuncios y las acciones necesitadas

por el usuario. En el caso de una prueba fallida, un mensaje podría aparecer para notificar al usuario por consiguiente y pedir al usuario que busque ayuda de un experto. Estos mensajes se predefinen y prealmacenan en la memoria (23) de sistema microprocesador (10).

El circuito de iniciación de accionamiento (20) habilita al usuario del dispositivo de protección de fuga a tierra para que genere intencionadamente una corriente de fuga a tierra, durante la realización de la prueba de integridad, para accionar el dispositivo de protección de fuga a tierra (2 o 6) y el medio que permite la detección (19) es un dispositivo o circuito conectado al sistema microprocesador (10) que permite que el sistema microprocesador (10) determine que el usuario ha realizado una prueba de integridad en el dispositivo de protección de fuga a tierra (2 o 6). Una vez que el sistema microprocesador (10) determine que una prueba de integridad ha sido realizada, el sistema microprocesador (10) comparará la salida de medios de detección de accionamiento (13) como se ha probado después de que un retraso de tiempo predefinido, siendo al menos más largo que el tiempo de accionamiento descrito del dispositivo de protección de fuga a tierra (2 o 6), para que el voltaje estimado determine si el dispositivo de protección de fuga a tierra (2 o 6) se acciona como debería si el dispositivo de protección de fuga a tierra estuviera funcionando adecuadamente.

Haciendo referencia ahora sólo a la Fig. 1, en una forma de realización del circuito de iniciación de accionamiento (20) y los medios de detección de prueba (19), el circuito de iniciación de accionamiento (20) comprende un interruptor accionador (16) conectado en serie con una resistencia que limita la corriente (17) con las extremidades del circuito de iniciación de accionamiento (20) conectado al cable de fase y neutro de la zona de instalación eléctrica protegida por el dispositivo de protección de fuga a tierra (2 o 6) a través de los terminales T1 (43) y T6 (49) del dispositivo de alarma temporizada (1) y el medio de detección de prueba (19) es un interruptor de detección de prueba (15). El interruptor accionador (16) en el circuito de iniciación de accionamiento (20) es el primer par de contactos de una tecla de prueba operada manualmente (5) mientras que el interruptor de detección de prueba (15) es el segundo par de contactos de la tecla de prueba (5). El interruptor de detección de prueba (15) es mecánicamente o eléctricamente interconectado o interconectado mecánicamente y eléctricamente con el interruptor accionador (16) y con las extremidades del interruptor de detección de prueba (15) eléctricamente interconectadas al sistema microprocesador (10) a través de la interfaz de E/S (25) del sistema microprocesador (10). El valor del resistor limitador de corriente (17) del circuito de iniciación de accionamiento (20) se determina por la sensibilidad del dispositivo de protección de fuga a tierra (2 o 6). Cuando el dispositivo de alarma temporizada (1) se conecta en uso a la zona de instalación eléctrica protegida por el dispositivo de protección de fuga a tierra (2 o 6), el accionamiento de la tecla de prueba (5) cierra el interruptor accionador (16), completando el trayecto del circuito del cable de fase al cable de tierra y generando así intencionadamente una corriente de pérdidas a través del resistor de limitación de corriente (17) de tierra para accionar el dispositivo de protección de fuga a tierra (2 o 6). Al mismo tiem-

po, el accionamiento de la tecla de prueba (5) cambia el estado del interruptor de detección de prueba (15). Cuando el sistema microprocesador (10) detecta un cambio en el estado del interruptor de detección de prueba (15), el sistema microprocesador (10) determina que el usuario ha realizado una prueba de integridad en el dispositivo de protección de fuga a tierra (2) y el sistema microprocesador (10) luego muestra la salida de los medios de detección de accionamiento (13) después de que un retraso de tiempo predefinido determine si la prueba de integridad ha sido realizada con éxito. Como se ha descrito anteriormente, el retraso de tiempo predefinido está provisto para evitar que el sistema microprocesador (10) examine un valor de salida de los medios de detección de accionamiento (13) antes del accionamiento del dispositivo de protección de fuga a tierra (2 o 6). Las condiciones de predeterminación determinadas deben satisfacerse para que el sistema microprocesador (10) del dispositivo de alarma temporizada (1) reconozca si la prueba de integridad ha sido exitosa. Estas condiciones predeterminadas serán descritas después.

Haciendo referencia ahora sólo a la Fig. 2, en otra forma de realización del circuito de iniciación de accionamiento (20) y los medios de detección de prueba (19), el circuito de iniciación de accionamiento (20) comprende un interruptor accionador (16), una resistencia de corriente limitada (17) y un optoacoplador (18) conectado en serie con las extremidades del circuito de iniciación de accionamiento (20) conectado en uso al cable de fase y neutro de la zona de instalación eléctrica protegida por el dispositivo de protección de fuga a tierra (2 o 6) a través de los terminales T1 (43) y T6 (49) del dispositivo de alarma temporizada (1) y el medio de detección de prueba (19) es la salida del optoacoplador (18) con las extremidades de la salida del optoacoplador (18) eléctricamente interconectadas al sistema microprocesador (10) a través de la interfaz de E/S (25) del sistema microprocesador (10). El interruptor accionador (16) en el circuito de iniciación de accionamiento (20) es el par de contactos de una tecla de prueba operada manualmente (5). El valor de la resistencia de corriente limitada (17) del circuito de iniciación de accionamiento (20) se determina por la sensibilidad del dispositivo de protección de fuga a tierra (2 o 6). En esta configuración, la salida del optoacoplador (18) es eléctricamente interconectada al interruptor accionador (16). El optoacoplador (18) del circuito de iniciación de accionamiento (20) puede ser también provisto de un diodo inverso polarizado (33) para proteger el optoacoplador (18) contra un potencial inverso durante cada medio ciclo del suministro AC. El optoacoplador (18) y el diodo inverso polarizado (33) se pueden sustituir con un optoacoplador disponible comercialmente provisto de un diodo inverso polarizado como unidad integral. Cuando el dispositivo de alarma temporizada (1) se conecta a la zona de instalación eléctrica protegida por el dispositivo de protección de fuga a tierra (2 o 6), el accionamiento de la tecla de prueba operada manualmente (5) cierra el interruptor accionador (16), completando el trayecto de circuito del cable de fase al de tierra y así generando intencionadamente una corriente de pérdidas a través de la resistencia de corriente limitada (17) a tierra para accionar el dispositivo de protección de fuga a tierra. La corriente de fuga a tierra activa el optoacoplador (18) y cambia el estado de la salida del optoacoplador (18). Cuando el sistema microprocesa-

dor (10) detecta un cambio en el estado de la salida del optoacoplador (18), el sistema microprocesador (10) determina que el usuario ha realizado una prueba de integridad en el dispositivo de protección de fuga a tierra (2) y el sistema microprocesador (10) luego muestra la salida de los medios de detección de accionamiento (13) después de que un retraso de tiempo predefinido determine si la prueba de integridad es exitosa. El propósito del retraso de tiempo predefinido ha sido descrito anteriormente. Ciertas condiciones de predeterminación deben satisfacerse para que el sistema microprocesador (10) del dispositivo de alarma temporizada (1) reconozca si la prueba de integridad ha resultado exitosa. Estas condiciones predeterminadas serán descritas posteriormente.

En otra forma de realización, el optoacoplador de la Fig. 2 se puede sustituir con un relé en estado sólido para proporcionar un medio de detección de prueba (19) que está interconectado también eléctricamente con el interruptor accionador (16). En esta forma de realización, la iniciación de accionamiento, el circuito (20) comprende un interruptor accionador (16), un resistor de limitación de corriente (17) y un relé de estado sólido (no mostrado) conectado en serie con las extremidades del circuito de iniciación de accionamiento (20) conectado en uso al cable de fase y neutro de la zona de instalación eléctrica protegida por el dispositivo de protección de fuga a tierra (2 o 6) vía los terminales T1 (43) y T6 (49) del dispositivo de alarma temporizada (1) y el medio de detección de prueba (19) es un par de contactos del relé en estado sólido con las extremidades de los contactos del relé de estado sólido eléctricamente interconectado al sistema microprocesador (10) a través de la interfaz de E/S (25) del sistema microprocesador (25). El interruptor accionador (16) en el circuito de iniciación de accionamiento (20) es el par de contactos de una tecla de prueba operada manualmente (5). Cuando el dispositivo de alarma temporizada (1) se conecta cuando está en uso a la zona de instalación eléctrica protegida por el dispositivo de protección de fuga a tierra (2 o 6), el accionamiento de la tecla de prueba operada manualmente (5) cierra el interruptor de accionamiento (16), generando una corriente de fuga para accionar el dispositivo de protección de fuga a tierra. La corriente de fuga a tierra activa el relé en estado sólido (no mostrado) y cambia el estado del par de contactos del relé en estado sólido. Cuando el sistema microprocesador (10) detecta un cambio en el estado del par de contactos del relé en estado sólido, el sistema microprocesador (10) determina que el usuario ha realizado una prueba de integridad en el dispositivo de protección de fuga a tierra (2) y el sistema microprocesador (10) determina si la condición de predeterminación para una prueba de integridad exitosa está satisfecha, como se describe anteriormente, a través del muestreo de las salidas de los medios de detección de accionamiento (13).

Haciendo referencia ahora sólo a la Fig. 9, en otra forma de realización del circuito de iniciación de accionamiento (20) y medios de detección de prueba (19), el circuito de iniciación de accionamiento (20) comprende un interruptor accionador (36) conectado en serie con un resistor de limitación de corriente (17) con las extremidades del circuito de iniciación de accionamiento (20) conectadas en uso al cable de fase y neutro de la zona de instalación eléctrica protegida por el dispositivo de protección de fuga a tierra (2 o

6) a través de los terminales T1 (43) y T6 (49) del dispositivo de alarma temporizada (1) y el medio de detección de prueba (19) es una tecla de prueba operada manualmente (35) con las extremidades de la tecla de prueba (35) eléctricamente interconectadas al sistema microprocesador (10) a través de la interfaz de E/S (25) del sistema microprocesador (25). El valor del resistor de limitación de corriente (17) del circuito de iniciación de accionamiento (20) se determina por la sensibilidad del dispositivo de protección de fuga a tierra (2 o 6). El circuito de iniciación de accionamiento (20) se interconecta con el sistema microprocesador (10) a través de la interfaz de E/S (25) para permitir que el sistema microprocesador (10) entregue una orden al interruptor accionador (36) del circuito de iniciación de accionamiento (20) y donde el encendido y apagado del interruptor accionador (36) se controla por el sistema microprocesador (10).

Las formas de realización preferidas para el interruptor accionador (36) son un interruptor electrónico y un interruptor electromecánico. Cuando el dispositivo de alarma temporizada (1) se conecta en uso a la zona de instalación eléctrica protegida por el dispositivo de protección de fuga a tierra (2 o 6), el accionamiento de la tecla de prueba (35) habilita que el sistema microprocesador (10) determine que el usuario ha realizado una prueba de integridad en el dispositivo de protección de fuga a tierra (2 o 6) y el sistema microprocesador (10) enviará una orden de encendido para cerrar el interruptor accionador (36) del circuito de iniciación de accionamiento (20) para generar intencionadamente una corriente de fuga a tierra a través del resistor de limitación de corriente (17) para accionar el dispositivo de protección de fuga a tierra (2 o 6). El sistema microprocesador (10) muestra la salida de medios de detección de accionado (13) después de que un retraso de tiempo predefinido determine si la prueba de integridad ha sido superada con éxito. Las condiciones de predeterminación determinadas deben ser satisfechas para que el sistema microprocesador (10) del dispositivo de alarma temporizada (1) reconozca que la prueba de integridad ha sido superada con éxito. Estas condiciones predeterminadas serán descritas posteriormente.

En el caso de un interruptor electrónico, la forma de realización preferida para el interruptor electrónico es un triac o un relé en estado sólido. En el caso de un interruptor electromagnético, el interruptor accionador (36) es un par de contactos normalmente abiertos de un relé electromecánico.

En el caso de interruptor electrónico tal como un triac o un relé en estado sólido, en el momento de recibir una orden de encendido del sistema microprocesador (10), el interruptor electrónico se cierra, causando que una corriente de fuga a tierra fluya a través del resistor limitador de corriente (17) a tierra para causar que el dispositivo de protección de fuga a tierra sea accionado.

En el caso de un interruptor electromagnético, el par de contactos normalmente abiertos del relé electromagnético que está conectado en serie con el resistor limitador de corriente se cierra cuando el relé electromagnético se activa para recibir una orden de encendido del sistema microprocesador (10), el cierre del par de contactos resulta en una corriente de fuga a tierra que fluye a través del resistor limitador de corriente (17) a tierra. La fuga a tierra causa sucesivamente que el dispositivo de protección de fuga a tierra

(2 o 6) se accione.

Refiriéndonos nuevamente a las Fig. 1, 2 y 9, el dispositivo de alerta temporizado (1) se acciona por una unidad de suministro de energía (14) en forma de un convertidor AC/DC que se conecta en uso al cable de fase y neutro de la zona de instalación eléctrica protegida por el dispositivo de protección de fuga a tierra (2 o 3) a través de los terminales de entrada T1 y T2 (43 y 44) del dispositivo de alarma temporizado (1). La unidad de suministro de energía (14) puede también ser una batería externa (no mostrada). Alternativamente, una batería interna (no mostrada) se puede proporcionar para servir como unidad de suministro de energía (14) o como una reserva al convertidor AC/DC en el caso de que el suministro eléctrico AC se corte. La batería habilita el temporizador de alerta de accionamiento (22) para que continúe contando el tiempo incluso cuando el suministro de energía de la instalación eléctrica esté apagado por cualquier motivo. Mientras que la batería proporciona una exactitud a la hora de contar, no es esencial ya que el corte de un suministro de energía durante unas dos horas o incluso uno o dos días, aunque el resultado de la prueba de integridad se retrase ligeramente, no arriesgaría la característica de alerta de esta invención.

Las Figs 3 y 4 muestran la disposición cableada del dispositivo de alarma temporizada (1) cuando está en uso.

En uso, los terminales de entrada T1 y T2 (43 y 44 respectivamente) del dispositivo de alarma temporizada (1) se conectan respectivamente al cable de fase y neutro (46 y 47 respectivamente de las figuras 3 y 4) en el lado de carga del dispositivo de protección de fuga a tierra (2 o 6) de la zona de instalación eléctrica de electricidad para la unidad de suministro de energía (14), si la unidad de suministro de energía (14) es un convertidor AC/DC, para recibir el requerido suministro de energía AC y para que los medios de detección de accionamiento (13) detecten el accionamiento del dispositivo de protección de fuga a tierra (2 o 6). En uso, el terminal de tierra (49) del dispositivo de alarma temporizada (1) se conecta al conductor de tierra (45) en el caso del dispositivo de protección de fuga a tierra (2) del tipo operado por la corriente (Fig. 3) o al cable de tierra (45) a través de la bobina de accionamiento (60) del dispositivo de protección de fuga a tierra (6) del de tipo operado por voltaje (Fig. 4) en el caso del dispositivo de protección de fuga a tierra (6) del tipo operado por voltaje. Las figuras de 5a a 5d ilustran algunas de las configuraciones posibles de un sensor de voltaje. La fig. 5a muestra un circuito divisor de tensión con la entrada conectada a las líneas de suministro de la zona de instalación eléctrica protegida por el dispositivo de protección de fuga a tierra (2 o 6) y la salida interconectada al sistema microprocesador (10) a través de la interfaz de E/S (25). La fig. 5b muestra un transformador de baja tensión con la entrada conectada a las líneas de suministro y la salida interconectada al sistema microprocesador (10) a través de la interfaz de E/S (25). La fig. 5c muestra un interruptor ópticamente aislado o un relé en estado sólido con la entrada conectada a las líneas de suministro y la salida interconectada al sistema microprocesador (10) a través de la interfaz de E/S (25). La fig. 5d muestra un relé electromagnético de AC con la entrada conectada a las líneas de suministro y con el relé con un par de contactos interconectados al sistema microprocesador (10) a través de la interfaz de E/S

(25), donde el cierre o apertura de los contactos se determina si existe un voltaje a través de los terminales de entrada.

La fig. 6 muestra una configuración posible de un sensor de corriente donde un transformador de corriente mide el flujo de corriente a través de un resistor de derivación conectado a través de los terminales de entrada T1 y T2 (43 y 44) del dispositivo de protección de fuga a tierra (2). La salida del transformador de corriente se interconecta al sistema microprocesador (10) a través de la interfaz de E/S (25) para detectar la interrupción al flujo de corriente a través del resistor de derivación.

Mientras que arriba se describe el uso de sistema microprocesador implementando la invención, es fácilmente comprendido por algunos expertos en la técnica que la anterior secuencia lógica y de control puede también ser conseguida a través de circuitos lógicos discretos y/o circuitos analógicos o el microcontrolador.

La operación del dispositivo de alarma temporizada (1) de esta invención cuando se usa junto con un dispositivo de protección de fuga a tierra (2) de tipo operado por corriente será ahora descrito con referencia a las figuras 3, 7 y 8.

Inicialmente, cuando el dispositivo de alarma temporizada (1) es activado (paso 100 en la figura 7 o 8) el temporizador de alerta de accionamiento (22) del sistema microprocesador (10) se reestablece a la condición inicial para inicio del contador de tiempo (paso 101). Cuando el temporizador de alerta de accionamiento (22) superara el tiempo (paso 102) del lapso de un tiempo programado, el sistema microprocesador (10) inicia un recordatorio audio o recordatorio visual y audio al usuario a través del anunciador (11) (paso 104) para recordar al usuario que ejecute una prueba de integridad en el dispositivo de protección de fuga a tierra (2). Los recordatorios visuales y audio pueden incluir un indicador con destellos, un sonido de pitido corto intermitente o un mensaje de voz para informar al usuario en el propósito de la anunciación audio y la acción que debería ser tomada por el usuario o una combinación de estos recordatorios. En el caso de un dispositivo de alarma temporizada (1) provisto de un panel de visualización de mensajes opcional (12), un mensaje recordatorio será enviado simultáneamente por el sistema microprocesador (10) a través de la interfaz de E/S (25) al panel de visualización de mensajes (12) para visualizar el propósito del recordatorio y la acción que debería ser tomada por el usuario (paso 105). Con estos medios de doble indicación incluso los usuarios sordos o disminuidos visuales pueden ser alertados. El paso 105 será saltado en el caso de dispositivo de alarma temporizada no provisto del panel de visualización de mensajes opcional (12).

Para ejecutar una prueba de integridad en el dispositivo de protección de fuga a tierra (2), el usuario presiona la tecla de prueba (5). El accionamiento de la tecla de prueba (5) cierra el interruptor accionador (16). El cierre del interruptor accionador (16) completa el trayecto de circuito del cable de fase al de tierra y así genera intencionadamente una corriente de fuga a tierra a través de la resistencia de corriente limitada (17) al conductor de tierra (45). La corriente de fuga a tierra resultará en una corriente diferencial entre el cable de fase y neutro en el lado de carga del dispositivo de protección de fuga a tierra (2) como se ha visto

para el dispositivo de protección de fuga a tierra (2). Esta corriente diferencial causará que el dispositivo de protección de fuga a tierra (2), si funciona adecuadamente, accione el suministro eléctrico a sus terminales de salida T9 y T10 (53 y 54 Fig. 3), examinando así la integridad del dispositivo de protección de fuga a tierra (2).

Como se ha descrito anteriormente, el accionamiento de la tecla de prueba (5) cambia simultáneamente el estado del interruptor de detección de prueba (15) y cuando el sistema microprocesador (10) del dispositivo de alarma temporizada (1) detecta un cambio en el estado del interruptor de detección de prueba (15) (paso 106), el sistema microprocesador (10) determina que el usuario ha realizado una prueba de integridad en el dispositivo de protección de fuga a tierra (2) y en el cable de tierra (45). El sistema microprocesador (10) determinará sucesivamente si la condición o condiciones de predeterminación para una prueba de integridad exitosa se encuentran y restauran el temporizador de alerta de accionamiento (22), los anunciadores (11) y el panel de visualización de mensajes (12), si uno está provisto y si la prueba de integridad ha sido superada con éxito. En el caso de un dispositivo de alarma temporizada (1) provisto de un temporizador de alerta de accionamiento (22) pero no de un temporizador de accionamiento (26) (Fig. 7), una condición de predeterminación debe ser satisfecha para que el dispositivo de alarma temporizada (1) reconozca que la prueba de integridad ha sido completada exitosamente. La condición predeterminada es la detección por el dispositivo de alarma temporizada (1) de una interrupción en el suministro eléctrico AC (paso 109) después de un retraso de tiempo predefinido (paso 107 Fig. 7) de la detección del rendimiento de la prueba de integridad (paso 106), en este caso del tiempo de detección de un cambio en el estado del interruptor de detección de prueba (15). El retraso de tiempo predefinido (paso 107) debería ser al menos el más largo de la gama de tiempo de accionamiento prescrita del dispositivo de protección de fuga a tierra (2). Este retraso de tiempo predefinido (paso 107) está provisto para evitar que el sistema microprocesador (10) examine el valor de salida de los medios de detección de accionamiento (13) antes de que el dispositivo de protección de fuga a tierra (2) se accione. Sino el sistema microprocesador (10) puede interpretar erróneamente que el dispositivo de protección de fuga a tierra (2) falla en el accionamiento. Después del lapso del retraso de tiempo predefinido, el sistema microprocesador (10) evalúa la salida de los medios de detección de accionamiento (13) y compara el valor de la salida al voltaje estimado para determinar si el dispositivo de protección de fuga a tierra (2) se ha accionado y ha interrumpido el suministro AC.

Los medios de detección de accionamiento (13) podrían ser un sensor de voltaje o un sensor de corriente. Si la carga o instrumento acoplados al dispositivo de protección de fuga a tierra (2) es una carga inductiva, el voltaje o corriente puede tomarse su tiempo para su deterioro tras la interrupción del suministro eléctrico. Como resultado, si el medio de detección de accionamiento (13) usado es un sensor de voltaje o un sensor de corriente, el sensor de voltaje o el sensor de corriente continuará detectando un voltaje o corriente respectivamente inmediatamente después del accionamiento del dispositivo de protección de fuga a tierra (2). Para la medición del tiempo de

accionamiento, el método que será descrito más tarde, plantea un problema en la exactitud del tiempo de accionamiento medido. Para asegurar que el tiempo de accionamiento es lo suficientemente preciso, en el accionamiento de la tecla de prueba (5), un voltaje de prueba probado de típicamente 85% o por debajo del voltaje estimado se interpreta como que el dispositivo de protección de fuga a tierra (2) ha sido accionado.

En el caso de un dispositivo de alarma temporizado (1) provisto de un temporizador de alerta de accionamiento (22) y un temporizador de accionamiento (26) (Fig. 8), dos condiciones predeterminadas debe ser satisfechas para que el dispositivo de alarma temporizado (1) reconozca que la prueba de integridad ha sido superada con éxito. Estas condiciones predeterminadas incluyen la precondition antes descrita y una segunda condición predeterminante. La segunda condición predeterminante es que el tiempo de accionamiento del dispositivo de protección de fuga a tierra (2) mientras sea medido por el dispositivo de alarma temporizado (1) debe estar dentro de una gama de accionamiento prescrita (paso 110) típicamente de entre 30 ms y 200 ms, dependiendo de la sensibilidad del dispositivo de protección de fuga a tierra (2) y de la corriente de pérdidas. La medición del tiempo de accionamiento del dispositivo de protección de fuga a tierra (2) será descrito posteriormente. El accionamiento de la tecla de prueba (5) cambia el estado del interruptor de detección de prueba (15) y en la detección de la realización de una prueba de integridad, la CPU (21) del sistema microprocesador (10) empieza a contar el tiempo del temporizador de tiempo de accionamiento (26). El sistema microprocesador (10) muestrea continuamente la salida de los medios de detección de accionamiento (13) para una confirmación del accionamiento del dispositivo de protección de fuga a tierra (2), estando la salida de medios de detección de accionamiento (13) interconectada a través de la Interfaz de E/S (25) al sistema microprocesador (10). La indicación necesaria para una confirmación del accionamiento del dispositivo de protección de fuga a tierra depende del tipo de medio de detección de accionamiento (13) adoptado. Como se ha descrito anteriormente, un voltaje de prueba de típicamente 85% o menos en comparación con el voltaje estimado sería interpretado como que el dispositivo de protección de fuga a tierra (2) se ha accionado. En la detección del accionamiento del dispositivo de protección de fuga a tierra (2), la CPU (21) del sistema microprocesador (10) detiene inmediatamente el conteo del tiempo del temporizador de tiempo de accionamiento (26). El tiempo de accionamiento tal y como ha sido medido por el temporizador de accionamiento (26) se compara con la gama de tiempo de accionamiento prescrita del dispositivo de protección de fuga a tierra mientras es almacenado en la memoria (23) del sistema microprocesador (10) para determinar si el dispositivo de protección de fuga a tierra (2) quiebra en la gama de tiempo de accionamiento prescrita para esta marca o modelo particular.

Una vez que la condición de predeterminación o condiciones se encuentran, el sistema microprocesador (10) restaura el anunciador (11) y el panel de visualización de mensajes (12) (de uno está provisto) (paso 111 figs 7 y 8). El sistema microprocesador (10) también restaura o inicializa el software temporizador controlado de alerta de accionamiento (22) para el siguiente turno de ciclo de prueba (paso 101).

En el caso de un dispositivo de alarma temporizado (1) que solo tiene el temporizador de alerta de accionamiento (22), si el sistema microprocesador (10) detecta un cambio en el estado del interruptor de detección de prueba (15) pero no una confirmación del accionamiento del dispositivo de protección de fuga a tierra, interpreta esta condición como una prueba fallida (paso 112 Fig. 7) y el dispositivo de protección de fuga a tierra (2) de corriente de tipo operada es considerado defectuoso.

En el caso de un dispositivo de alarma temporizado (1) provisto del temporizador de alerta de accionamiento (22) y el temporizador de tiempo de accionamiento (26), las dos condiciones predeterminantes antes descritas deben ser encontradas o sino el sistema microprocesador (10) interpreta la prueba como una prueba fallida (paso 112 Fig. 8) y el dispositivo de protección de fuga a tierra de (2) corriente de tipo operada es considerado defectuoso.

Aunque la Fig. 3 se refiere a la forma de realización donde el circuito de iniciación de accionamiento (20) comprende un interruptor de accionamiento (16) y una resistencia de corriente limitada (17) conectada en serie y el medio de detección de prueba (19) es un interruptor de detección de prueba (15) interconectado mecánicamente o eléctricamente o ambos interconectados mecánicamente y eléctricamente al interruptor de accionamiento (16), la descripción anterior podría ser fácilmente adaptada a otras formas de realización. Por ejemplo, en la forma de realización donde el circuito de iniciación de accionamiento (20) comprende un interruptor de accionamiento (16), una resistencia de corriente limitada (17) y un optoacoplador (18) conectado en serie y siendo los medios de detección de prueba (19) son la salida del optoacoplador (18), la diferencia con la forma de realización descrita anteriormente reside en los medios de detección de prueba (19) que habilita el sistema microprocesador (10) determina cuando el usuario ejecuta una prueba de integridad en el dispositivo de protección de fuga a tierra (2). En la forma de realización anterior, el medio de detección de prueba (19) es el interruptor de detección de prueba (15) interconectado mecánicamente o eléctricamente o interconectados mecánicamente y eléctricamente al interruptor de accionamiento (16) y donde el interruptor de detección de prueba (15) y el interruptor de accionamiento (16) son contactos de la tecla de prueba (5). En la forma de realización descrita más tarde el medio de detección de prueba (19) es la salida del optoacoplador que está eléctricamente interconectada al interruptor accionador (16) que es el par de contactos de la tecla de prueba (5). La misma descripción podría ser fácilmente adaptada para la forma de realización en la que el circuito de iniciación de accionamiento (20) comprende un interruptor de accionamiento (16), una resistencia de corriente limitada (17) y un relé en estado sólido conectado en serie y el medio de detección de prueba (19) es un par de contactos del relé de estado sólido y donde el interruptor accionador (16) es un par de contactos de la tecla de prueba (5). En la forma de realización de este relé en estado sólido, el par de contactos del relé en estado sólido está eléctricamente interconectado al interruptor de accionamiento (16). La descripción en la secuencia operativa para estas dos formas de realización por lo tanto no se repetirá aquí.

La operación del dispositivo de alarma temporizado (1) con la forma de realización con una conmuta-

ción en y fuera del interruptor de accionamiento (36) en el circuito de iniciación de accionamiento (20) se controla por el sistema microprocesador (10) como se muestra en la fig. 9, cuando se usa junto con un dispositivo de protección de fuga a tierra (2) de corriente

de tipo operada son los mismos que en la forma de realización de la figura 1 y ahora serán brevemente descritos con referencia a las figuras 7, 8 y 9. Inicialmente, cuando el dispositivo de alarma temporizado (1) es activado (paso 100 de la figura 7 o 8) el temporizador de alerta de accionamiento (22) del sistema microprocesador (10) es reestablecido a la condición inicial para iniciar el conteo de tiempo (paso 101). Cuando el temporizador de alerta de accionamiento (22) es vencido (paso 102) en el lapso de un tiempo programado, el sistema microprocesador (10) inicia un recordatorio audio o un recordatorio audio y visual al usuario a través del anunciador (11) (paso 104) recordando al usuario que debe ejecutar una prueba de integridad en el dispositivo de protección de fuga a tierra (2).

En el caso de un dispositivo de alarma temporizado (1) provisto del panel de visualización de mensajes opcional (12), un mensaje guardado con anterioridad será enviado simultáneamente por el sistema microprocesador (10) a través de la interfaz de E/S (25) al panel de visualización de mensajes (12) para exponer el propósito de los recordatorios y la acción que debería ser tomada por el usuario (paso 105).

Para ejecutar una prueba de integridad en el dispositivo de protección de fuga a tierra (2), el usuario debe accionar la tecla de prueba (35). El accionamiento de la tecla de prueba (35) habilita el sistema microprocesador (10) para determinar que el usuario ha realizado una prueba de integridad en el dispositivo de protección de fuga a tierra (2) (paso 106) y el sistema microprocesador (10) entregará una orden de encendido para cerrar el interruptor de accionamiento (36) del circuito de iniciación de accionamiento (20) para generar intencionalmente una corriente de fugas a través de la resistencia de corriente limitada (17) a tierra para accionar el dispositivo de protección de fuga a tierra (2). El interruptor accionador (36) puede ser un interruptor electrónico como un triac o un relé de estado sólido o un interruptor electromagnético como se ha descrito anteriormente. En el caso en el que el sistema microprocesador (10) dispone sólo del temporizador de alerta de accionamiento (22), el sistema microprocesador (10) prueba la salida de los medios de detección de accionado (13) después de que un retraso de tiempo predefinido (paso 107) contra el voltaje estimado para determinar si la prueba de integridad ha sido resuelta con éxito. El propósito del retraso de tiempo predefinido ha sido descrito anteriormente. La condición predeterminada (pasos 109) que debe ser satisfecha para que el sistema microprocesador (10) del dispositivo de alarma temporizada (1) reconozca que la prueba de integridad ha sido superada con éxito ha sido descrita anteriormente. En el caso en el que el sistema microprocesador (10) es posteriormente provisto de un temporizador de accionamiento (26), para determinar que el usuario ha realizado una prueba de integridad en el dispositivo de protección de fuga a tierra (2) (paso 106), el sistema microprocesador (10) inicia por el temporizador de accionamiento el conteo de tiempo (26) para determinar la satisfacción de la segunda condición predeterminada (paso 110) descrita anteriormente.

Una vez la condición predeterminada o condiciones son encontradas, el sistema microprocesador (10) restaura el anunciador (11) y el panel de visualización de mensajes (12) (en el caso de que haya) (paso 111 figs 7 y 8).

El sistema microprocesador (10) también restaura o inicializa el temporizador de alerta de accionamiento controlado por software (22) para el siguiente turno de ciclo de prueba (paso 101).

En el caso de un dispositivo de alarma temporizado (1) que tiene sólo el temporizador de alerta de accionamiento (22), si el sistema microprocesador (10) detecta un cambio en el estado del interruptor de detección de prueba (15) pero no una confirmación del accionamiento del dispositivo de protección de fuga a tierra, interpreta esta condición como una prueba fallida (paso 112 Fig. 7) y el dispositivo de protección de fuga a tierra (2) de corriente de tipo operada es considerado defectuoso.

En el caso de un dispositivo de alarma temporizado (1) provisto del temporizador de alerta de accionamiento (22) y el temporizador de accionamiento (26), las dos condiciones predeterminadas antes descritas deben ser encontradas no sea que el sistema microprocesador (10) interprete la prueba como una prueba fallida (paso 112 Fig. 8) y el dispositivo de protección de fuga a tierra de (2) tipo de corriente operada sea considerado defectuoso.

En todas las formas de realización anteriormente descritas, en caso de una prueba fallida, la alerta audiovisual del anunciador (11) continua y el temporizador de alerta de accionamiento (22) no es reestablecido. Donde el dispositivo de alarma temporizado (1) es opcionalmente provisto de un panel de visualización de mensajes (12), la CPU (21) del sistema microprocesador (10) debe, en una prueba fallida, conseguir un mensaje prealmacenado en la memoria (23) para que sea enviado al panel de visualización de mensajes (12) a través de la interfaz de E/S (25) del sistema microprocesador (10) notificando al usuario de una prueba de integridad fallida y de que es necesaria una atención experta en el dispositivo de protección de fuga a tierra (2) inmediatamente.

En otra situación, si el sistema microprocesador (10) detecta una interrupción del suministro eléctrico AC sin detectar cambios en el estado del interruptor de detección de prueba (15), interpreta esta condición como un fallo de potencia normal manteniendo así el presente estado del sistema y ninguna anunciación será accionada.

En otra situación, si el sistema microprocesador (10) detecta una ausencia de voltaje a través de las líneas de suministro conectadas a la salida del dispositivo de protección de fuga a tierra (2 o 6) antes del accionamiento de la tecla de prueba (5), ignora la prueba y en el caso en el que un panel de visualización de mensajes (12) está provisto y una batería está provista como un suministro de energía, un mensaje podría ser visualizado para notificar al usuario de que la prueba no ha sido efectiva dado que no hay ninguna potencia en la línea de distribución.

El usuario del dispositivo de protección de fuga a tierra (2) puede desempeñar una prueba de integridad en el dispositivo de protección de fuga a tierra (2) en cualquier momento antes de que el temporizador de alerta de accionamiento (22) haya superado el tiempo completando el trayecto de circuito a tierra del circuito de iniciación de accionamiento (20). Esto se con-

sigue presionando la tecla de prueba (5 o 35) (paso 103). Cuando el sistema microprocesador (10) detecta un cambio en el estado del interruptor de detección de prueba (15 Fig. 1 y 2) o la tecla de prueba (35 Fig. 9), el sistema microprocesador (10) prueba y supervisa la salida de medios de detección de accionamiento (13) para determinar la satisfacción de la condición de predeterminación o condiciones, como es apropiado, como se describe anteriormente, antes de reestablecer el temporizador de alerta de accionamiento (22), el anunciador (11) y el panel de visualización de mensajes (12) en el caso de que haya uno (paso 111 figuras 7 y 8). La secuencia de flujo operativa en caso de una prueba fallida ha sido antes descrita y no se repetirá aquí.

El dispositivo de alarma temporizada (1) de esta invención puede también ser usado junto con un dispositivo de protección de fuga a tierra (6) del tipo que opera voltaje. Para lograr una ilustración, se usa la forma de realización de la fig. 1, pero la secuencia operativa es la misma que la de otras formas de realización. Las interconexiones de esta configuración entre el dispositivo de alarma temporizada (1) de esta invención, el instrumento y el dispositivo de protección de fuga a tierra (6) con el que el dispositivo de alarma temporizado debe ser usado se muestran en la fig. 4. La operación del dispositivo de alarma temporizado (1) de esta invención cuando se usa junto con dispositivo de protección de fuga a tierra (6) es igual al descrito anteriormente para el dispositivo de protección de fuga a tierra (2) del tipo accionado por corriente excepto en que el accionamiento de la tecla de prueba (5) cierra el interruptor accionador (16), causando que una corriente fluya a través de la bobina de accionamiento (60 Fig. 4) del dispositivo de protección de fuga a tierra (6) de tipo accionado por voltaje a través del interruptor de accionamiento cerrado (16) y el dispositivo de limitación de corriente (17), accionando así el dispositivo de protección de fuga a tierra (6), examinando así la integridad del dispositivo de protección de fuga a tierra (6). La secuencia operativa es la misma que se ha descrito para el dispositivo de protección de fuga a tierra (2) de tipo de corriente accionada y por lo tanto la descripción en la secuencia operativa no será repetida.

En aplicación real, el dispositivo de alarma temporizado (1) de las figuras 1, 2 o 9 se puede empaquetar como un panel interruptor con una carcasa que es instalable en una pared o un accesorio igual que un interruptor de on-off para una instalación de suministro eléctrico, con los terminales de entrada T1, T2 y T6 (43, 44 y 49) del dispositivo de alarma temporizado apropiadamente cablegrafado al él, cables neutros y de tierra de la zona de instalación eléctrica protegida por el dispositivo de protección de fuga a tierra (2 o 6) a través de tres terminales típicos encontrados en un panel interruptor. Los indicadores tales como el anunciador y el panel de visualización de mensajes con la tecla de prueba (5 o 35) son preferiblemente situados en la superficie anterior del panel interruptor. El dispositivo de alarma temporizada (1) puede también ser empaquetado como un dispositivo montado de raíl de DIN según DIN 46277 y DIN EN 50022 que son instalables en un comando de distribución de la misma

manera que el de un dispositivo de protección de fuga a tierra convencional o disyuntor miniaturizado y similares con terminales de entrada T1, T2 y T6 (43, 44 y 49) del dispositivo de alarma temporizado apropiadamente cablegrafados, cable neutro y de tierra de la zona de instalación eléctrica protegida por el dispositivo de protección de fuga a tierra (2 o 6) a través de los terminales del dispositivo de hilos montados DIN. Los indicadores tales como un anunciador y panel de visualización de mensajes con la tecla de prueba (5 o 35) son preferiblemente situados en la superficie anterior del dispositivo de hilos montados DIN.

Alternativamente, el dispositivo de alarma temporizado (1) como se muestra en las figs. 1, 2 o 9 se puede empaquetar como un dispositivo de tres púas similares a aquel de un enchufe eléctrico de tres puntas. En esta configuración, los terminales de entrada T1 y T2 (43 y 44 respectivamente) del dispositivo de alarma temporizada (1) son eléctricamente conectados a la toma de fase y a la toma neutro y el terminal T6 (49) es eléctricamente conectado a la toma de tierra del enchufe de tres púas. Los indicadores tales como los anunciadores y el panel de visualización de mensajes se colocan preferiblemente en la superficie anterior del enchufe de tres púas mientras que la tecla de prueba (5 o 35) es preferiblemente situada a un borde más oscuro de las tres púas del embalaje para minimizar el accionamiento accidental de la tecla de prueba (5 o 35). El dispositivo de alarma temporizado (1) que tiene este embalaje debería mantenerse conectado a cualquier toma de corriente eléctrica si el dispositivo de alarma temporizada (1) está sólo provisto por un convertidor AC/DC como unidad de suministro de energía (14). En el caso en el que la unidad de suministro de energía (14) es una batería o si la batería está provista de una copia de seguridad del convertidor AC/DC, el usuario puede elegir tapar el dispositivo de alarma temporizada (1) en cualquier toma de corriente eléctrica correspondiente de la zona de instalación eléctrica protegida por el dispositivo de protección de fuga a tierra (2 o 6) sólo mientras se realiza la prueba de integridad del dispositivo de protección de fuga a tierra (2 o 6) o cuando el anunciador (11) se acciona en el plazo de alerta de accionamiento (22) del sistema microprocesador (10) para recordar al usuario que debe realizar la prueba de integridad.

Alternativamente, el dispositivo de alarma temporizado (1) de la figura 1 puede también ser construido en un aparato (4). El dispositivo de alarma temporizada (1), construido en un aparato (4), es capaz realizar la prueba en el dispositivo de protección de fuga a tierra (2 o 6) y la conexión de cableado de tierra (45) entre el dispositivo de protección de fuga a tierra (2 o 6) y el instrumento (4).

Aunque sólo algunas formas de realización ejemplares de la presente invención han sido descritas en detalle arriba, los expertos en la técnica apreciarán fácilmente que muchas modificaciones son posibles en las formas de realización de los ejemplos de arriba sin desviarnos materialmente de las instrucciones nuevas de esta invención. Por consiguiente, todas estas modificaciones están destinadas a ser incluidas dentro del campo de esta invención tal y como se define en las siguientes reivindicaciones o equivalentes.

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo de alarma temporizada (1) para recordar al usuario de un dispositivo de protección de fuga a tierra que debe ejecutar la prueba de integridad en el dispositivo de protección de fuga a tierra comprendiente:

Un sistema microprocesador (10) que comprende una CPU (21), una memoria (23), un temporizador de accionamiento de alerta (22) y una interfaz de E/S (25);

al menos un anunciador (11) eléctricamente conectado a la interfaz de E/S (25) del sistema microprocesador (10);

un circuito de iniciación de accionamiento (20) que comprende una resistencia de corriente limitada (17) conectada en serie a un interruptor de accionamiento (16 o 36) para permitir al usuario del dispositivo de protección de fuga a tierra generar intencionalmente una corriente de fuga a tierra durante la realización de la prueba de integridad;

medios para conectar el circuito de iniciación de accionamiento (20) a los cables de fase y de tierra de la zona de instalación eléctrica protegida por el dispositivo de protección de fuga a tierra;

medios de detección de prueba (19) para permitir que el sistema microprocesador (10) determine si el usuario ha realizado una prueba de integridad en el dispositivo de protección de fuga a tierra;

medios de detección de accionamiento (13) para permitir que el sistema microprocesador (10) determine el accionamiento del dispositivo de protección de fuga de tierra; y

medios para conectar los medios de detección de accionamiento (13) al cable de fase y neutro de la zona de instalación eléctrica protegida por el dispositivo de protección de fuga a tierra;

medios para recibir y aplicar un suministro de energía al dispositivo de alarma temporizado (1);

donde el sistema microprocesador (10) activa el anunciador o cada anunciador (11) para alertar al usuario de que debe realizar una prueba de integridad en el dispositivo de protección de fuga a tierra cuando el temporizador de accionamiento de alerta (22) del sistema microprocesador (10) temporizado ha expirado; y

donde el dispositivo de alarma temporizado (1) reconoce que la prueba de integridad ha sido superada con éxito sólo si el sistema microprocesador (10) del dispositivo de alarma temporizado (1) determina, a través de los medios de detección de prueba (19), que el usuario ha realizado una prueba de integridad y determina posteriormente, a través de medios de detección de accionamiento (13), que el dispositivo de protección de fuga a tierra ha sido accionado.

2. Un dispositivo de alarma temporizado (1) para recordar al usuario de un dispositivo de protección de fuga a tierra que debe ejecutar una prueba de integridad en el dispositivo de protección de fuga a tierra como el de la reivindicación 1, donde el sistema microprocesador (10) es posteriormente provisto de un temporizador de accionamiento (26) para medir el tiempo de accionamiento del dispositivo de protección de fuga de tierra; y donde el sistema microprocesador (10) del dispositivo de alarma temporizado (1) reconoce que la prueba de integridad ha sido superada con éxito sólo si el sistema microprocesador (10) del dispositivo de alarma temporizado (1) determina, a través de

los medios de detección de prueba (19), que el usuario ha realizado una prueba de integridad y luego determina, a través del temporizador de accionamiento (26), que el dispositivo de protección de fuga a tierra ha sido accionado dentro de una hora de accionamiento predeterminada almacenada en la memoria (23) del sistema microprocesador (10).

3. Un dispositivo de alarma temporizado (1) para recordar al usuario de un dispositivo de protección de fuga a tierra que debe realizar la prueba de integridad en el dispositivo de protección de fuga a tierra de las reivindicaciones 1 o 2, donde el anunciador (11) es una luz indicadora y/o audible.

4. Un dispositivo de alarma temporizado (1) para recordar al usuario de un dispositivo de protección de fuga a tierra que debe ejecutar una prueba de integridad en el dispositivo de protección de fuga a tierra de las reivindicaciones 1 o 2, donde el sistema microprocesador (10) restaura el anunciador (11) y/o el temporizador de alerta de accionamiento (22) sólo en el caso de que la prueba de integridad haya sido superada con éxito en el dispositivo de protección de fuga a tierra.

5. Un dispositivo de alarma temporizado (1) para recordar al usuario de un dispositivo de protección de fuga a tierra de ejecutar una prueba de integridad en el dispositivo de protección de fuga a tierra de la reivindicación 1 o 2, donde el interruptor accionador (36 Fig. 9) en el circuito de iniciación de accionamiento (20) es un interruptor electrónico; y donde el interruptor electrónico se acciona por una orden de encendido del sistema microprocesador (10), se envía la orden de encendido al interruptor electrónico una vez que el sistema microprocesador (10) determina, a través de los medios de detección de prueba (19), que el usuario ha realizado una prueba de integridad en el dispositivo de protección de fuga a tierra, el cierre del interruptor electrónico completa el trayecto de circuito a tierra, generando así intencionalmente una corriente de fuga a tierra para accionar el dispositivo de protección de fuga a tierra.

6. Un dispositivo de alarma temporizado (1) para recordar al usuario de un dispositivo de protección de fuga a tierra de ejecutar una prueba de integridad en el dispositivo de protección de fuga a tierra de la reivindicación 1 o 2, donde el interruptor accionador (36 Fig. 9) en el circuito de iniciación de accionamiento (20) es un interruptor electromagnético y donde el interruptor electromagnético es un par de contactos normalmente abiertos de un relé electromagnético; y donde el relé electromagnético se activa para cerrar el par de contactos normalmente abiertos recibiendo una orden de encendido del sistema microprocesador (10), enviando la orden de encendido al relé electromagnético una vez que el sistema microprocesador (10) determina, a través de los medios de detección de prueba (19), que el usuario ha realizado una prueba de integridad en el dispositivo de protección de fuga a tierra, el cierre del interruptor electromagnético completa el trayecto de circuito a tierra, generando así intencionalmente una corriente de fuga a tierra para accionar el dispositivo de protección de fuga a tierra.

7. Un dispositivo de alarma temporizado (1) para recordar al usuario de un dispositivo de protección de fuga a tierra que debe ejecutar una prueba de integridad en el dispositivo de protección de fuga a tierra de la reivindicación 5 o 6, donde los medios de detección de prueba (19) es una tecla de prueba (35) con

las extremidades lindadas al sistema microprocesador (10) y donde el sistema microprocesador (10) determina que el usuario ha realizado una prueba de integridad cuando el sistema microprocesador (10) detecta un cambio en estado en la tecla de prueba (35).

8. Un dispositivo de alarma temporizado (1) para recordar al usuario de un dispositivo de protección de fuga a tierra de ejecutar la prueba de integridad en el dispositivo de protección de fuga a tierra de las reivindicaciones 1 o 2, donde el interruptor accionador (16 figuras 1 o 2) en el circuito de iniciación de accionamiento (20) es el primer par de contactos de una tecla de prueba operada manualmente (5); y donde el accionamiento de la tecla de prueba (5) cierra el interruptor accionador (16), completando el trayecto de circuito a tierra, generando así intencionalmente una corriente de fuga a tierra que acciona el dispositivo de protección de fuga a tierra.

9. Un dispositivo de alarma temporizado (1) para recordar al usuario de un dispositivo de protección de fuga a tierra que debe ejecutar la prueba de integridad en el dispositivo de protección de fuga a tierra de la reivindicación 8, donde el medio de detección de prueba (19) es un interruptor de detección de prueba (15); y donde el interruptor de detección de prueba (15) es el segundo par de contactos de la tecla de prueba (5) interconectado mecánicamente o eléctricamente o mecánica y eléctricamente al interruptor accionador (16) con las extremidades del interruptor de detección de prueba (15) eléctricamente lindadas al sistema microprocesador (10) y donde el sistema microprocesador (10) determina que el usuario ha realizado una prueba de integridad cuando el sistema microprocesador (10) detecta un cambio en el estado del interruptor de detección de prueba (15) de la tecla de prueba (5).

10. Un dispositivo de alarma temporizado (1) para recordar al usuario de un dispositivo de protección de fuga a tierra que debe ejecutar una prueba de integridad en el dispositivo de protección de fuga a tierra de las reivindicaciones 1 o 2, donde el circuito de iniciación de accionamiento (20) además comprende un optoacoplador (18) conectado en serie con el interruptor accionador (16) y la resistencia de corriente limitada (17) en el circuito de iniciación de accionamiento (20) de modo que la salida del optoacoplador (18) es eléctricamente interconectada al interruptor accionador (16) y donde el interruptor accionador (16) en el circuito de iniciación de accionamiento (20) es un par de contactos de una tecla de prueba accionada manualmente (5) y donde el accionamiento de la tecla de prueba (5) cierra el interruptor accionador (16), completando el trayecto de circuito a tierra, generando así intencionalmente una corriente de fuga a tierra para accionar el dispositivo de protección de fuga a tierra.

11. Un dispositivo de alarma temporizado (1) para recordar al usuario de un dispositivo de protección de fuga a tierra que debe ejecutar una prueba de integridad en el dispositivo de protección de fuga a tierra de la reivindicación 10, donde el medio de detección de prueba (19) es la salida del optoacoplador (18), la salida del optoacoplador (18) estando eléctricamente lindada al sistema microprocesador (10) para permitir que el sistema microprocesador (10) detecte cualquier cambio en el estado de la salida del optoacoplador (18); y donde el sistema microprocesador (10) determina que el usuario ha realizado una prueba de integridad una vez que el sistema microprocesador (10)

detecta un cambio en el estado de la salida del optoacoplador (18).

12. Un dispositivo de alarma temporizado (1) para recordar al usuario de un dispositivo de protección de fuga a tierra que debe ejecutar la prueba de integridad en el dispositivo de protección de fuga a tierra de las reivindicaciones 1 o 2, donde el circuito de iniciación de accionamiento (20) además comprende un relé en estado sólido (no mostrado) conectado en serie con el interruptor accionador (16) y la resistencia de corriente limitada (17) en el circuito de iniciación de accionamiento (20) de modo que el par de contactos del relé en estado sólido están eléctricamente interconectados al interruptor accionador (16); y donde el interruptor accionador (16) en el circuito de iniciación de accionamiento (20) es una tecla de prueba operada manualmente (5) y donde el accionamiento de la tecla de prueba (5) cierra el interruptor de accionamiento (16), completando el trayecto de circuito a tierra, generando así intencionalmente una corriente de fuga a tierra para accionar el dispositivo de protección de fuga a tierra.

13. Un dispositivo de alarma temporizado (1) para recordar al usuario de un dispositivo de protección de fuga a tierra que debe ejecutar una prueba de integridad en el dispositivo de protección de fuga a tierra como el de la reivindicación 12, donde el medio de detección de prueba (19) es el par de contactos del relé en estado sólido, el par de contactos del relé en estado sólido estando eléctricamente lindado al sistema microprocesador (10) para permitir que el sistema microprocesador (10) detecte cualquier cambio en el estado del par de contactos del relé en estado sólido; y donde el sistema microprocesador (10) determina que el usuario ha realizado una prueba de integridad una vez que el sistema microprocesador (10) detecta un cambio en el estado del par de contactos del relé en estado sólido.

14. Un dispositivo de alarma temporizado (1) para recordar al usuario de un dispositivo de protección de fuga a tierra que debe ejecutar una prueba de integridad en el dispositivo de protección de fuga a tierra como el de la reivindicación 1 o 2, donde el medio de detección de accionamiento (13) es un sensor de voltaje o un sensor de corriente con la salida del sensor de voltaje o sensor de corriente respectivamente interconectado al sistema microprocesador (10).

15. Un dispositivo de alarma temporizado (1) para recordar al usuario de un dispositivo de protección de fuga a tierra que debe ejecutar una prueba de integridad en el dispositivo de protección de fuga a tierra como el de la reivindicación 1 o 2, donde el dispositivo de alarma temporizado (1) se empaqueta como un enchufe de tres púas portátiles adaptados para ser enchufados en una toma de corriente en la zona de instalación eléctrica protegida por el dispositivo de protección de fuga a tierra.

16. Un dispositivo de alarma temporizado (1) para recordar al usuario de un dispositivo de protección de fuga a tierra que debe ejecutar una prueba de integridad en el dispositivo de protección de fuga a tierra como el de la reivindicación 1 o 2, donde el dispositivo de alarma temporizado (1) es posteriormente provisto de un panel de visualización de mensajes que está eléctricamente interconectado al sistema microprocesador (10) a través de la interfaz de E/S (25) del sistema microprocesador (10) para permitir que el sistema microprocesador (10) visualice un mensaje pre-

definido almacenado en la memoria (23) del sistema microprocesador (10), con el mensaje visualizando el propósito del recordatorio y la acción que debe ser realizada por el usuario del dispositivo de protección de fuga a tierra cuando el anunciador (11) se acciona en el plazo del temporizador de alerta de acciona-

5

miento (22) del sistema microprocesador (10).

17. Un dispositivo de alarma temporizado para el uso junto con un dispositivo de protección de fuga a tierra como el de las reivindicaciones 1 o 2, donde el dispositivo de alarma temporizado (1) es construido en un aparato eléctrico.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

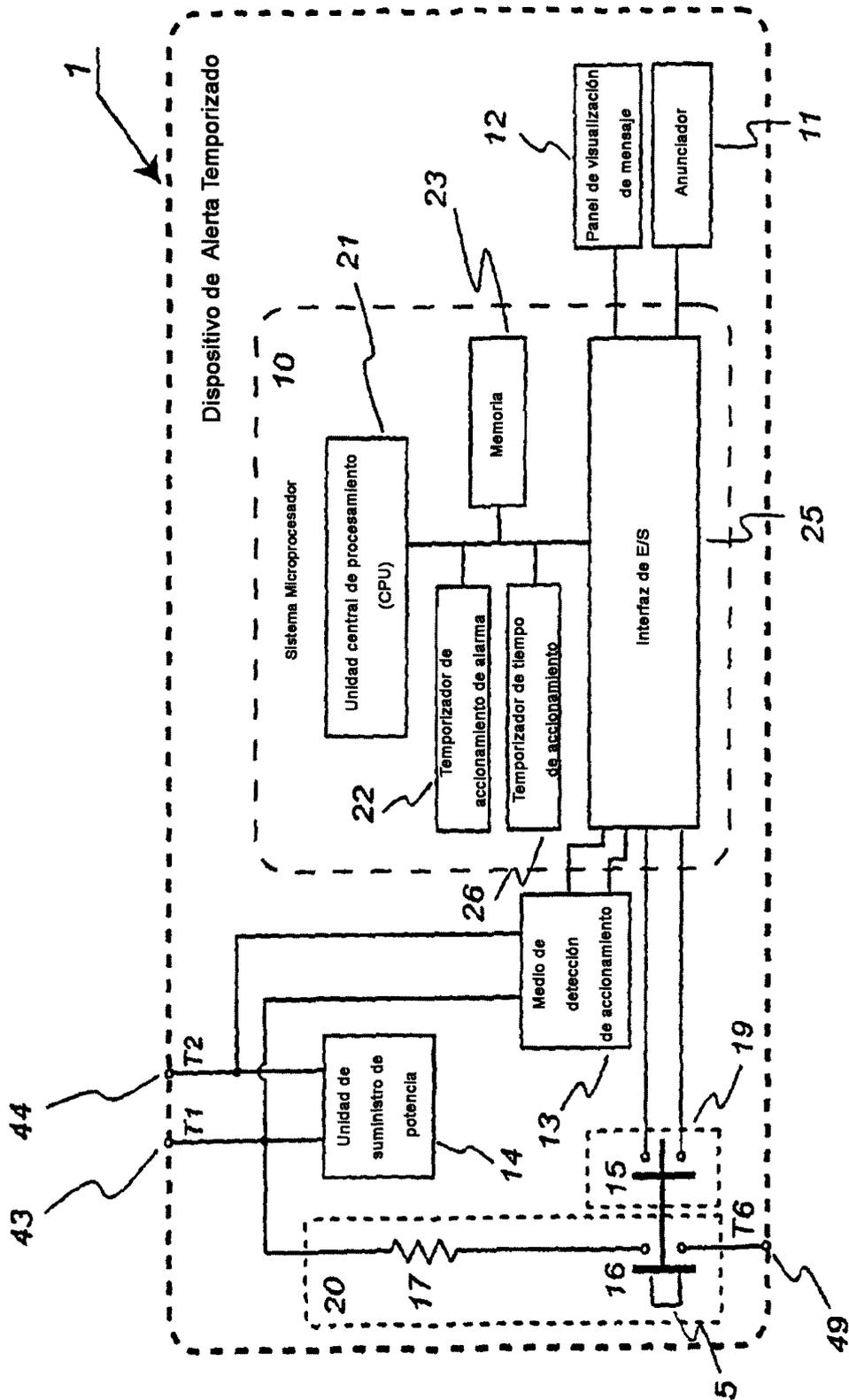


Fig. 1

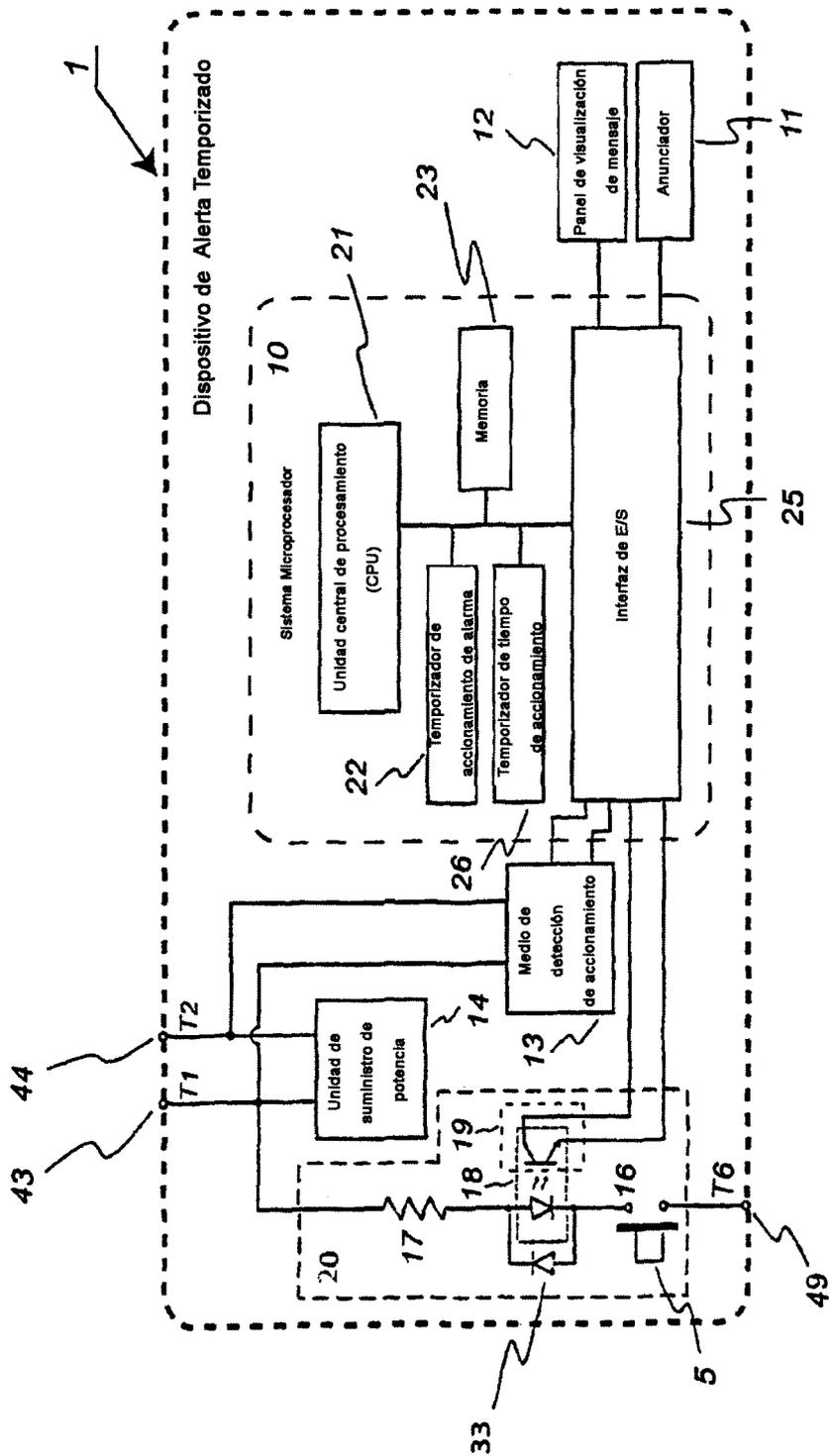


Fig. 2

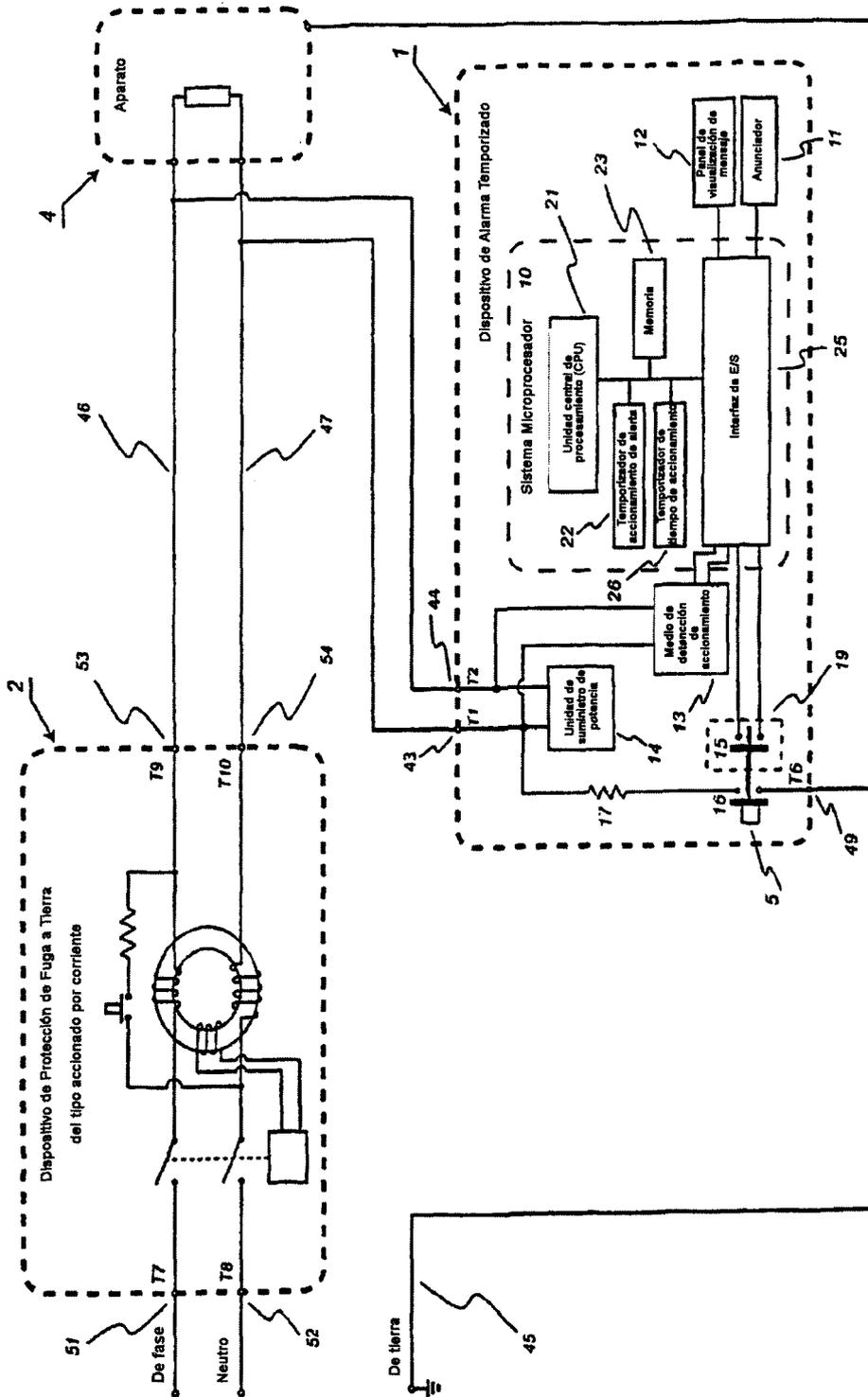


Fig. 3

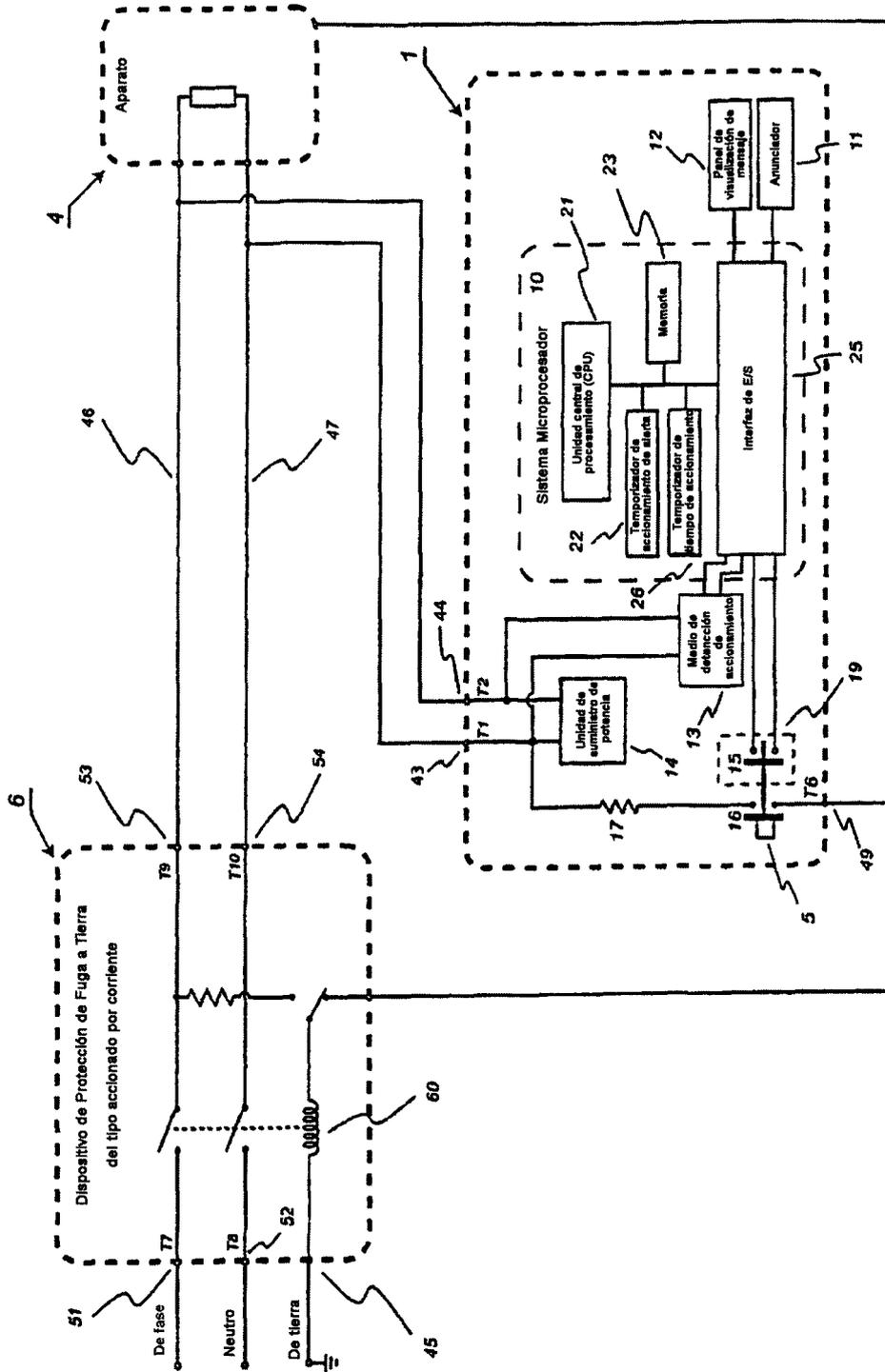


Fig. 4

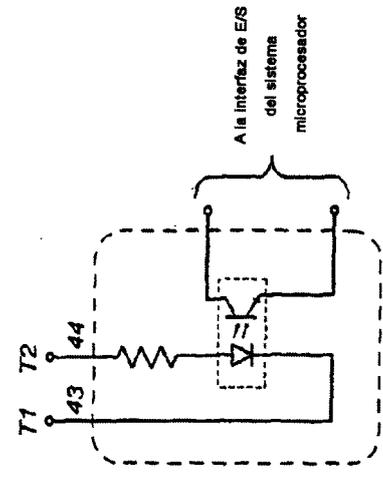


Fig 5c

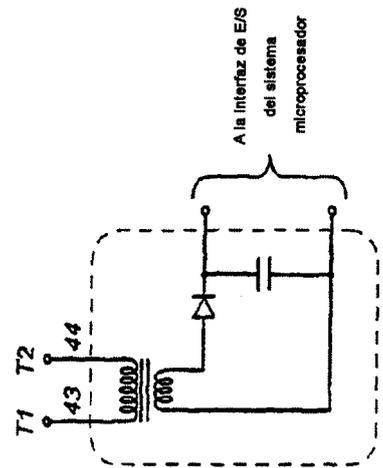


Fig 5b

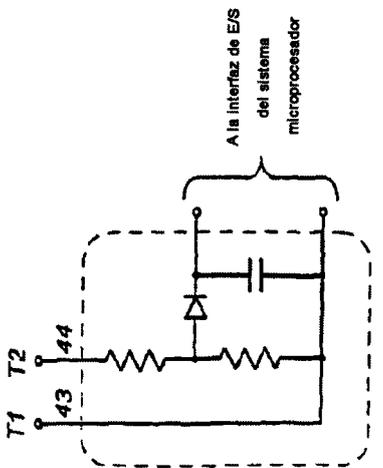


Fig 5a

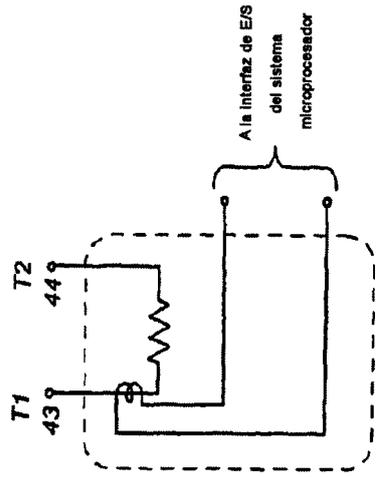


Fig 6

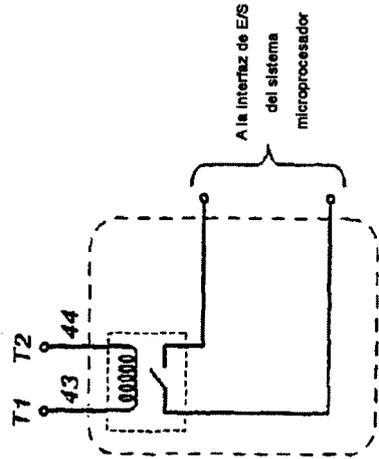


Fig 5d

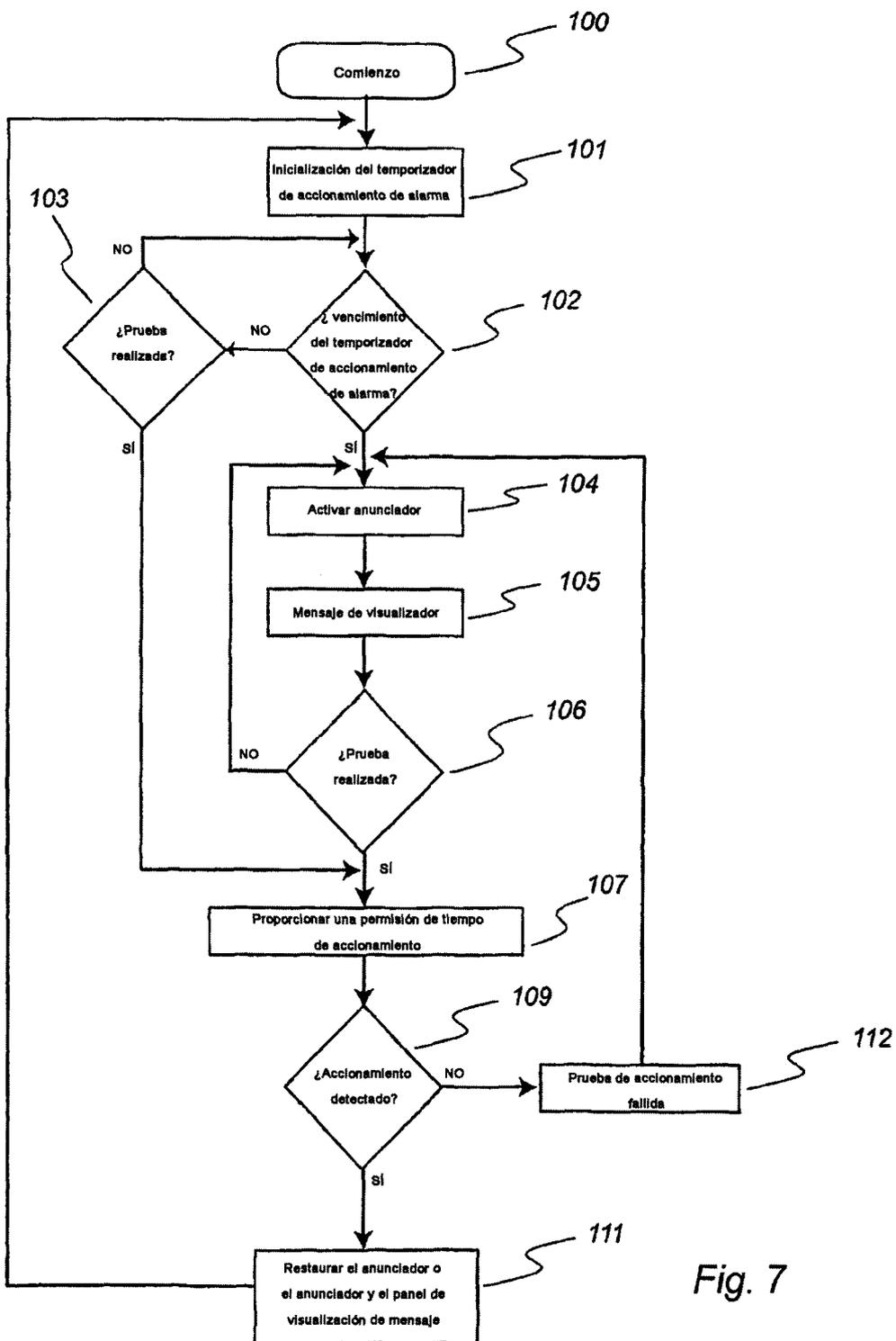


Fig. 7

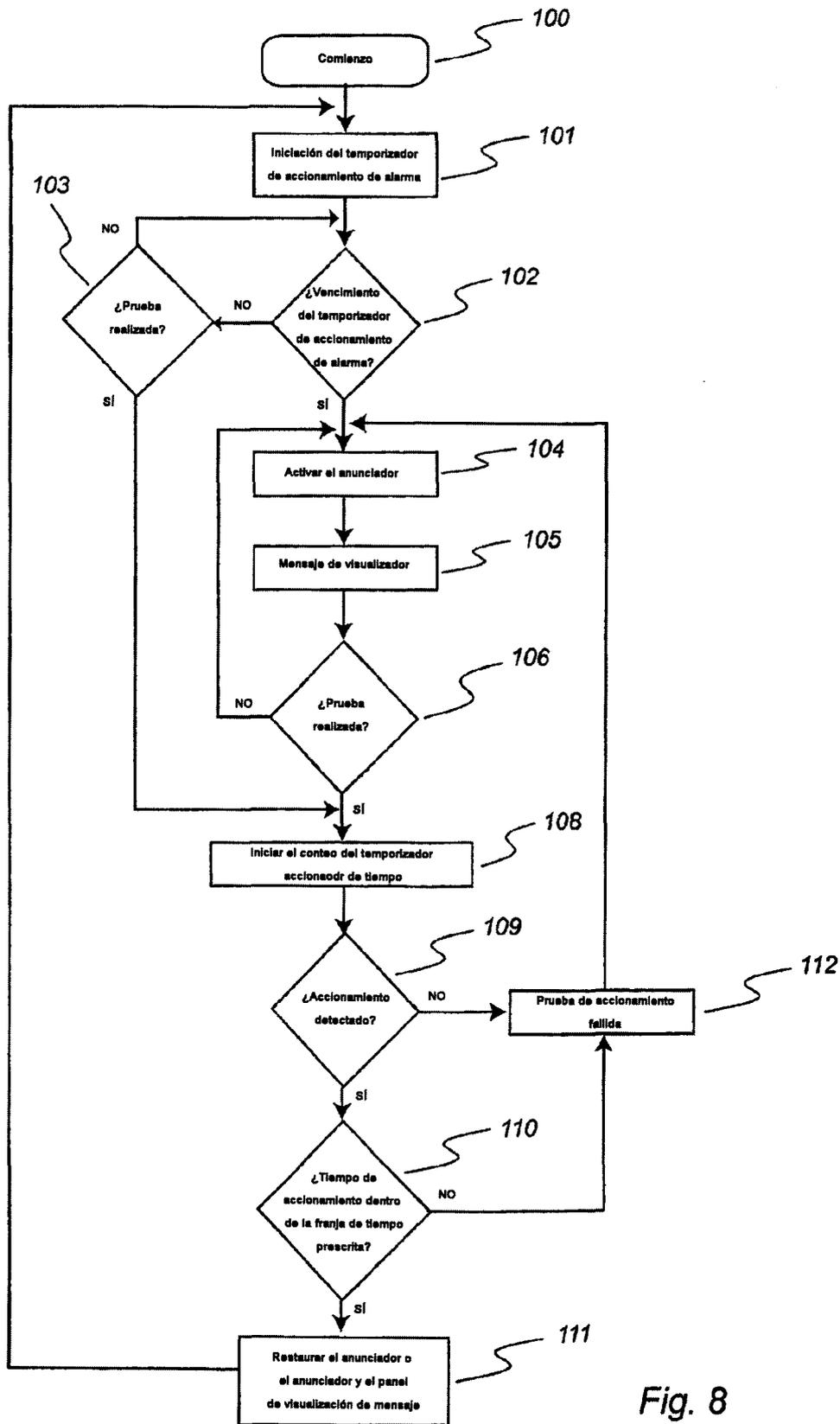


Fig. 8

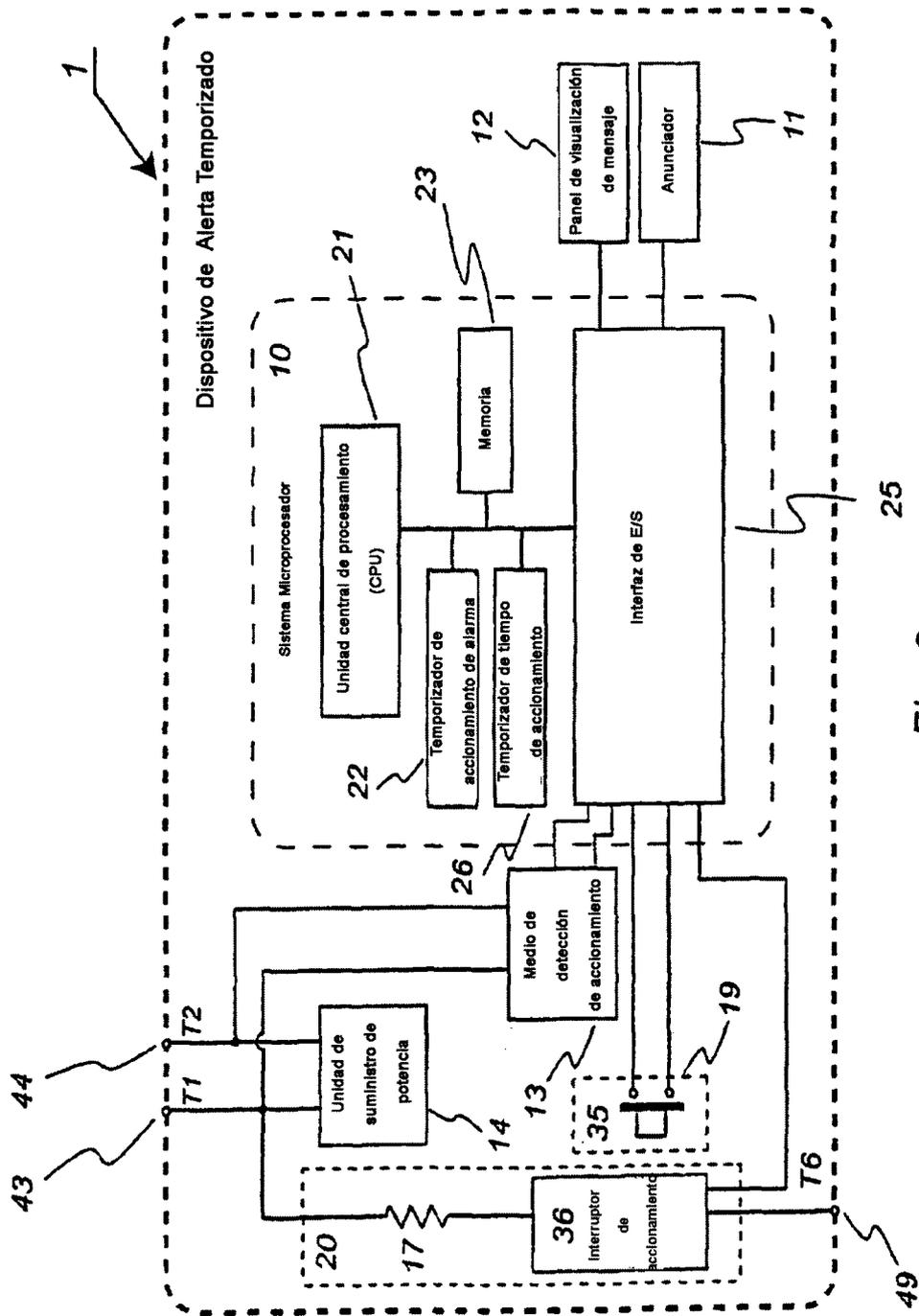


Fig. 9