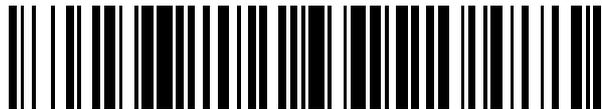


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 632 950**

51 Int. Cl.:

**H02H 5/04** (2006.01)

**H02H 1/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **03.01.2014 E 14150154 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.05.2017 EP 2752951**

54 Título: **Dispositivo y método para prevenir arcos eléctricos**

30 Prioridad:

**04.01.2013 US 201361748915 P**

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

**18.09.2017**

73 Titular/es:

**LITTELFUSE, INC. (100.0%)  
8755 W. Higgins Road Suite 500  
Chicago, IL 60631, US**

72 Inventor/es:

**LOCKER, ANTHONY S. y  
MAHAFFEY, JUSTIN**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

**ES 2 632 950 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 y método para prevenir arcos eléctricos

**Campo de la Divulgación**

5 La descripción se refiere en general al campo de los dispositivos de protección de circuitos, y más particularmente a un dispositivo y método para prevenir arcos eléctricos en sistemas eléctricos.

**Antecedentes de la Divulgación**

10 Las conexiones eléctricas entre componentes de sistemas eléctricos son generalmente facilitadas por numerosos conductores que transportan corriente eléctrica. Por ejemplo, un alambre de cobre puede transportar corriente desde una fuente de energía eléctrica hasta un dispositivo que requiere energía. Se puede aislar un conductor para evitar que la corriente salga del conductor. Bajo ciertas circunstancias, tal como al ocurrir una condición de sobrecorriente, un conductor eléctrico puede calentarse excesivamente y hacer que el aislamiento que rodea al conductor se funda, exponiendo de este modo al conductor. Después de tal exposición, se puede permitir que la corriente deje el conductor y viaje a través del aire a un cuerpo conductor próximo. Esta corriente involuntaria que fluye desde el conductor hacia el cuerpo conductor próximo puede dar lugar a un "arco eléctrico". Estas condiciones de arco eléctrico pueden causar daños significativos a equipos cercanos y pueden causar lesiones al personal cercano. Los efectos perjudiciales del arco eléctrico pueden ser particularmente graves en los sistemas de transmisión y distribución de energía eléctrica.

20 Actualmente se dispone de dispositivos capaces de detectar eventos de arco eléctrico y detener las corrientes eléctricas en conductores eléctricos en respuesta a un evento detectado. Por ejemplo, los relés de arco eléctrico son dispositivos basados en microprocesadores que emplean sensores ópticos dispuestos en la proximidad de puntos de conexión eléctrica para detectar la aparición de un arco eléctrico. Al producirse un flash, el relé de arco eléctrico transmite un impulso eléctrico que dispara un interruptor que suministra los componentes del sistema afectado. El tiempo de formación de arco total se reduce de este modo eficazmente al tiempo de apertura mecánica del disyuntor. Esta es una respuesta significativamente más rápida que la que pueden proporcionar los tradicionales relés de medición de corriente. Por lo tanto, hay menos daños a los equipos eléctricos y menos y menos lesiones graves al personal. Las publicaciones de patentes US 5 862 030 A y EP 0869598 A1 discuten la información que es útil para comprender los antecedentes de la invención.

25 Mientras que los relés de flash de arco son efectivos para detener la corriente eléctrica y mitigar los daños y lesiones que pueden resultar de una condición de arco eléctrico después de que se haya producido un flash de arco, no son capaces de impedir que se produzcan primero arcos eléctricos.

**Compendio**

35 Este Compendio se proporciona para introducir una selección de conceptos en una forma simplificada que se describen más adelante en la Descripción Detallada. El presente Compendio no pretende identificar las características esenciales o las características esenciales de la materia objeto de la reclamación ni tampoco tiene por objeto ayudar a determinar el alcance de la materia objeto de la reclamación.

La presente descripción está dirigida a una detección de arco eléctrico según la reivindicación 1.

La presente descripción se refiere además a un método para prevenir arcos eléctricos en sistemas eléctricos de acuerdo con la reivindicación 5.

**Breve descripción de los dibujos**

40 A modo de ejemplo, ahora se describirán realizaciones específicas del dispositivo descrito, con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

**La FIG. 1** es un diagrama de circuito que ilustra una realización ejemplar de un sistema eléctrico que incluye un dispositivo de detección de arco eléctrico para evitar arcos eléctricos en el sistema eléctrico de acuerdo con la presente descripción.

45 **La FIG. 2** es una vista en perspectiva que ilustra una instalación ejemplar de un dispositivo de detección de arco eléctrico para evitar arcos eléctricos en sistemas eléctricos de acuerdo con la presente descripción.

**La FIG. 3** es un diagrama de flujo que ilustra un método ejemplar para prevenir arcos eléctricos en sistemas eléctricos de acuerdo con la presente descripción.

**Descripción detallada**

50 A continuación se describirán más detalladamente diversas realizaciones de la presente descripción con referencia a los dibujos adjuntos. Estas realizaciones ilustrativas no pretenden ser limitativas. Más bien, estas realizaciones se

proporcionan para que esta descripción sea minuciosa y completa, y transmitirá completamente el alcance de la materia. En los dibujos, números semejantes se refieren a elementos similares en todas partes.

La FIG. 1 ilustra un sistema eléctrico 100 que incluye un dispositivo de detección de arco voltaico 110, dispuesto de acuerdo con al menos una realización de la presente descripción. En general, el dispositivo de detección de arco eléctrico 110 está configurado para detectar condiciones anormales en el sistema eléctrico 100 y detener la corriente en respuesta a tales condiciones anormales. El sistema eléctrico 100 se muestra incluyendo tres conductores eléctricos 101, 102 y 103, que pueden por ejemplo utilizarse en una red de distribución y/o transmisión de energía trifásica. Se observa que aunque tres conductores eléctricos se ilustran en la FIG. 1, esto no pretende ser limitativo. Más específicamente, el dispositivo de detección de arco eléctrico 110 puede configurarse para detectar condiciones anormales y detener la corriente en más o menos de tres conductores eléctricos.

Los conductores eléctricos 101, 102 y 103 se muestran incluyendo desconexiones o interruptores 101a, 102a y 103a que pueden abrirse (descritos con mayor detalle más adelante) con el fin de detener el flujo de corriente a través de los conductores eléctricos 101, 102 y 103. Los interruptores 101a, 102a y 103a se muestran conectados operativamente al dispositivo de detección de arco eléctrico 110.

Durante el funcionamiento, el dispositivo de detección de arco eléctrico 110 puede detectar una condición de fallo que indica un arco eléctrico inminente y hacer que los interruptores 101a, 102a y 103a se abran para detener el flujo de corriente en los conductores eléctricos 101, 102 y 103 Y evitar que se produzca el arco eléctrico. Debe apreciarse que el uso del término "flash de arco inminente" no pretende indicar que se producirá necesariamente un arco eléctrico. En su lugar, se pretende indicar una condición que puede indicar que podría producirse un arco eléctrico. Debido a la naturaleza peligrosa de los arcos eléctricos, se puede desear evitar estas condiciones y/o detener el flujo de corriente si tales condiciones ocurren como precaución para evitar la aparición de arcos eléctricos.

El dispositivo de detección de arco eléctrico 110 incluye un relé 112, un sensor de calor 114, un controlador 116 y una batería 118. Debe apreciarse que aunque los componentes del dispositivo de detección de arco eléctrico 110 se representan en la FIG. 1 como estando incluido en un solo dispositivo, esto no pretende ser limitativo. Más específicamente, el sensor de calor 114 puede, en algunos ejemplos, ser externo a un alojamiento del dispositivo de detección de arco eléctrico 110. Además, aunque se representa un único sensor de calor 114, se pueden proporcionar múltiples sensores de calor 114. Un ejemplo con múltiples sensores de calor dispuestos en un sistema eléctrico se describe con mayor detalle a continuación con respecto a la FIG. 2.

En algunos ejemplos, el sensor de calor 114 puede ser un sensor de infrarrojos (por ejemplo, cámara de infrarrojos) u otro tipo de sensor de calor de contacto o sin contacto. El sensor de calor 114 puede estar situado para vigilar la temperatura de los conductores eléctricos 101, 102 y/o 103 del sistema eléctrico 100. El sensor de calor 114 puede configurarse para emitir una señal que indica la temperatura de los conductores eléctricos. Más específicamente, el sensor de calor 114 puede estar configurado para enviar una señal al controlador 116 que indica la temperatura medida y/o monitorizada. En algunos ejemplos, el sensor de calor 114 puede estar conectado al controlador 116 a través de varios medios de transmisión cableados (por ejemplo, conexión en serie, bus serie universal, Ethernet o similar). En algunos ejemplos, el sensor de calor 114 puede conectarse al controlador 116 a través de diversos medios de transmisión inalámbricos (por ejemplo, RF, WiFi, Bluetooth o similares).

El controlador 116 puede recibir señales del sensor de calor que indica la temperatura de los conductores eléctricos 101, 102 y 103. En algunos ejemplos, el controlador 116 puede ser un microcontrolador, un microprocesador, un conjunto de puertas programables en campo, un circuito integrado específico de aplicación o similar. El controlador 116 puede estar configurado para determinar si las temperaturas monitorizadas exceden una temperatura umbral predefinida. La temperatura umbral puede ser una temperatura que define un límite entre una condición de funcionamiento segura y una condición de funcionamiento anormal. En algunos ejemplos, la temperatura umbral puede corresponder a un valor de temperatura que indica un arco eléctrico inminente o el potencial para que se produzca un arco eléctrico. Por ejemplo, una condición de sobrecorriente en un conductor eléctrico puede hacer que la temperatura del conductor eléctrico se eleve por encima de una temperatura umbral predefinida. Si se permite que la condición de sobrecorriente y la temperatura elevada asociada en un conductor eléctrico persistan, el aislamiento que rodea al conductor eléctrico puede fundirse o separarse, y puede producirse un arco eléctrico.

Debe apreciarse que la temperatura de umbral puede ser diferente dependiendo del sistema eléctrico. Con algunos ejemplos, la temperatura umbral puede depender del tipo de conductores eléctricos en el sistema eléctrico 100, del aislamiento que rodea a los conductores eléctricos, de los componentes y/o de los circuitos próximos a los conductores eléctricos, o similares. Con algunos ejemplos, el controlador 116 puede aplicarse para tener una temperatura umbral programable y/o ajustable. Como tal, el dispositivo de detección de arco eléctrico 110 puede estar configurado para ser aplicado en una variedad de diferentes tipos de sistemas eléctricos (por ejemplo, sistemas de distribución y/o transmisión de energía) y la temperatura umbral puede ajustarse para corresponder a una temperatura umbral apropiada Para el tipo particular de sistema eléctrico en el que está instalado el dispositivo de arco eléctrico.

El controlador 116 puede estar configurado para determinar una condición de fallo (por ejemplo, una condición indicativa de un arco eléctrico inminente) basado en las temperaturas monitorizadas. En algunos ejemplos, el

controlador 116 puede determinar que la condición de fallo existe si la temperatura de todos los conductores eléctricos supervisados excede la temperatura umbral. El controlador 116 puede determinar que la condición de fallo existe si la temperatura de uno de los conductores eléctricos supervisados excede la temperatura umbral. En algunos ejemplos, el controlador 116 puede determinar que la condición de fallo existe si la media de las temperaturas supervisadas excede la temperatura umbral.

El controlador 116 está operativamente conectado al relé 112 y configurado para enviar una señal al relé 112 que indica la ocurrencia de la condición de fallo. Más específicamente, el controlador 116 puede recibir la temperatura de los conductores eléctricos según se supervisa por el sensor de calor 114, determinar que existe una condición de fallo basada en las temperaturas monitorizadas y enviar una señal al relé 112 para detener el flujo de corriente en los conductores eléctricos. El relé 112 puede hacer que los conmutadores 101a, 102a y 103a se abran basándose en la recepción de la señal desde el controlador 116, deteniendo así el flujo de corriente en los conductores eléctricos 101, 102 y 103. En algunos ejemplos, el relé 112 y el controlador 116 pueden aplicarse en un solo dispositivo. Por ejemplo, si los conmutadores 101a, 102a y 103a son conmutadores electrónicos y/o conmutadores controlados electrónicamente, el controlador 116 puede estar configurado para recibir datos de temperatura desde el sensor de calor 114, determinar si la temperatura de los conductores eléctricos supera la temperatura y Luego envíe una señal a los interruptores para que los interruptores se abran.

Con algunos ejemplos, el controlador 116 y el relé 112 pueden estar configurados para detener el flujo de corriente en uno o más de los conductores eléctricos 101, 102 y/o 103. Por ejemplo, con algunas realizaciones, el controlador 116 y el relé 112 pueden detener el flujo de corriente en uno de los conductores eléctricos que tiene una temperatura medida que excede la temperatura umbral. Más específicamente, con algunas realizaciones, el flujo de corriente en aquellos conductores eléctricos cuya temperatura excede la temperatura umbral puede ser detenido mientras que el flujo de corriente en los otros conductores eléctricos no puede ser detenido. En algunos ejemplos, el flujo de corriente en todos los conductores eléctricos puede ser detenido si la temperatura de al menos uno de los conductores eléctricos excede la temperatura umbral.

El dispositivo de detección de arco eléctrico 110 puede incluir además una batería 118 para suministrar energía al controlador 116 y/o al relé 112. Con algunos ejemplos, la batería 118 también puede suministrar energía al sensor de calor 114. En algunos ejemplos, el sensor de calor 114 puede tener una fuente de energía diferente. Por ejemplo, con algunas realizaciones, el sensor de calor 114 puede tener otra batería (no mostrada). Con algunos ejemplos, el dispositivo de detección de arco eléctrico 110 puede estar configurado para extraer energía de uno o más de los conductores eléctricos 101, 102 y/o 103. Las realizaciones no están limitadas en este contexto.

**La FIG. 2** representa una vista en perspectiva de ejemplo de una instalación ilustrativa del dispositivo de detección de arco eléctrico 110 de la **FIG. 1** en un sistema eléctrico 200. El sistema eléctrico 200 está representado incluyendo los armarios eléctricos 221, 222 y 223. Debe apreciarse que las cabinas eléctricas 221, 222 y 223 pueden corresponder a una diversidad de áreas diferentes de un sistema eléctrico. Los conductores eléctricos 101, 102 y 103 también están instalados en el sistema eléctrico 200. En particular, los conductores eléctricos 101, 102 y 103 se representan como encaminados a través de los armarios eléctricos 221, 222 y 223. En algunos ejemplos, los conductores eléctricos 101, 102 y 103 pueden corresponder a un sistema de potencia trifásico (por ejemplo, distribución de potencia y/o transmisión de potencia, o similar). En algunos ejemplos, los conductores eléctricos 101, 102 y 103 pueden estar configurados para conectar eléctricamente una fuente de alimentación a uno o más dispositivos de carga.

El dispositivo de detección de arco eléctrico 110 está dispuesto dentro de una de las cabinas eléctricas. Más específicamente, el dispositivo de detección de arco eléctrico 110 se representa dispuesto (por ejemplo, instalado) dentro del armario eléctrico 223. El dispositivo de detección de arco eléctrico 110 incluye una serie de sensores de calor 114. Estos sensores de calor 114 están dispuestos (por ejemplo, instalados) en diversas ubicaciones en el sistema eléctrico 200. Más específicamente, al menos uno de los sensores de calor 114 está dispuesto en cada uno de los armarios eléctricos 221, 222 y 223.

En varios ejemplos, los sensores de calor 114 pueden estar dispuestos sobre o dentro de varias porciones de los armarios eléctricos (por ejemplo, compartimientos de interruptores, cajones, puertas, paredes y generalmente en cualquier otro lugar donde haya un potencial de fallo de arco). Con algunos ejemplos, los sensores de calor 114 pueden estar situados para monitorizar las temperaturas de los conductores eléctricos 101, 102 y 103. Más específicamente, cada uno de los sensores de calor 114 puede estar situado para monitorizar la temperatura de una porción de los conductores eléctricos. Por ejemplo, el sensor de calor 114 dispuesto en el armario eléctrico 221 puede estar configurado para controlar la temperatura de las porciones de los conductores eléctricos 101, 102 y 103 dispuestas en el armario eléctrico 221. De manera similar, los sensores de calor 114 dispuestos en el armario eléctrico 222 pueden estar configurados para monitorizar la temperatura de las partes de los conductores eléctricos 101, 102 y 103 dispuestas en el armario eléctrico 222. Del mismo modo, los sensores de calor 114 dispuestos en el armario eléctrico 223 pueden estar configurados para controlar la temperatura de las partes de los conductores eléctricos 101, 102 y 103 dispuestas en el armario eléctrico 223.

Debe apreciarse que aunque no se muestra en la **FIG. 2**, el dispositivo de detección de arco eléctrico 110 también incluye el relé 112 y el controlador 116. Durante el funcionamiento, los sensores de calor 114 dispuestos en el

5 sistema eléctrico 200 pueden repetir (por ejemplo, a intervalos especificados, aleatoriamente, o similares) enviar señales que indican la temperatura de los conductores eléctricos monitorizados al controlador 116. El controlador 116 puede determinar si las temperaturas supervisadas superan una temperatura umbral y enviar una señal al relé 112 que indica la detección de la condición de fallo. El relé 112 puede provocar que uno o más de los conmutadores (por ejemplo, refiérase a la **FIG. 1**) para abrir de este modo deteniendo el flujo de corriente en los correspondientes conductores eléctricos.

10 Con algunos ejemplos, el dispositivo de detección de arco eléctrico 110 puede estar operativamente conectado a un dispositivo informático (por ejemplo, servidor, escritorio, computadora portátil, tableta, teléfono inteligente o similar). El dispositivo 110 de detección de arco eléctrico puede conectarse al dispositivo informático a través de medios de conexión cableados y/o inalámbricos (por ejemplo, conexión en serie, bus serie universal, Ethernet, RF, WiFi, Bluetooth o similares). El dispositivo de detección de arco eléctrico 110 puede estar conectado al dispositivo informático para permitir que un operador observe las temperaturas de los conductores eléctricos supervisados. Por ejemplo, el controlador 116 puede estar configurado para transmitir al dispositivo informático las temperaturas monitorizadas y/o cualquier condición de fallo detectada (por ejemplo, determinaciones de cuándo las temperaturas supervisadas exceden la temperatura umbral, o similares).

15 **La FIG. 3** representa un diagrama de flujo que representa un método ejemplar 300 para prevenir arcos eléctricos en un sistema eléctrico de acuerdo con la presente descripción. Se apreciará que aunque se describe el método 300 con referencia al sistema eléctrico 100 y al dispositivo de detección de arco eléctrico 110, los ejemplos no están limitados en este contexto.

20 El método 300 puede comenzar en el bloque 310. En el bloque 310, se mide la temperatura de un conductor eléctrico, el sensor de calor 114 puede medir la temperatura de uno de los conductores eléctricos 101, 102 y/o 103. Debe apreciarse que la temperatura de más de un sensor de calor 114 se puede medir en el bloque 310.

25 Continuando con el bloque 320, se determina si la temperatura medida excede una temperatura umbral, el controlador 116 puede determinar si la temperatura medida por el sensor 114 de calor supera una temperatura umbral.

Continuando con el bloque 330, se detiene el flujo de corriente en el conductor eléctrico si la temperatura medida excede una temperatura umbral, el relé 112 puede provocar que el conmutador (por ejemplo, 101a, 102a, y/o 103a) del conductor eléctrico 101, 102 y/o 103 correspondiente a la temperatura medida para abrir, deteniendo así el flujo de corriente en el conductor eléctrico.

30 Por lo tanto, se ha descrito un dispositivo y un método para evitar arcos eléctricos en un sistema eléctrico. El dispositivo de detección de arco eléctrico descrito anteriormente, la instalación ilustrativa y el método asociado se pueden aplicar para prevenir arcos eléctricos en un sistema eléctrico y, de este modo, reducir el daño y/o lesión resultante de los arcos eléctricos.

35 Aunque la presente descripción se ha presentado con referencia a ciertas realizaciones, son posibles numerosas modificaciones, alteraciones y cambios en las realizaciones descritas sin apartarse del alcance de la presente descripción, como se define en las reivindicaciones. Por consiguiente, se pretende que la presente descripción no se limite a las realizaciones descritas, sino que tenga el alcance completo definido por el lenguaje de las siguientes reivindicaciones.

**REIVINDICACIONES**

1. Dispositivo de prevención de arco voltaico para evitar arcos eléctricos en un sistema eléctrico, comprendiendo el dispositivo de prevención de arco eléctrico:

5 un sensor de calor (114) para controlar una temperatura de un conductor eléctrico (101, 102, 103), siendo el sensor de calor (114) un sensor de calor sin contacto;

un controlador (116) acoplado operativamente al sensor de calor (114), el controlador (116) configurado para recibir una indicación de la temperatura del conductor eléctrico (101, 102, 103) desde el sensor de calor y detener un flujo de corriente en el conductor eléctrico (101, 102, 103) basado en la temperatura monitorizada;

10 una fuente de energía (118) acoplada operativamente al controlador (116) y al sensor de calor (114) para proporcionar potencia al controlador (116) y al sensor de calor (114); caracterizado porque el dispositivo de prevención de arco eléctrico comprende además un relé (112) conectado operativamente al controlador (116), el relé (112) conectado además operativamente a un conmutador (101a, 102a, 103a) dispuesto en línea en el conductor eléctrico (101, 102, 103), el relé (112) configurado para recibir una señal desde el controlador (116) para detener el flujo de corriente en el conductor eléctrico (101, 102, 103) y hacer que el conmutador (101a, 102a, 103a) se abra basándose en la señal recibida, que

15 el conductor eléctrico (101, 102, 103) es un primer conductor eléctrico (101), el sensor de calor configurado adicionalmente para controlar una temperatura de un segundo conductor eléctrico (102) y un tercer conductor eléctrico (103) y enviar una indicación de la temperatura del primer conductor eléctrico (101), el segundo conductor eléctrico (102) y el tercer conductor eléctrico (103) al controlador (116), que

20 el controlador (116) está configurado para comparar la temperatura del primer conductor eléctrico (101), la temperatura del segundo conductor eléctrico (102) y la temperatura del tercer conductor eléctrico (103) con una temperatura umbral, de manera que

25 el controlador (116) está configurado para comparar una media de las temperaturas del primer conductor eléctrico (101), el segundo conductor eléctrico (102) y el tercer conductor eléctrico (103) con la temperatura umbral, y que

30 el controlador (116) está configurado para detener el flujo de corriente en cada uno del primer conductor eléctrico (101), el segundo conductor eléctrico (102) y el tercer conductor eléctrico (103) si la temperatura del primer conductor eléctrico (101), la temperatura del segundo conductor eléctrico (102), o la temperatura del tercer conductor eléctrico (103) supera la temperatura umbral.

2. Dispositivo de prevención de arco eléctrico según la reivindicación 1, en el que el primer conductor (101), el segundo conductor (102) y el tercer conductor (103) son conductores eléctricos en un sistema de potencia trifásico.

35 3. Dispositivo de prevención de arco eléctrico de la reivindicación 1, en el que el sensor de calor (114) es un primer sensor de calor (114) para vigilar la temperatura de una primera parte del conductor eléctrico (101, 102, 103), la prevención de arco voltaico (100) que comprende además un segundo sensor de calor (114) para vigilar la temperatura de una segunda parte del conductor eléctrico (101, 102, 103).

4. El dispositivo de prevención de arco voltaico según la reivindicación 3, en el que el primer y el segundo sensores de calor (114) están acoplados de forma inalámbrica al controlador (116).

5. Un método para evitar arcos eléctricos en sistemas eléctricos, comprendiendo el método las etapas de:

40 proporcionar, mediante una fuente de potencia (118), energía a un controlador (116) ya un sensor de calor sin contacto (114);

45 medir, mediante el sensor de calor sin contacto (114), una temperatura de un conductor eléctrico (101, 102, 103), en el que la medición de la temperatura del conductor eléctrico (101, 102, 103) comprende recibir una señal del sensor de calor sin contacto (114), la señal correspondiendo a la temperatura del conductor eléctrico (101, 102, 103);

determinar, mediante el controlador (116) conectado operativamente al sensor de calor sin contacto, si la temperatura medida excede un umbral predeterminado; **caracterizado por que** el método comprende además la etapa de detener, por un relé (112), la corriente en el conductor eléctrico (101, 102, 103) basándose en la determinación de que la temperatura medida excede un umbral predeterminado, y que

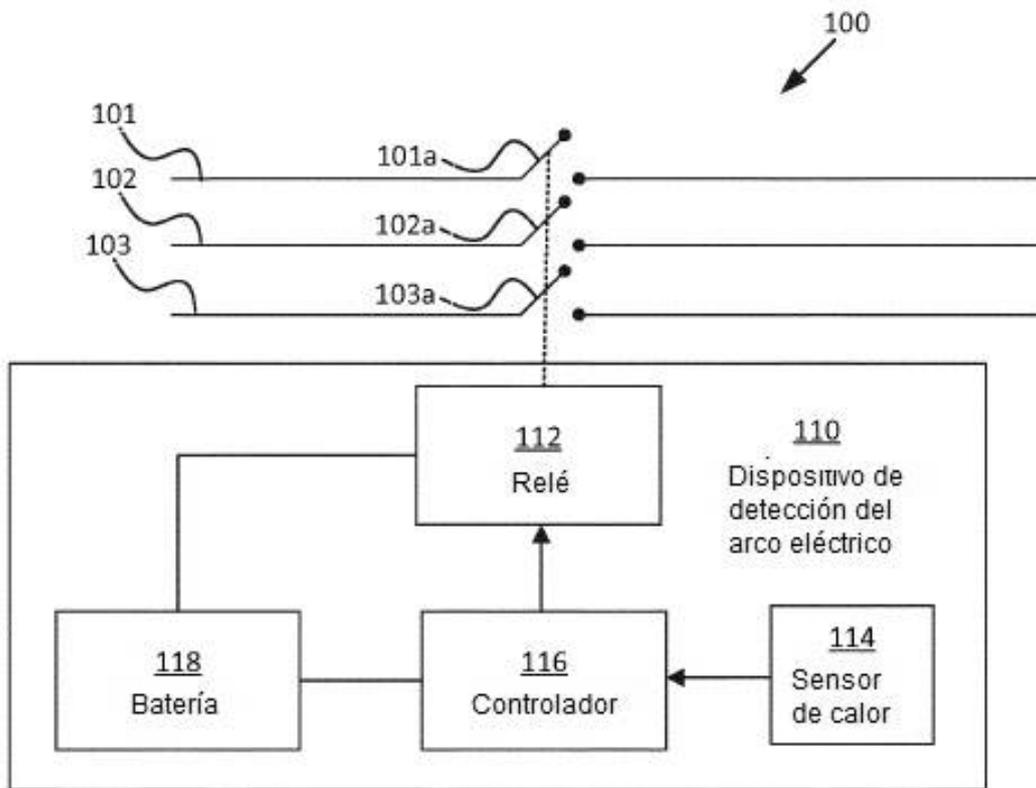
50 el conductor eléctrico (101, 102, 103) es un primer conductor eléctrico (101), comprendiendo además el método la medición de la temperatura de un segundo conductor eléctrico (102) y un tercer conductor eléctrico (103),

5 en el que el controlador (116) está configurado para detener el flujo de corriente en cada uno del primer conductor eléctrico (101), el segundo conductor eléctrico (102) y el tercer conductor eléctrico (103) si la temperatura medida del primer conductor eléctrico (101), la temperatura medida del segundo conductor eléctrico (102), o la temperatura medida del tercer conductor eléctrico (103) supera el umbral predeterminado.

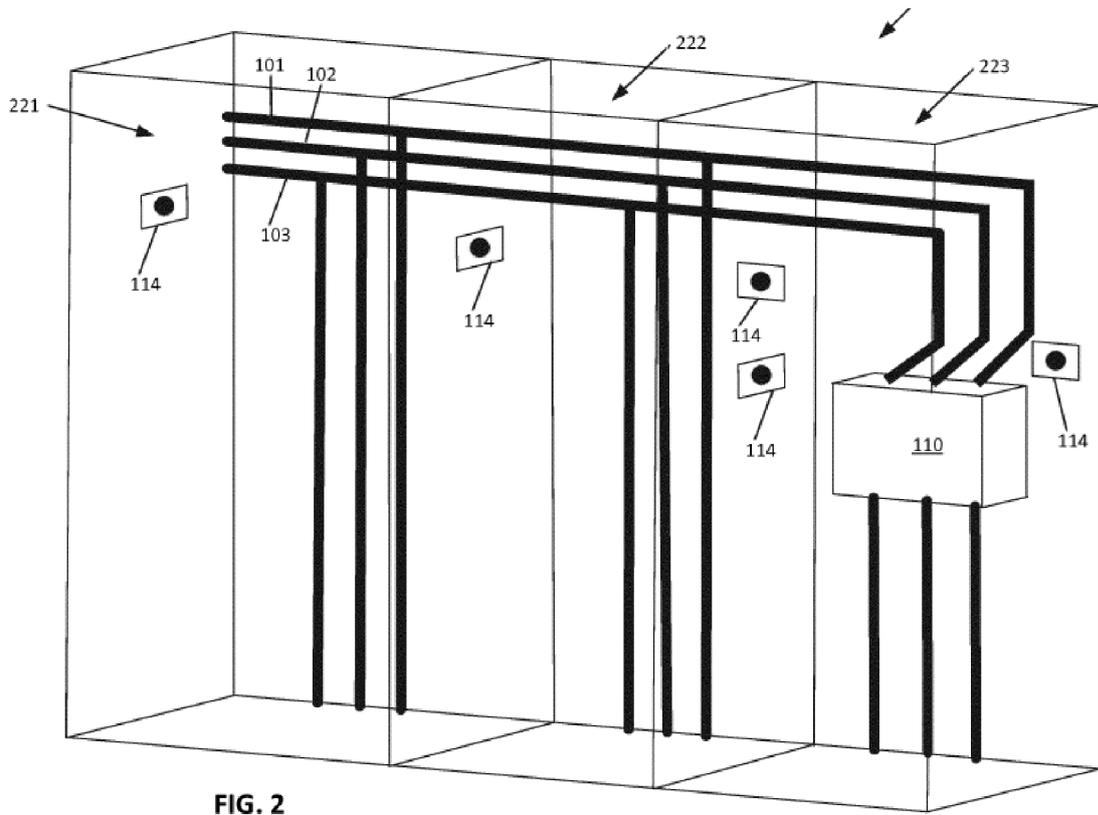
6. El método de la reivindicación 5, en el que la medición de la temperatura del conductor eléctrico (101, 102, 103) comprende:

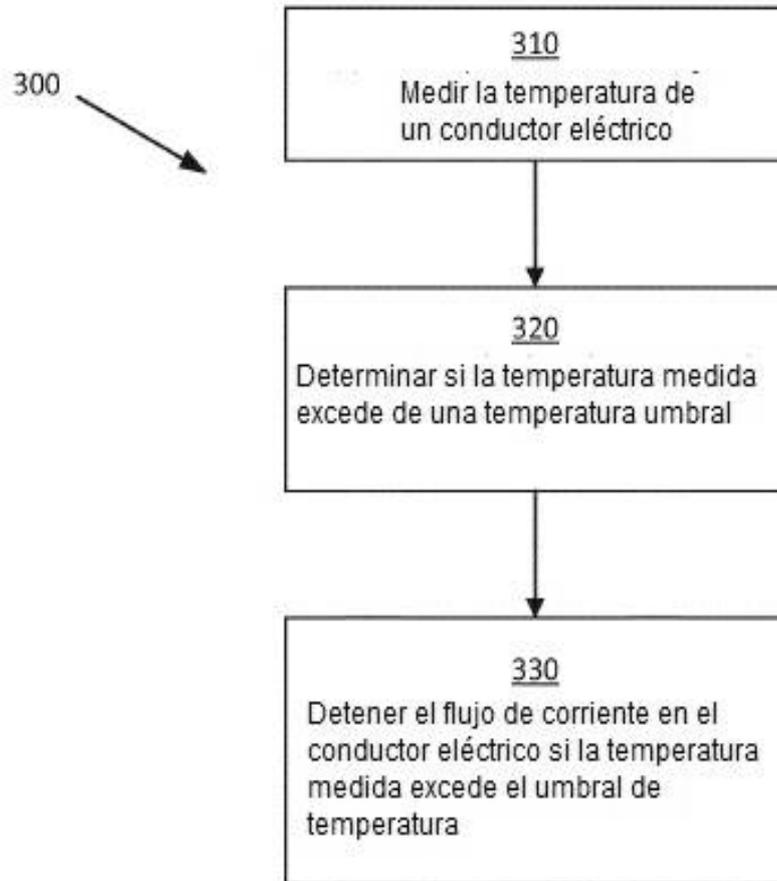
recibir una primera señal de un primer sensor de calor (114), correspondiendo la primera señal a la temperatura de una primera porción del conductor eléctrico (101, 102, 103); y

10 recibir una segunda señal de un segundo sensor de calor (114), correspondiendo la segunda señal a la temperatura de una segunda porción del conductor eléctrico (101, 102, 103).



**FIG. 1**





**FIG. 3**