

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 633 892**

51 Int. Cl.:

H01H 71/12 (2006.01)

H02H 5/04 (2006.01)

H01H 11/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **02.07.2013 PCT/US2013/049081**

87 Fecha y número de publicación internacional: **27.03.2014 WO14046765**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.07.2013 E 13737956 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **31.05.2017 EP 2898524**

54 Título: **Disyuntor que incluye un circuito de disparo electrónico, un número de sensores de temperatura y una rutina de disparo por exceso de temperatura**

30 Prioridad:
20.09.2012 US 201213623394

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
25.09.2017

73 Titular/es:
**EATON CORPORATION (100.0%)
1000 Eaton Boulevard
Cleveland, OH 44122, US**

72 Inventor/es:
ZHOU, XIN

74 Agente/Representante:
ISERN JARA, Jorge

ES 2 633 892 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

Disyuntor que incluye un circuito de disparo electrónico, un número de sensores de temperatura y una rutina de disparo por exceso de temperatura

5 El concepto divulgado pertenece a los aparatos de conmutación eléctrica y, de manera más particular, a disyuntores que incluyen unidades electrónicas de disparo.

10 Los disyuntores en general hace tiempo que son bastante conocidos en la técnica. Los disyuntores se usan para proteger a la circuitería eléctrica para que no sufra daños debido a situaciones de sobrecorriente, tales como una situación de sobrecarga o cortocircuito de un nivel relativamente alto o una situación de fallo. En disyuntores pequeños, comúnmente denominados disyuntores miniatura, utilizados para aplicaciones domésticas y en pequeños comercios, tal protección normalmente viene provista por un dispositivo de disparo termomagnético. Este dispositivo de disparo incluye un bimetálico, que se calienta y dobla en respuesta a una situación de sobrecorriente persistente. El bimetálico, a su vez, libera un mecanismo operativo accionado por un resorte, que abre los contactos separables del disyuntor para interrumpir el flujo de corriente en el sistema eléctrico protegido.

15 Los disyuntores industriales con frecuencia usan un bastidor de disyuntor, que aloja una unidad de disparo. Véase, por ejemplo, las patentes de EE. UU. n.º 5.910.760; y 6.144.271. La unidad de disparo puede ser modular y puede sustituirse, para alterar las propiedades eléctricas del disyuntor.

20 Resulta bien conocido el empleo de unidades de disparo que utilizan un microprocesador para detectar varios tipos de situaciones de sobrecorriente y proporcionar varias funciones de protección, tales como, por ejemplo, un disparo con retardo prolongado, un disparo con retardo corto, un disparo instantáneo y/o un disparo por falla a tierra. La función de disparo con retardo prolongado protege la carga servida por el sistema eléctrico protegido de sobrecargas y/o sobrecorrientes. La función de disparo con retardo corto puede usarse para coordinar la activación de disyuntores aguas abajo en una jerarquía de disyuntores. La función de disparo instantáneo protege los conductores eléctricos a los que el disyuntor está conectado de daños por situaciones de sobrecorriente, tal como cortocircuitos. Tal y como se implica, la función de disparo por falla a tierra protege el sistema eléctrico de fallas a tierra.

25 Los diseños de circuitos de unidades electrónicas de disparo utilizaban componentes independientes como transistores, resistencias y condensadores.

30 Más recientemente, los diseños, tales como los divulgados en las patentes de EE. UU. n.º 4.428.022; y 5.525.985, han incluido microprocesadores, que suponen una mejora tanto en rendimiento como en flexibilidad. Estos sistemas digitales muestrean periódicamente las formas de onda de la corriente para generar una representación digital de la corriente. El microprocesador usa las muestras para ejecutar algoritmos, que implementan una o más curvas de protección de corriente.

35 Debido a un cableado inadecuado, un terminal u otras conexiones eléctricas defectuosas o bien una interfaz defectuosa de los contactos separables, podría producirse un sobrecalentamiento en las conexiones eléctricas de los terminales del disyuntor o sobrecalentamiento en los contactos separables dentro de los disyuntores. Potencialmente, esto podría conllevar una pérdida de potencia eléctrica, un fallo por arco eléctrico o riesgo de incendio. Los disyuntores que incluyen un mecanismo de disparo térmico o un mecanismo de disparo termomagnético con un bimetálico podrían dispararse con estos tipos de fallos de conexión eléctrica dado que el sobrecalentamiento en los terminales del disyuntor y/o contactos separables conllevaría temperaturas más elevadas en el bimetálico.

40 Sin embargo, tal protección no está disponible cuando se emplea una unidad electrónica de disparo dado que la típica protección contra sobrecargas o sobrecorrientes se consigue monitorizando la corriente usando un transformador de corriente, una bobina Rogowski u otro sensor de corriente en lugar de un mecanismo de disparo térmico con un bimetálico.

45 El documento EP 1.939.998 A2 se refiere a un aparato de protección para un disyuntor de aire, en el que se detectan temperaturas usando las señales de detección de sensores de temperatura sujetos a varias fuentes de generación de calor y dispuestos en el disyuntor de aire incluyendo líneas y contactos eléctricos y diversos elementos constituyentes con alta probabilidad de generar un funcionamiento erróneo cuando se eleva la temperatura. Las temperaturas detectadas se comparan con las temperaturas de referencia prescritas y como resultado de la comparación, si las temperaturas detectadas son mayores que las temperaturas de referencia prescritas, se determina que el disyuntor de aire tiene una posibilidad de generar un funcionamiento erróneo, en cuyo caso, la bobina de disparo se acciona para disparar el disyuntor de aire. Por otro lado, cada uno de los documentos EP 1.359.655 A2 y US 6.031.703 divulga una unidad de disparo que tiene un sensor de temperatura y un mecanismo de disparo que usa una señal de temperatura.

50 Hay lugar para mejoras en los disyuntores.

Estas necesidades y otras se satisfacen con las realizaciones del concepto divulgado en las que un circuito de disparo electrónico dispara un disyuntor en respuesta a una conexión eléctrica defectuosa del disyuntor.

De acuerdo con la invención, se proporciona un disyuntor como el expuesto en la reivindicación 1. Se divulgan, entre otras cosas, realizaciones adicionales en las realizaciones dependientes. El disyuntor comprende: un primer terminal; un segundo terminal; contactos separables; una pluralidad de conductores que conectan eléctricamente los contactos separables entre el primer terminal y el segundo terminal; un mecanismo operativo estructurado para abrir y cerrar los contactos separables; un sensor de corriente estructurado para detectar la corriente que circula a través de los contactos separables y producir un valor de corriente; un número de sensores de temperatura que producen un número de valores de temperatura correspondientes a un número de la pluralidad de conductores; y un circuito de disparo electrónico que coopera con el mecanismo operativo para disparar la apertura de los contactos separables, comprendiendo el circuito de disparo electrónico un procesador que incluye una primera entrada que introduce el valor de corriente a partir del sensor de corriente, una primera rutina que introduce el valor de corriente de la primera entrada y que hace que el mecanismo operativo dispare la apertura de los contactos separables en respuesta a una situación de sobrecorriente, un número de segundas entradas que introducen el número de valores de temperatura del número de sensores de temperatura y una segunda rutina que compara el número de valores de temperatura con un número de límites de temperatura y que hace que el mecanismo operativo dispare la apertura de los contactos separables en respuesta a una situación de exceso de temperatura. El primer terminal es un terminal de línea; el segundo terminal es un terminal de carga; la pluralidad de conductores comprende un conductor de línea conectado eléctricamente al terminal de línea, un conductor de carga conectado eléctricamente al terminal de carga y un conductor flexible; los contactos separables comprenden un contacto fijo y un contacto móvil; el mecanismo operativo comprende un brazo de contacto móvil que lleva el contacto móvil; el conductor flexible está conectado eléctricamente entre el brazo de contacto móvil y el conductor de carga; y al menos uno del número de sensores de temperatura está próximo a una conexión eléctrica entre el conductor flexible y el terminal de carga para detectar una temperatura del mismo.

El número de valores de temperatura puede ser un número de valores de temperatura analógicos; y el procesador puede incluir, además, un conversor analógico-digital para convertir el número de valores de temperatura analógicos a un número de valores de temperatura digitales para su introducción mediante la segunda rutina.

El número de valores de temperatura puede ser un número de valores de temperatura digitales; y el número de valores de temperatura digitales puede introducirse mediante la segunda rutina.

El número de valores de temperatura puede ser una pluralidad de valores de temperatura; y la segunda rutina puede determinar un valor de temperatura máxima de la pluralidad de valores de temperatura y comparar el valor de temperatura máxima con un único límite de temperatura para determinar la situación de exceso de temperatura.

Breve descripción de los dibujos

Se puede adquirir un pleno entendimiento del concepto divulgado a partir de la siguiente descripción de las realizaciones preferentes cuando se leen junto con los dibujos adjuntos, en los que:

- la Figura 1 es un diagrama de bloques de un disyuntor de acuerdo con las realizaciones del concepto divulgado.
- la Figura 2 es una gráfica que muestra distribuciones de temperatura medida y calculada a lo largo de una trayectoria de conducción de corriente de un disyuntor de acuerdo con una realización del concepto divulgado.
- la Figura 3 es un diagrama de flujo de una rutina de disparo para el procesador de la Figura 1.

Descripción de los modos de realización preferentes

Tal y como se emplea en el presente documento, por el término "número" se debe entender uno o un número entero mayor de uno (*es decir*, una pluralidad).

Tal y como se emplea en el presente documento, por el término "procesador" se debe entender un dispositivo programable analógico y/o digital que puede almacenar, extraer y procesar datos; un ordenador; una estación de trabajo; un ordenador personal; un microprocesador; un microcontrolador; un microordenador; una unidad central de procesamiento; un ordenador central; un mini ordenador; un servidor; un procesador de red; o cualquier dispositivo o aparato de procesamiento adecuado.

Tal y como se emplea en el presente documento, por la expresión de que dos o más piezas están "conectadas" o "acopladas" entre sí se debe entender que las partes están unidas entre sí bien directamente o unidas a través de una o más piezas intermedias. Además, tal y como se emplea en el presente documento, por la expresión de que dos o más piezas están "sujetas" se debe entender que las piezas están unidas directamente entre sí.

El concepto divulgado se describe en relación con disyuntores de un solo polo y de tres polos, si bien el concepto divulgado es aplicable a una amplia gama de disyuntores con cualquier número de polos.

Con referencia a la Figura 1, un disyuntor 2 incluye, de manera convencional, un primer terminal 4, un segundo terminal 6, contactos separables 8 y una pluralidad de conductores, tales como 10, 12, 38, que conectan eléctricamente los contactos separables 8 entre el primer y segundo terminales 4, 6. Un mecanismo operativo 14 que está estructurado para abrir y cerrar los contactos separables 8. Un sensor de corriente 16 que está estructurado para detectar la corriente 18 que circula a través de los contactos separables 8 y producir un valor de corriente 20.

De acuerdo con el concepto divulgado, un número de sensores de temperatura 22 (solo se muestra un ejemplo de sensor de temperatura 22, en la Figura 1) produce un número de valores de temperatura 24 (solo se muestra un ejemplo de valor de temperatura 24 en la Figura 1) correspondiente a un número de los conductores 10, 12, 38. Un circuito de disparo electrónico 26 (p. ej., sin limitación, una unidad electrónica de disparo) coopera con el mecanismo operativo 14 para disparar la apertura de los contactos separables 8. El circuito de disparo electrónico 26 incluye un procesador 28 que tiene una primera entrada 30 que introduce el valor de corriente 20 del sensor de corriente 16 y una primera rutina 32 convencional (p. ej., sin limitación, disparo instantáneo; I^2t ; disparo con retardo prolongado; disparo con retardo corto; disparo por falla a tierra) introduciendo el valor de corriente 20 de la primera entrada 30 y haciendo que el mecanismo operativo 14 (p. ej., sin limitación, energizando una bobina de disparo 33) dispare la apertura de los contactos separables 8 en respuesta a una situación de sobrecorriente.

De acuerdo con el concepto divulgado, el procesador 28 también tiene un número de segundas entradas 34 (solo se muestra un ejemplo de segunda entrada 34 en la Figura 1) que introducen el número de valores de temperatura 24 del número de sensores de temperatura 22 y una segunda rutina 36 que compara el número de valores de temperatura 24 con un número de límites de temperatura y que hace que el mecanismo operativo 14 dispare la apertura de los contactos separables 8 en respuesta a una situación de exceso de temperatura.

Ejemplo 1

El primer terminal 4 es un terminal de línea, el segundo terminal 6 es un terminal de carga y los conductores 10, 12, 38 incluyen el conductor de línea 10 conectado eléctricamente al terminal de línea 4, el conductor de carga 12 conectado eléctricamente al terminal de carga 6 y un conductor flexible 38. Los contactos separables 8 incluyen un contacto fijo 40 y un contacto móvil 42. El mecanismo operativo 14 incluye un brazo de contacto móvil 44 que lleva el contacto móvil 42 entre una posición abierta (mostrada en la Figura 1) y una posición cerrada (mostrada en un dibujo con líneas discontinuas). El conductor flexible 38 está conectado eléctricamente entre el brazo de contacto móvil 44 y el conductor de carga 12. Al menos uno del número de sensores de temperatura 22 está próximo a la conexión eléctrica 37 entre el conductor flexible 38 y el terminal de carga 6, para detectar una temperatura del mismo.

Ejemplo 2

El número de valores de temperatura 24 es un número de valores de temperatura analógicos. El procesador 28 además incluye un conversor de analógico a digital (CAD) 46 (que se muestra en un dibujo con trazos discontinuos) para convertir el número de valores de temperatura analógicos a un número de valores de temperatura digitales para su introducción mediante la segunda rutina 36. Preferentemente, el procesador 28 también incluye un multiplexor adecuado (no mostrado) para permitir que el valor de corriente 20 analógico sea convertido por el CAD 46 a un valor digital de corriente para su introducción mediante la primera rutina 32.

Ejemplo 3

Como alternativa, el número de valores de temperatura 24 es un número de valores de temperatura digitales, que son introducidos mediante la segunda rutina 36.

Ejemplo 4

La unidad electrónica de disparo 26 detecta una temperatura conductora de disyuntor (p. ej., sin limitación, una temperatura del conductor flexible 38; una temperatura de la conexión eléctrica 37 entre el conductor flexible 38 y el conductor de carga 12) y le proporciona el valor de temperatura detectada 24 al procesador 28 (p. ej., sin limitación, un microprocesador) de la unidad electrónica de disparo 26. La temperatura del conductor se emplea para determinar si hay algún sobrecalentamiento en uno de los terminales 4, 6 del disyuntor o en una interfaz entre el contacto fijo 40 y el contacto móvil 42 debido al hecho de que la temperatura en el correspondiente conductor de disyuntor aumentará en consecuencia a medida que aumentan las temperaturas en los terminales 4, 6 del disyuntor o en los contactos separables 8, como se describe en relación con la Figura 2.

Ejemplo 5

El sensor de temperatura 22 preferentemente es relativamente compacto, tal como, por ejemplo, y sin limitación, un termopar, un sensor de temperatura pasivo e inalámbrico de onda acústica superficial (SAW), un sensor de temperatura por infrarrojos o cualquier otro sensor de corriente adecuado. El procesador 28 y la segunda rutina 36 del mismo, introducen el valor de temperatura detectada 24 para determinar si se ha sobrepasado un nivel de

temperatura predeterminado. Si es así, entonces la unidad electrónica de disparo 26 hace que el disyuntor 2 se dispare al energizar la bobina de disparo 33.

Ejemplo 6

5 Opcionalmente, se puede emplear un acoplador fotoeléctrico, tal como un aislante óptico (no mostrado) entre el sensor de temperatura 22 y el procesador 28 para proporcionar un aislamiento eléctrico cuando se emplea un sensor de temperatura que no proporciona aislamiento eléctrico, tal como un termopar.

Ejemplo 7

10 La Figura 2 muestra distribuciones de temperatura calculada 50, 52, 54 y temperaturas medidas 56, 58, 60, 62, 64 a lo largo de la trayectoria de conducción de corriente (no mostrada) de un ejemplo 225 A de caja moldeada de disyuntor (no mostrada). Con referencia a la Figura 1, el sensor de temperatura 22 puede sujetarse, acoplarse o montarse próximo al conductor de disyuntor que lleva corriente, tal como 38 y/o 12, para detectar la temperatura del conductor 24. La temperatura en la ubicación del sensor de temperatura aumenta (disminuye) a medida que las temperaturas en los contactos separables 8 y los terminales 4, 6 del disyuntor, aumentan (disminuyen).

20 La distribución de temperatura calculada 52 de la Figura 2 presenta un aumento de temperatura de 5 °C con respecto a la distribución de temperatura calculada 50, mientras que la distribución de temperatura calculada 54 presenta una disminución de temperatura de 5 °C con respecto a la distribución de temperatura calculada 50. Las temperaturas medidas 56, 58, 60, 62, 64 corresponden a cinco ejemplos de ubicaciones del conductor: (1) ubicación en el terminal de carga 66; (2) ubicación en el sensor de temperatura 68; (3) ubicación en el lado del brazo de contacto móvil de los contactos separables 70; (4) ubicación en el lado del conductor de línea de los contactos separables 70; y (5) ubicación en el terminal de línea 72, respectivamente.

30 El eje horizontal 74 para las distribuciones de temperatura calculada 50, 52, 54 y las temperaturas medidas 56, 58, 60, 62, 64 es para temperaturas correspondientes a varias ubicaciones a lo largo de un cable de carga, una interfaz del terminal del cable de carga, un conductor de carga fuera de un disyuntor, el conductor de carga dentro del disyuntor, un bimetálico (que no es necesario que forme parte del concepto divulgado), un trenzado o conductor flexible, un brazo de contacto móvil, contactos separables, un conductor de línea dentro del disyuntor, el conductor de línea fuera del disyuntor, una interfaz del terminal del cable lineal y varias ubicaciones a lo largo del cable lineal.

35 El sensor de temperatura puede disponerse en torno al lugar de un bimetálico convencional entre el conductor de carga dentro del disyuntor y el trenzado, que entonces está acoplado al brazo de contacto móvil, para monitorizar la temperatura del conductor que lleva corriente. Estas ubicaciones fijas 68 (que corresponden a la conexión eléctrica 37 entre el conductor flexible 38 y el conductor de carga 12 de la Figura 1) están adecuadamente próximas a una ubicación de temperatura máxima en torno al trenzado (que corresponde al conductor flexible 38 de la Figura 1). Sin embargo, dado que el trenzado o conductor flexible 38 se mueve en un extremo con el brazo de contacto móvil 44 de la Figura 1, el sensor de temperatura 22 de la Figura 1 preferentemente se dispone en una ubicación fija (que no se mueve).

45 En la Figura 2, si, por ejemplo, hay un aumento de temperatura por encima de 57 °C en la ubicación de la interfaz del cable de carga/terminal de carga para la distribución de temperatura 50, debido a un fallo de conexión eléctrica en esa ubicación, entonces el aumento de temperatura en la ubicación del sensor de temperatura será mayor de 75 °C.

Ejemplo 8

50 La Figura 3 muestra la segunda rutina de disparo 36 para el procesador 28 de la Figura 1. En este ejemplo, el número de valores de temperatura 24 es una pluralidad de valores de temperatura (T_A , T_B y T_C), y la rutina 36 determina un valor de temperatura máxima (T_M) de los múltiples valores de temperatura y compara el valor de temperatura máxima (T_M) con un límite de temperatura predeterminado (T_L) para determinar una situación de exceso de temperatura.

55 Primero, en 76, la rutina 36 empieza a tomar datos de muestra a intervalos de tiempo predeterminados adecuados (p. ej., sin limitación, cada 60 segundos; cualquier intervalo de tiempo adecuado). En, 78, 80 y 82, los respectivos valores de temperatura T_A , T_B y T_C se leen de la pluralidad de sensores de temperatura 22. Luego, en 84, se determina el valor de temperatura máxima (T_M) a partir del máximo de los tres ejemplos de valores de temperatura T_A , T_B y T_C . En 86, se determina si el valor de temperatura máxima (T_M) excede el límite de temperatura predeterminado (T_L). Si no lo hace, entonces se repite 76 después del intervalo de tiempo deseado. Por otro lado, si el valor de temperatura máxima (T_M) excede el límite de temperatura predeterminado (T_L), entonces, en 88, se energiza la bobina de disparo 33 (Figura 1) para disparar la apertura de los contactos separables 8 (Figura 1).

65 En la Figura 3, el ejemplo de rutina 36 es para un disyuntor trifásico (no mostrado) en el que se emplean tres polos (no mostrados) y tres sensores de temperatura 22 correspondientes, uno por cada polo (Figura 1 muestra un único

5 polo). Como alternativa, se puede emplear una pluralidad de sensores de temperatura 22 para un disyuntor con un único polo. Cuando se emplea una pluralidad de sensores de temperatura 22, el valor máximo de temperatura (T_M) de múltiples valores de temperatura en diferentes ubicaciones del conductor (bien con un único polo o con múltiples polos) se compara con el límite de temperatura predeterminado (T_L). Como alternativa, se puede emplear una pluralidad de límites de temperatura, un límite de temperatura para cada uno de los múltiples valores de temperatura.

10 Si bien se han descrito en detalle realizaciones específicas del concepto divulgado, los expertos en la materia apreciarán que se pueden desarrollar diversas modificaciones y alternativas a dichos detalles a la luz de las enseñanzas generales de la divulgación. Por consiguiente, las disposiciones particulares divulgadas pretenden ser meramente ilustrativas y no limitantes en cuanto al ámbito del concepto divulgado al que se le debe dar toda la amplitud de las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un disyuntor (2) que comprende:

- 5 un primer terminal (4);
 un segundo terminal (6);
 contactos separables (8);
 una pluralidad de conductores (10, 12, 38) que conectan eléctricamente dichos contactos separables (8) entre
 dicho primer terminal (4) y dicho segundo terminal (6);
- 10 un mecanismo operativo (14) estructurado para abrir y cerrar dichos contactos separables (8);
 un sensor de corriente (16) estructurado para detectar corriente (18) que circula a través de dichos contactos
 separables (8) y producir un valor de corriente (20);
 un número de sensores de temperatura (22) que producen un número de valores de temperatura (24)
 correspondientes a un número de dicha pluralidad de conductores (10, 12, 38); y
- 15 un circuito de disparo electrónico (26) que coopera con dicho mecanismo operativo (14) para disparar la apertura
 de dichos contactos separables (8), comprendiendo dicho circuito de disparo electrónico (26) un procesador (28)
 que incluye una primera entrada (30) que introduce el valor de corriente de dicho sensor de corriente (16), una
 primera rutina (32) que introduce el valor de corriente de la primera entrada y que hace (33) que dicho
 mecanismo operativo (14) dispare la apertura de dichos contactos separables (8) en respuesta a una situación
 de sobrecorriente, un número de segundas entradas (34) que introducen el número de valores de temperatura de
 dicho número de sensores de temperatura (10, 12, 38), y una segunda rutina (36) que compara (86) el número
 de valores de temperatura (T_A , T_B , T_C) a un número de límites de temperatura (T_L) y hace que (88, 33) dicho
 mecanismo operativo dispare la apertura de dichos contactos separables (8) en respuesta a una situación de
 exceso de temperatura,
- 20 caracterizado por que dicho primer terminal (4) es un terminal de línea; en donde dicho segundo terminal (6) es
 un terminal de carga; en donde dicha pluralidad de conductores (10, 12, 38) comprende un conductor de línea
 (10) conectado eléctricamente a dicho terminal de línea, un conductor de carga (12) conectado eléctricamente a
 dicho terminal de carga y un conductor flexible (38); en donde dichos contactos separables (8) comprenden un
 contacto fijo (40) y un contacto móvil (42); en donde dicho mecanismo operativo (14) comprende un brazo de
 contacto móvil (44) que lleva dicho contacto móvil (42); en donde el conductor flexible (38) está conectado
 eléctricamente entre el brazo de contacto móvil (42) y el conductor de carga (12); y en donde al menos uno de
 dicho número de sensores de temperatura (22) está próximo a una conexión eléctrica (37) entre el conductor
 flexible (38) y el terminal de carga, para detectar una temperatura del mismo.
- 25
- 30
- 35 2. El disyuntor (2) según la Reivindicación 1 en donde el número de valores de temperatura es un número de valores
 de temperatura (24) analógicos; y en donde dicho procesador además incluye un conversor de analógico a digital
 (46) para convertir el número de valores de temperatura analógicos a un número de valores de temperatura digitales
 para su introducción mediante la segunda rutina.
- 40 3. El disyuntor (2) según la Reivindicación 1 en donde el número de valores de temperatura es un número de valores
 de temperatura (24) digitales; y en donde el número de valores de temperatura digitales son introducidos mediante la
 segunda rutina.
- 45 4. El disyuntor (2) según la Reivindicación 1 en donde el número de valores de temperatura es una pluralidad de
 valores de temperatura (T_A , T_B , T_C); y en donde la segunda rutina determina un valor de temperatura máxima (T_M) de
 la pluralidad de valores de temperatura y compara (86) el valor de temperatura máxima con un único límite de
 temperatura (T_L) para determinar (88) la situación de exceso de temperatura.

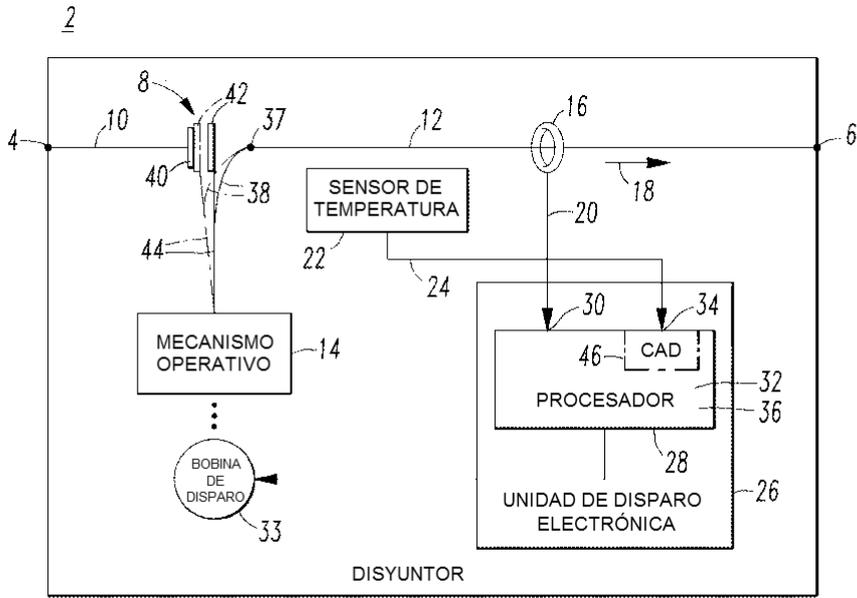


FIG. 1

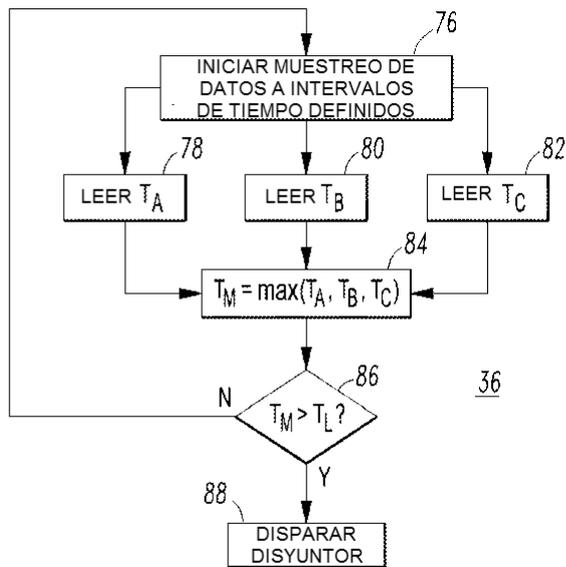


FIG. 3

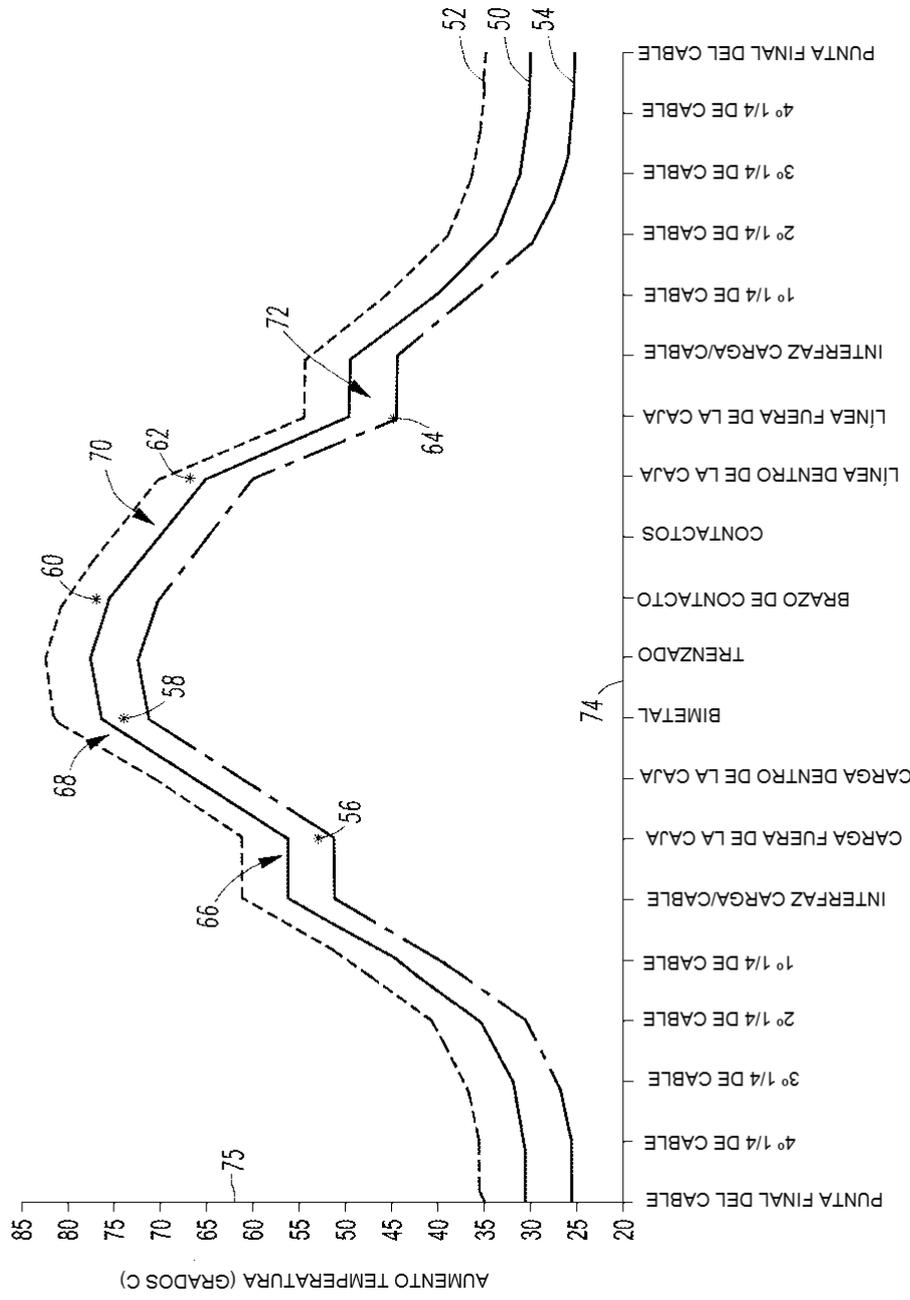


FIG.2