



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 363 536**

51 Int. Cl.:
H05K 7/20 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **06733731 .1**

96 Fecha de presentación : **17.01.2006**

97 Número de publicación de la solicitud: **1856956**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **21.11.2007**

54 Título: **Aparato y procedimiento para transferir calor desde dispositivos de control.**

30 Prioridad: **19.01.2005 US 905749**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
08.08.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
08.08.2011

73 Titular/es: **GENERAL ELECTRIC COMPANY**
1 River Road
Schenectady, New York 12345, US

72 Inventor/es: **Thomas, Sherman y**
Wells, Owen

74 Agente: **Carpintero López, Mario**

ES 2 363 536 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

Aparato y procedimiento para transferir calor desde dispositivos de control

Antecedentes de la invención

5 La presente invención se refiere, en general, a dispositivos electrónicos de control y, más particularmente, a dispositivos inteligentes de control industrial tales como los Controladores Lógicos Programables (PLCs).

10 El documento US-A-5 379 185 da a conocer un conjunto para montar en superficie. El conjunto incluye una cubierta o carcasa disipadora del calor, un sustrato portador de circuitos que tiene componentes eléctricos en el mismo y un separador o bastidor de montaje. En una aplicación típica, el conjunto está montado sobre un sustrato de soporte tal como una placa de circuito impreso. Uno de los componentes eléctricos está montado en una montura de dispositivo para que se acople térmicamente a la cubierta.

El documento DE 102 06 271 da a conocer un conductor térmico que tiene un perfil ondulado con resiliencia a lo largo de la dirección desde un sustrato hasta un disipador térmico.

15 Los PLC generalmente consisten en una fuente de alimentación del sistema, unas interfaces de Entrada/Salida (E/S), y una sección de control inteligente que puede, o no, contener un microprocesador. Algunos PLCs pueden tener un diseño modular, de manera que el control, la fuente de alimentación, y las secciones I/O, y a veces la interconexión entre estas secciones, son todos módulos físicos separados que pueden ser intercambiados. Algunos PLCs incluyen dispositivos de refrigeración electromagnéticos, tales como ventiladores o sistemas de refrigeración líquida por ejemplo, para transferir el calor lejos de los componentes electrónicos generadores de calor encerrados en los mismos. Sin embargo, algunos compradores de PLCs pueden preferir que sus sistemas de PLC no tengan
20 dispositivos de refrigeración electromagnéticos por diversas razones. Estas razones pueden incluir, pero no están limitadas a, preocupaciones acerca de la fiabilidad del dispositivo de refrigeración, el mantenimiento programado regular requerido para la limpieza o el reemplazo de los filtros del dispositivo de refrigeración, el mantenimiento programado regular para lubricar diversos componentes mecánicos del dispositivo de refrigeración, y preocupaciones referentes a la generación excesiva de calor en el caso del malfuncionamiento del dispositivo de refrigeración. Los componentes electrónicos, incluyendo los encontrados en los sistemas de PLC, generan calor y tienen especificaciones dictadas por el fabricante referentes a cómo de calientes pueden ponerse los componentes. La necesidad de eliminar el calor del PLC y el requisito del cliente de no usar un dispositivo de refrigeración electromagnético generan limitaciones en lo referente a cuánto calor pueden generar los componentes del PLC, cómo de elevada puede ser la temperatura ambiente en el entorno operativo del PLC, cómo de pequeños pueden ser físicamente los módulos del PLC, y por lo tanto qué capacidad de rendimiento y qué características puede
25 ofrecer el PLC.

30 Por consiguiente, existe la necesidad en la técnica de un dispositivo electrónico de control, y particularmente de un PLC, que tenga una disposición de transferencia de calor que supere estos problemas.

Breve descripción de la invención

35 Los aspectos de la presente invención están definidos en los dibujos adjuntos.

Breve descripción de los dibujos

En referencia a los dibujos ejemplares en los cuales los mismos elementos están igualmente numerados en las Figuras adjuntas:

40 La Figura 1 representa una vista isométrica de una realización ejemplar de un aparato de control para su uso de acuerdo con una realización de la invención;

La Figura 2 representa una vista isométrica parcialmente despiezada de un dispositivo de control ejemplar para su uso con el aparato de control de la Figura 1 de acuerdo con una realización de la invención; y

45 La Figura 3 representa una vista isométrica parcialmente despiezada del dispositivo de control ejemplar de la Figura 2 como parte del aparato de control ejemplar de la Figura 1 de acuerdo con una realización alternativa de la invención.

Descripción detallada de la invención

50 Una realización de la invención proporciona un aparato electrónico de control que tiene una pluralidad de dispositivos electrónicos de control dispuestos en el mismo y un conductor térmico para la transferencia de calor desde un dispositivo generador de calor, dispuesto dentro de uno de los dispositivos de control, hasta una superficie exterior del aparato de control. En una realización, la pluralidad de dispositivos electrónico de control es

una pluralidad de PLCs modulares. El conductor térmico dentro del PLC tiene un extremo conectado térmicamente a un componente electrónico generador de calor del PLC, y otro extremo conectado térmicamente, a través de una abertura en la carcasa del PLC, a una superficie exterior térmicamente conductiva de la caja del aparato de control que aloja el PLC. De esta manera, el calor generado en el componente electrónico puede ser transferido fuera del PLC hasta la superficie exterior de la caja del aparato de control para la subsiguiente disipación al ambiente en el que el aparato de control está situado. Aunque en el presente documento las realizaciones de la invención pueden ser descritas como pertenecientes a dispositivos electrónicos, y a PLCs en particular, podrá observarse que la invención dada a conocer no está limitada a esto y que puede aplicarse a otros aparatos generadores de calor, tales como motores, transformadores, o cojinetes, por ejemplo.

La Figura 1 es una vista isométrica de una realización ejemplar de un aparato de control industrial 100 que tiene una caja 105 con una puerta 110 (representada abierta) y una pluralidad de dispositivos de control 115, 120, tales como PLCs por ejemplo, dispuestos dentro de la misma. Los dispositivos de control 115, 120 están montados en una superficie trasera 106 de la caja mediante cualquier medio adecuado para este propósito. Tal como será descrito en mayor detalle más adelante, la superficie 106 es una superficie térmicamente conductiva. La caja 105 con la puerta 110 es descrita e ilustrada en el presente documento como una caja, que en una realización tiene una construcción metálica. Sin embargo, se apreciará que el ámbito de la invención no está limitado a esto, y que la invención puede ser aplicable a una superficie de montaje 106 de cualquier material, tal como cerámica o un material compuesto por ejemplo, que o bien tenga un área superficial descubierta o bien esté montada en otra estructura que tenga un área superficial que pueda transferir el calor hasta el aire o un líquido colindantes.

En referencia ahora a la Figura 2, se representa un dispositivo de control 115 ejemplar con una carcasa 125 montada en una superficie 106 de la caja 105. Un dispositivo de control 115 ejemplar, tal como un controlador industrial o PLC, por ejemplo, incluye un dispositivo 130 generador de calor, tal como un componente electrónico o un procesador, por ejemplo, que genera calor durante el funcionamiento normal y que tiene unas especificaciones de temperatura operativa dictadas por el fabricante. El dispositivo 130 generador de calor puede ser uno de muchos dispositivos electrónicos que estén montados en una placa de circuito 131. Un conductor térmico 135 tiene una primera porción 140 que está en comunicación térmica con un dispositivo 130 generador de calor, y una segunda porción 145 que se extiende dentro de la abertura 150 de la carcasa 125. La segunda porción 145 está térmicamente pegada a, o más generalmente está en comunicación térmica con, la superficie 106 térmicamente conductiva de la caja 105. En una realización, la segunda porción 145 puede estar térmicamente pegada a la superficie 106 mediante un epoxi transmisor de calor u otro medio de transferencia de calor adecuado, puede estar sujeta a la superficie 106 mediante un sujetador 146, o puede estar pegada y sujeta. En una realización, el conductor térmico 135 tiene una estructura de tipo placa con una primera porción 140 térmicamente pegada, usando un epoxi transmisor de calor u otro medio de transferencia de calor adecuado, sobre la parte superior de los componentes electrónicos 130, que están representados con una línea de puntos en la Figura 2. Alternativa o adicionalmente, la primera porción 140 puede estar montada en una placa de circuito 131 mediante unos separadores 155 y unos sujetadores 160, proporcionando de esta manera un grado adecuado de sujeción entre la primera porción 140 y las superficies superiores de los componentes electrónicos 130.

En el aparato de control 100 ejemplar, los componentes electrónicos 130 generadores de calor están montados dentro de la carcasa 125 del PLC 115 de tal manera que la mayor parte del calor generado por los componentes 130 sea atrapado. Para disipar este calor, la placa (conductor térmico) 135 y en particular la primera y la segunda porciones 140, 145 del conductor térmico 135 proporcionan una ruta de transferencia de calor por conducción desde las superficies de los componentes 130 hasta la superficie 106 de la caja 105, permitiendo por lo tanto la transferencia de calor hasta el medio ambiente. Debido a la naturaleza de la transferencia de calor desde los componentes 130 hasta la superficie 106 a través del conductor térmico 135, una realización del conductor térmico 135 puede ser denominada conductor térmico pasivo.

En una realización alternativa, el conductor térmico 135 puede ser un tubo evacuador de calor, esto es, un dispositivo que contiene un fluido que se vaporiza por un extremo, tal como una zona de la primera porción 140, cuando se aplica calor, y después emigra hasta el extremo más frío, tal como la zona de la segunda porción 145, en donde cede su calor latente de vaporización a un cuerpo más frío a medida que se licua, y luego el líquido regresa al extremo caliente, usualmente por la fuerza de gravedad, para comenzar el proceso nuevamente en una operación continua.

En referencia ahora a la Figura 3, el aparato de control 100 también puede incluir un intercambiador de calor 165 que esté en comunicación térmica con el exterior de la superficie 106 de la caja 105, proporcionando de esta manera otro medio de transferencia pasiva de calor desde el componente 130 hasta el medio ambiente que rodea el aparato 100. Aunque la Figura 3 representa el intercambiador de calor 165 cubriendo toda la superficie trasera de la caja 105, podrá apreciarse que el intercambiador de calor 165 puede cubrir únicamente una porción de la misma suficiente para el efecto de transferencia de calor deseado. En una realización, el intercambiador de calor 165 también puede estar en comunicación térmica directa con la segunda porción 145 mediante una abertura (no

representada) en la superficie 106. Sin embargo, en vista de lo que es deseable proporcionar al cliente con una disposición modular de los PLCs 115, 120 dentro de la caja 105, una realización de la invención tiene una segunda porción 145 en comunicación térmica directa con la superficie 106 de la caja 105, y la superficie 106 está en comunicación térmica directa con el intercambiador de calor 165, resultando así que la segunda porción 145 está en comunicación térmica indirecta con el intercambiador de calor 165. Las superficies exteriores definidas por la caja 105 y la puerta 110 definen un volumen interior del aparato 100 que está sustancialmente ausente de comunicación fluida con el ambiente exterior de la caja 105 cuando la puerta 110 está cerrada. Por consiguiente, y tal como se representa en la Figura 3, la transferencia de calor desde el componente 130 hasta el ambiente exterior se produce mediante conducción y convección. La transferencia de calor conductiva, representada por líneas continuas con el número de referencia 170, tiene lugar entre el componente 130 y la superficie 106, y la transferencia de calor convectiva, representada mediante líneas continuas con el número de referencia 175, tiene lugar entre cualquier superficie exterior que sea parte de, o esté sujeta a, la caja 105 y la puerta 110, y el ambiente colindante, permitiendo de esta manera que los componentes 130 operen a una temperatura más baja y permanezcan dentro de sus temperaturas de operación especificadas para un funcionamiento apropiado.

En vista de la descripción e ilustración anteriores, se apreciará que el conductor térmico 135 lleva a cabo un procedimiento de transferencia de calor desde un aparato de control 100 hasta el ambiente, teniendo el aparato de control 100 una caja 105 con una superficie 106 térmicamente conductiva y un dispositivo de control 115 dispuesto en la misma, teniendo el dispositivo de control 115 una carcasa 125 con un componente electrónico 130 generador de calor dispuesto en la misma y un conductor térmico 135 con una primera porción 140 en comunicación térmica con el componente electrónico 130 generador de calor y una segunda porción 145 en comunicación térmica directa con la superficie 106 térmicamente conductiva, mediante: la transferencia de calor desde el componente electrónico 130 generador de calor hasta la primera porción 140 del conductor térmico 135; la transferencia de calor desde la primera porción 140 del conductor térmico 135 hasta la segunda porción 145 del conductor térmico 135 a lo largo de una ruta térmica que excluye la carcasa 125 del dispositivo de control 115; la transferencia de calor desde la segunda porción 145 del conductor térmico 135 hasta la superficie 106 térmicamente conductiva de la caja 105 del aparato de control 100; y la transferencia de calor desde la superficie 106 térmicamente conductiva hasta el ambiente.

Tal como se ha dado a conocer, algunas realizaciones de la invención pueden incluir la siguiente ventaja: una disposición de transferencia de calor económica que utiliza la superficie de una caja de un aparato de control para disipar el calor generado por un componente electrónico dentro de una carcasa de un dispositivo de control que está a su vez dentro de la caja del aparato de control.

Aunque la invención ha sido descrita con referencia a realizaciones ejemplares, los expertos en la técnica observarán que pueden efectuarse diversos cambios y que algunos elementos de las mismas pueden ser sustituidos por equivalentes sin salirse del ámbito de la invención. Adicionalmente, pueden efectuarse muchas modificaciones para adaptar una situación o material particulares a las enseñanzas de la invención sin salirse del ámbito esencial de la misma. Por lo tanto, se pretende que la invención no esté limitada a una realización particular dada a conocer como el mejor modo, o el único, contemplado para llevar a cabo la presente invención, sino que la invención incluya todas las realizaciones que caigan dentro del ámbito de las reivindicaciones adjuntas. Adicionalmente, el uso de los términos primero, segundo, etc. no denota ningún orden o importancia, sino que los términos primero, segundo, etc. más bien son usados para distinguir un elemento del otro. Adicionalmente, el uso de los términos un, una, etc. no denota una limitación de cantidad, sino que denota la presencia de al menos uno de los artículos referenciados.

REIVINDICACIONES

- 1.- Un dispositivo de control (115) configurado para ser montado dentro de una caja (105), teniendo la caja al menos una superficie (106) térmicamente conductiva, comprendiendo el dispositivo de control:
- una carcasa (125);
- 5 una pluralidad de dispositivos (130) generadores de calor dispuestos dentro la carcasa (125); y
- un conductor térmico (135) que tiene una primera porción (140) en comunicación térmica con cada uno de los dispositivos (130) generadores de calor y una segunda porción (145) configurada para estar en comunicación térmica directa con la superficie (106) térmicamente conductiva de la caja,
- 10 en el cual la primera porción (140) del conductor térmico (135) está dispuesta sobre la parte superior de la pluralidad de dispositivos (130) generadores de calor, y en el cual el calor es transferido desde la primera porción (140) del conductor térmico (135) a la segunda porción (145) del conductor térmico (135) a lo largo de una ruta térmica que excluye la carcasa (125) del dispositivo de control (115).
- 2.- El dispositivo de control de la Reivindicación 1, en el cual:
- la carcasa (125) comprende una abertura (150); y
- 15 la segunda porción (145) del conductor térmico (135) está dispuesta próxima al orificio (150), de manera que la abertura proporcione una comunicación térmica entre el conductor térmico (135) y la superficie (106) térmicamente conductiva de la caja.
- 3.- El dispositivo de control de la Reivindicación 2, que comprende adicionalmente:
- un medio para unir térmicamente la segunda porción (145) a la superficie térmicamente conductiva de la caja.
- 20 4.- El dispositivo de control de la Reivindicación 1, en el cual:
- el dispositivo (130) generador de calor comprende un componente electrónico.
- 5.- El dispositivo de control de la Reivindicación 1, en el cual:
- el conductor térmico es un conductor térmico pasivo.
- 6.- El dispositivo de control de la Reivindicación 1, en el cual:
- 25 el dispositivo generador de calor comprende un conjunto de componentes electrónicos configurado para proporcionar un control lógico programable.
- 7.- Un aparato de control, que comprende:
- una caja (105) que tiene al menos una superficie térmicamente conductiva; y
- 30 un dispositivo de control de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes dispuesto dentro de la caja y en comunicación térmica con la superficie térmicamente conductiva de la caja.
- 8.- El aparato de control de la Reivindicación 7, que comprende adicionalmente:
- un medio de transferencia de calor dispuesto entre la segunda porción (145) y la superficie (106) térmicamente conductiva de la caja (105).
- 9.- El aparato de control de la Reivindicación 7, en el cual:
- 35 la superficie (106) térmicamente conductiva comprende metal, cerámica, material compuesto, o cualquier combinación que comprenda al menos uno de los materiales anteriores.
- 10.- El aparato de control de la Reivindicación 7, en el cual:
- el dispositivo de control es uno de entre una pluralidad de dispositivos de control modulares.
- 11.- El aparato de control de la Reivindicación 7, que comprende adicionalmente:
- 40 un sujetador dispuesto en la segunda porción y configurado para proporcionar una carga compresiva entre la segunda porción y la superficie térmicamente conductiva.

12.- El aparato de control de la Reivindicación 7, en el cual:

la caja comprende una pluralidad de superficies que definen un volumen interior que puede estar sustancialmente ausente de comunicación fluida con el ambiente exterior de la caja, estando dispuesto el dispositivo de control dentro del volumen interior.

5 13.- El aparato de control de la Reivindicación 7, que comprende adicionalmente:

un intercambiador de calor en comunicación térmica con la segunda porción del conductor térmico, la superficie térmicamente conductiva de la caja, o ambas.

10 14.- Un procedimiento de transferencia de calor desde un aparato de control hasta el ambiente, teniendo el aparato de control una caja (105) con una superficie térmicamente conductiva y un dispositivo de control (115) dispuesto en la misma, teniendo el dispositivo de control una carcasa con una pluralidad de componentes electrónicos (130) generadores de calor dispuestos en la misma y un conductor térmico (135) con una primera porción (140) en comunicación térmica con el componente electrónico generador de calor y una segunda porción (145) en comunicación térmica directa con la superficie térmicamente conductiva, comprendiendo el procedimiento:

15 transferir el calor desde la pluralidad de componentes electrónicos generadores de calor hasta la primera porción del conductor térmico, estando dispuesta la primera porción del conductor térmico sobre la parte superior de la pluralidad de componentes electrónicos generadores de calor;

transferir el calor desde la primera porción del conductor térmico a la segunda porción del conductor térmico a lo largo de una ruta térmica que excluye la carcasa del dispositivo de control;

20 transferir el calor desde la segunda porción del conductor térmico a la superficie térmicamente conductiva de la caja del aparato de control; y

transferir el calor desde la superficie térmicamente conductiva al ambiente.

FIG. 1

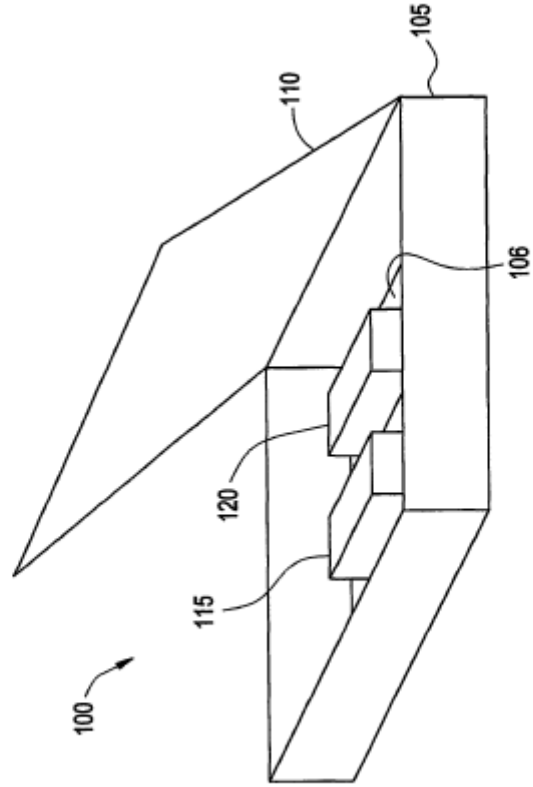


FIG. 2

