

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 388 345**

51 Int. Cl.:
G05B 19/048 (2006.01)
G05D 23/19 (2006.01)
B05C 11/10 (2006.01)
B05C 5/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **06751926 .4**
96 Fecha de presentación: **01.05.2006**
97 Número de publicación de la solicitud: **1877875**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **16.01.2008**

54 Título: **Circuito de control redundante destinado a un conjunto tubular para adhesivo termofusible con circuitos de caldeo y sensores de temperatura**

30 Prioridad:
06.05.2005 US 123028

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
11.10.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
11.10.2012

73 Titular/es:
**ILLINOIS TOOL WORKS INC.
PATENT DEPARTMENT 3600 WEST LAKE
AVENUE
GLENVIEW IL 60026, US**

72 Inventor/es:
**BOURGET, Daniel, D. y
HEERDT, Dieter, B.**

74 Agente/Representante:
Lehmann Novo, Isabel

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).

ES 2 388 345 T3

DESCRIPCIÓN

Circuito de control redundante destinado a un conjunto tubular para adhesivo termofusible con circuitos de caldeo y sensores de temperatura

Campo de la invención

La presente invención se refiere, en general, a sistemas dispensadores de adhesivo termofusible y más en particular, a un nuevo y perfeccionado circuito de control redundante que tiene, efectivamente, componentes redundantes inherentemente incorporados, tales como, por ejemplo, circuitos de caldeo para adhesivo termofusible y sensores de temperatura redundantes para adhesivo termofusible, en donde si se produjera un fallo dentro de uno de los circuitos de caldeo para adhesivo termofusible o dentro de uno de los sensores de temperatura para adhesivo termofusible, se pueden accionar adecuadamente mecanismos de conmutación con el fin de retirar efectivamente el circuito de caldeo para adhesivo termofusible en condición de fallo o el sensor de temperatura para adhesivo termofusible defectuoso, desde su disposición funcional u operativa dentro los circuitos eléctricos y para insertar, de forma casi simultánea, el circuito de caldeo para adhesivo termofusible redundante o de reserva o el sensor de temperatura para adhesivo termofusible redundante o de reserva, en los circuitos de control de modo que el conjunto tubular para adhesivo termofusible no necesite sustituirse de inmediato, sino que puede sustituirse posteriormente en conformidad con, por ejemplo, los procedimientos normales de mantenimiento programado, no siendo necesaria la parada de la línea de producción dispensadora de adhesivo termofusible para efectuar las reparaciones con lo que se puede evitar efectivamente un tiempo inactivo prolongado para sustituir el conjunto tubular para adhesivo termofusible en condición defectuosa y la línea de producción dispensadora de adhesivo termofusible puede seguir funcionando sin ningún tiempo inactivo para la producción.

Antecedentes de la invención

En relación con los sistemas dispensadores de adhesivo termofusible se pueden producir fallos, en general, dentro de dos categorías distintas, esto es, fallos mecánicos debido a desgastes o fallos eléctricos debido a anomalías eléctricas. Más en particular, en relación con los distintos tipos de fallos eléctricos que pueden sufrirse, los fallos eléctricos pueden ocurrir, por ejemplo, dentro circuito de caldeo que se utiliza para mantener el material adhesivo termofusible, que está fluyendo a través del conjunto tubular para adhesivo termofusible, a un nivel de temperatura predeterminado o dentro del sensor de temperatura que está asociado, de forma operativa o térmica, con el conjunto tubular para adhesivo termofusible con el fin de detectar, de forma efectiva, el nivel de temperatura del material adhesivo termofusible, que está fluyendo a través del conjunto tubular para adhesivo termofusible y para controlar adecuadamente el circuito de caldeo con el fin de garantizar efectivamente que se mantiene, de hecho, el nivel de temperatura deseado del material adhesivo termofusible, que está fluyendo a través del conjunto tubular para adhesivo termofusible. El mantenimiento del nivel de temperatura adecuado o deseado del material adhesivo termofusible es, por supuesto, crítico para garantizar que el material adhesivo termofusible se dispensará de forma adecuada y para proporcionar las propiedades deseadas del adhesivo, una vez que el material adhesivo termofusible está realmente depositado sobre un sustrato particular. En uno u otro caso, esto es, si se experimenta un fallo en relación con el circuito de caldeo o en relación con el sensor de temperatura, dichos fallos suelen causar la parada, durante periodos de tiempo prolongados, de la línea de producción dispensadora de adhesivo termofusible, con el fin de poner en práctica la reparación o sustitución de los componentes defectuosos, con lo que se pierde un tiempo de producción valioso.

Por lo tanto, existe una necesidad, en esta técnica, de un circuito de control redundante nuevo y perfeccionado, para uso en conjunción con un conjunto tubular para adhesivo termofusible, en donde los componentes eléctricos redundantes podrían incorporarse efectivamente, de modo que si se produce un fallo dentro de un componente eléctrico particular, el componente eléctrico defectuoso podría retirarse efectivamente desde su disposición operativa o funcional dentro de los circuitos eléctricos y el otro componente eléctrico podría efectivamente incorporarse, de forma operativa o funcional, en los circuitos eléctricos. De este modo, no necesitaría pararse, durante periodos de tiempo prolongados, la línea de producción dispensadora de adhesivo termofusible, con el fin de poner en práctica la sustitución del conjunto tubular para adhesivo termofusible, en condición defectuosa, de modo que no se perdería ningún tiempo de producción valioso.

Sumario de la invención

El objetivo anterior y otros objetivos se consiguen en conformidad con las enseñanzas y principios de la presente invención, mediante la provisión de un nuevo y perfeccionado circuito de control redundante, que comprende un par de circuitos de caldeo, que están adaptados para enrollarse alrededor de la superficie periférica externa de un núcleo del conjunto tubular para adhesivo termofusible y un par de sensores de temperatura que están adaptados también para disponerse en contacto con la superficie periférica externa del núcleo del conjunto tubular. Un primero de los circuitos de caldeo sería inicialmente conectado eléctricamente a los circuitos eléctricos del conjunto tubular para adhesivo termofusible y en un modo similar, un primero de los sensores de temperatura se conectaría eléctricamente, de forma similar, a los circuitos eléctricos del conjunto tubular para adhesivo termofusible. Posteriormente, si se produjera un fallo dentro del primero de los circuitos de caldeo, en tal caso, se activaría un mecanismo de conmutación eléctrica con el fin de eliminar efectivamente el primer circuito de caldeo, en condición defectuosa, desde los circuitos eléctricos del conjunto tubular para adhesivo termofusible y casi simultáneamente, se conectaría eléctricamente el segundo de los circuitos de

caldeo a los circuitos eléctricos del conjunto tubular para adhesivo termofusible. Procedimientos de conmutación similares se pondrían en práctica también en relación con el par de sensores de temperatura si se produjera un fallo operativo dentro de un primero de los sensores de temperatura inicialmente incorporados dentro de los circuitos eléctricos del conjunto tubular para adhesivo termofusible.

Conviene señalar que la solicitud de la técnica anterior de Estados Unidos US 2005/0092736 A1 ya da a conocer un aparato dispensador de adhesivo termofusible que utiliza un par de dispositivos sensores de temperatura. El dispositivo sensor redundante puede llegar a conectarse eléctricamente de forma automática o manual (tal como, por intermedio de un cableado en un bloque de terminales). Sin embargo, un segundo conjunto de caldeo redundante o un mecanismo de conmutación correspondiente no se conoce a partir de este documento de la técnica anterior.

La invención se refiere a un circuito de control redundante para uso en relación con un conjunto tubular para adhesivo termofusible que comprende una fuente de alimentación de energía eléctrica, un par de conjuntos de caldeo, en donde cada uno de dicho par de conjuntos de caldeo está adaptado para asociarse operativamente con el conjunto tubular para adhesivo termofusible, con el fin de calentar el material adhesivo termofusible, conducido, de forma fluidica, en el interior del conjunto tubular para adhesivo termofusible, a un nivel de temperatura predeterminado; el primer medio de conmutación para conectar, eléctricamente, de forma selectiva, cada uno de dicho par de conjuntos de caldeo a dicha fuente de alimentación de energía eléctrica por medio de primeras líneas de alimentación; un par de sensores de temperatura, en donde cada uno de dicho par de sensores de temperatura está adaptado para asociarse operativamente con el conjunto tubular para adhesivo termofusible con el fin de detectar el nivel de temperatura del material adhesivo termofusible que se conduce, de forma fluidica, en el interior del conjunto tubular para adhesivo termofusible y para controlar el suministro de energía a cada uno de dicho par de conjuntos de caldeo, con el fin de mantener el nivel de temperatura del material adhesivo termofusible, que es conducido en el interior del conjunto tubular para adhesivo termofusible, a dicho nivel de temperatura predeterminado; un segundo medio de conmutación para, de forma selectiva, conectar eléctricamente cada uno de dicho par de sensores de temperatura a dicha fuente de alimentación de energía eléctrica por medio de segundas líneas de alimentación; un primer medio para supervisar la funcionalidad de cada uno de dicho par de conjuntos de caldeo; un segundo medio para supervisar la funcionalidad de cada uno de dicho par de sensores de temperatura y medios para controlar dicho primero y segundo medios de conmutación con el fin de inicialmente conectar eléctricamente un primero de dichos conjuntos de caldeo y un primero de dicho sensores de temperatura a dicha fuente de alimentación, para conectar eléctricamente un segundo de dichos conjuntos de caldeo a dicha fuente de alimentación mientras se desconecta dicho primero de dichos conjuntos de caldeo desde dicha fuente de alimentación, si dicho primero de los conjuntos de caldeo se determina que está en condición defectuosa por dicho primer medio de supervisión y para conectar eléctricamente un segundo de dichos sensores de temperatura a dicha fuente de alimentación mientras se desconecta dicho primero de los sensores de temperatura desde dicha fuente de alimentación, si dicho primero de los sensores de temperatura se determina que está defectuoso por dicho segundo medio de supervisión, con lo que no tiene que pararse el funcionamiento del conjunto tubular para adhesivo termofusible si uno de dicho par de conjuntos de caldeo y de dicho par de sensores de temperatura está en condición defectuosa.

La invención se refiere, además, a un circuito de control redundante, en donde dichos medios para supervisar cada uno de dicho par de conjuntos de caldeo comprende un par de convertidores de corriente-tensión conectados eléctricamente a dichas primeras líneas de alimentación.

La invención se refiere, además, a un circuito de control redundante, en donde dicho medio para supervisar cada uno de dicho par de conjuntos de caldeo comprende un detector de tensión conectado eléctricamente a través de dichas primeras líneas de alimentación.

La invención se refiere, además, a un circuito de control redundante, en donde dichos medios para supervisar cada uno de dicho par de sensores de temperatura comprende un par de convertidores de tensión –sensor de temperatura conectados eléctricamente a través de dichas segundas líneas de alimentación.

La invención se refiere, además, a un circuito de control redundante, en donde dicho medio para controlar dichos primero y segundo medios de conmutación comprende un microcontrolador.

La invención se refiere, además, a un circuito de control redundante que comprende, además, medios de memorización, operativamente asociados con dicho microcontrolador, para memorizar perfiles operativos característicos de dichos circuitos de control redundante, dicho par de conjuntos de caldeo y dicho par de sensores de temperatura.

La invención se refiere, además, a un circuito de control redundante que comprende un sensor de temperatura simulado, configurado por dicho microcontrolador como una función de datos de temperatura recibidos desde dicho par de sensores de temperatura y un tercer medio de conmutación para conectar eléctricamente dicho sensor de temperatura simulado a dicha fuente de alimentación por medio de dichas segundas líneas de alimentación, mientras que se desconecta eléctricamente dicho par de sensores de temperatura desde dichas segundas líneas de alimentación.

Otras diversas características y ventajas previstas de la presente invención se apreciarán, de forma más completa, a partir de la siguiente descripción detallada, cuando se considera en relación con el dibujo adjunto en donde:

La ÚNICA FIGURA comprende un diagrama de circuito electrónico que ilustra, de forma esquemática, el nuevo y perfeccionado circuito de control redundante, operativamente asociado con un conjunto tubular para adhesivo termofusible y desarrollado en conformidad con los principios y enseñanzas de la presente invención y que ilustra sus partes cooperativas, en donde un par de circuitos de caldeo redundantes y un par de sensores de temperatura redundantes, junto con un primer par de mecanismos de conmutación operativamente conectados al par de circuitos de caldeo redundantes y un segundo par de mecanismos de conmutación operativamente conectado al par de sensores de temperatura redundantes, están operativamente incorporados dentro del nuevo y perfeccionado circuito de control electrónico, de modo que si se produjera un fallo dentro de un primero del par de circuitos de caldeo redundantes, entonces el primer par de mecanismos de comunicación será activado con el fin de retirar efectivamente el primer circuito de caldeo defectuoso desde los circuitos eléctricos del conjunto tubular para adhesivo termofusible y casi simultáneamente, conectar eléctricamente el segundo del par de circuitos de caldeo redundantes a los circuitos eléctricos del conjunto tubular para adhesivo termofusible, mientras que, de un modo similar, si se produjera un fallo dentro de un primero del par de sensores de temperatura redundantes, entonces, el segundo par de mecanismos de comunicación será activado con el fin de retirar efectivamente el primer sensor de temperatura defectuoso desde los circuitos eléctricos del conjunto tubular para adhesivo termofusible y casi simultáneamente, conectar eléctricamente el segundo del par de sensores de temperatura redundantes a los circuitos eléctricos del conjunto tubular para adhesivo termofusible, en donde la sustitución inmediata del circuito de caldeo defectuoso o del sensor de temperatura defectuoso ya no es necesaria y se puede retrasar hasta la puesta en práctica de procedimientos de mantenimiento normalmente programados.

Haciendo referencia ahora a los dibujos, y más en particular a la ÚNICA FIGURA de los mismos, el nuevo y perfeccionado circuito de control redundante, que ha sido desarrollado en conformidad con los principios y enseñanzas de la presente invención y que ilustra sus partes cooperativas y que está adaptado para asociarse operativamente con un conjunto tubular para adhesivo termofusible, se da a conocer y se indica, en general, por la referencia numérica 10. Como es bien conocido en la técnica de dispensación de material adhesivo termofusible, el material adhesivo termofusible se suele suministrar a un conjunto tubular para adhesivo termofusible, no ilustrado, desde una unidad de suministro de adhesivo termofusible, tampoco ilustrada, en un estado caldeado y un circuito o conjunto de caldeo está, de forma convencional, operativamente asociado con el conjunto tubular para adhesivo termofusible con el fin de mantener al material adhesivo termofusible a un nivel de temperatura predeterminado, mientras que el mismo se conduce a través del conjunto tubular para adhesivo termofusible, de modo que el material adhesivo termofusible tendrá o presentará las propiedades de viscosidad adecuadas cuando el material adhesivo termofusible se dispense desde el extremo del aplicador del conjunto tubular para adhesivo termofusible. Además, de forma similar, un sensor de temperatura, de modo convencional, está operativamente asociado con el conjunto tubular para adhesivo termofusible con el fin de detectar efectivamente el nivel de temperatura del material adhesivo termofusible que se hace conducir a través del conjunto tubular para adhesivo termofusible y en consecuencia, para controlar adecuadamente el suministro de energía del circuito de caldeo o del conjunto de caldeo, con el fin de garantizar, de nuevo, el hecho de que el material adhesivo termofusible se caliente a, y se mantenga en, el nivel de temperatura adecuado mientras que se hace conducir a través del conjunto tubular para adhesivo termofusible, de modo que el material adhesivo termofusible tendrá, o presentará, las propiedades de viscosidad adecuadas cuando el material adhesivo termofusible se dispense desde el extremo del aplicador del conjunto tubular para adhesivo termofusible.

Según se indicó anteriormente, pueden producirse fallos eléctricos dentro de los sistemas dispensadores de material adhesivo termofusible dentro, por ejemplo, del circuito de caldeo o del conjunto de caldeo, que se utiliza para mantener al material adhesivo termofusible, que está fluyendo a través del conjunto tubular para adhesivo termofusible a un nivel de temperatura predeterminado o dentro del sensor de temperatura que está asociado, de forma operativa o térmica, con el conjunto tubular para adhesivo termofusible con el fin de detectar efectivamente el nivel de temperatura del material adhesivo termofusible, que está fluyendo a través del conjunto tubular para adhesivo termofusible y para controlar adecuadamente el suministro de energía del circuito de caldeo o del conjunto de caldeo, con el fin de garantizar efectivamente que se mantiene realmente el nivel de temperatura deseado del material adhesivo termofusible, que está fluyendo a través del conjunto tubular para adhesivo termofusible. El mantenimiento del nivel de temperatura adecuado deseado del material adhesivo termofusible es, por supuesto, crítico con el fin de garantizar que se dispensará adecuadamente el material adhesivo termofusible y que proporcionará las propiedades deseadas del adhesivo, una vez que el material adhesivo termofusible esté realmente depositado sobre un sustrato particular. En uno u otro caso, esto es, si se experimenta un fallo operativo en relación con el circuito o conjunto de caldeo o en relación con el sensor de temperatura, dichos fallos causarían normalmente la parada de la línea de producción dispensadora del adhesivo termofusible durante periodos de tiempo prolongados, con el fin de poner en práctica la sustitución del conjunto tubular para adhesivo termofusible, con lo que se pierde un tiempo de producción valioso.

Por lo tanto, se ha determinado que sería deseable incorporar efectivamente circuitos de caldeo redundantes o conjuntos de caldeo, así como sensores de temperatura redundantes, en el conjunto tubular para adhesivo termofusible y para proporcionar un nuevo y perfeccionado circuito de control redundante para controlar efectivamente la activación o energización de los circuitos o conjuntos de caldeo redundantes así como los sensores de temperatura redundantes, de modo que si se produce un fallo operativo dentro de uno de los circuitos o conjuntos de caldeo particular o dentro de uno de los sensores de temperatura particular, el circuito o conjunto de caldeo en estado defectuoso o el sensor de temperatura defectuoso, se podrían extraer inmediatamente, de forma efectiva, desde su disposición operativa o funcional dentro de los circuitos eléctricos y el otro circuito o conjunto de caldeo correspondiente, o sensor de temperatura, podría incorporarse, de forma fácil e inmediata, incorporado operativa o funcionalmente en los circuitos

eléctricos. De este modo, no sería necesaria la parada de la línea de producción dispensadora de adhesivo termofusible, durante periodos de tiempo prolongados, con el fin de realizar la sustitución del conjunto tubular para adhesivo termofusible defectuoso, de modo que no se perdería un tiempo de producción valioso.

Más en particular, entonces, se considera que el nuevo y perfeccionado circuito de control redundante 10, para conseguir los resultados deseables antes citados, comprende un conector eléctrico 12 que está adaptado para recibir energía eléctrica desde una fuente de alimentación principal 14 adecuada, que está operativamente asociada con una unidad de suministro de adhesivo (ASU), no ilustrada, un par de circuitos o conjuntos de caldeo 16, 18, que están eléctricamente conectados al conector eléctrico 12 por medio de un primer par de líneas de alimentación primarias 20, 22 y un par de sensores de temperatura 24, 26 que están eléctricamente conectados al conector eléctrico 12 por medio de un segundo par de líneas de alimentación primarias 28, 30. Conviene señalar que aunque cada uno de los sensores de temperatura 24, 26 puede comprender, y se ha designado en la ÚNICA FIGURA como un detector de temperatura de resistencias (RTD), cada sensor de temperatura 24, 26 puede comprender, de forma alternativa, un termistor o un termopar. Se deduce, además, que los extremos opuestos del primer circuito de caldeo o conjunto de caldeo 16 están eléctricamente conectados al primer par de líneas de conexión primarias 20, 22 por medio de un primer par de mecanismos de conmutación 32, 34 y un primer par de líneas de alimentación auxiliares 36, 38 mientras que los extremos opuestos del segundo circuito de caldeo o conjunto de caldeo 18 están eléctricamente conectados al primer par de líneas de alimentación primarias 20, 22 por medio de un segundo par de mecanismos de conmutación 40, 42 y un segundo par de líneas de conexión auxiliares 44, 46.

En consecuencia, se puede apreciar fácilmente que cuando, por ejemplo, el primer par de mecanismos de conmutación 32, 34, operativamente asociado con el primer circuito de caldeo o del primer conjunto de caldeo 16 están ambos dispuestos en sus posiciones **CERRADAS**, mientras que el segundo par de mecanismos de conmutación 40, 42, operativamente asociados con el segundo circuito de caldeo o segundo conjunto de caldeo 18, están ambos dispuestos en sus posiciones **ABIERTAS**, el primer circuito de caldeo o el primer conjunto de caldeo 16 estará eléctricamente conectado en el circuito de control redundante 10 total y estarán eléctricamente conectados al conector eléctrico 12 con el fin de recibir energía eléctrica desde dicho conector para poder calentar el conjunto tubular para adhesivo termofusible, no ilustrado. Por el contrario cuando, por ejemplo, el segundo par de mecanismos de conmutación 40, 42 operativamente asociados con el circuito de caldeo o el segundo conjunto de caldeo 18, estén ambos dispuestos en sus posiciones **CERRADAS**, mientras que el primer par de mecanismos de conmutación 32, 34 operativamente asociados con el primer circuito de caldeo o el primer conjunto de caldeo 16, están ambos dispuestos en sus posiciones **ABIERTAS**, el segundo circuito de caldeo o el segundo conjunto de caldeo 18 estarán eléctricamente conectados en el circuito de control redundante 10 total y estarán eléctricamente conectados al conector eléctrico 12 con el fin de recibir energía eléctrica procedente de dicho conector para poder calentar el conjunto tubular para adhesivo termofusible, no ilustrado.

A continuación, se deduce similarmente que los extremos opuestos del primer sensor de temperatura 24 están eléctricamente conectados al segundo par de líneas de alimentación primarias 28, 30 por medio de un tercer par de mecanismos de conmutación unidireccionales bipolares 48, 50 y un tercer par de líneas de conexión auxiliares 52, 54, mientras que los extremos opuestos del segundo sensor de temperatura 26 están eléctricamente conectados al segundo par de líneas de alimentación primarias 28, 30 por medio del tercer par de mecanismos de conmutación bipolares unidireccionales 48, 50 y un cuarto par de líneas de conexión auxiliares 56, 58. Más en particular, se deduce que el primer mecanismo de conmutación bipolar unidireccional 48 del tercer par de mecanismos de conmutación bipolares unidireccionales 48, 50 comprende realmente un terminal común 60, un par de terminales alternativamente seleccionables 62, 64 y un elemento de conmutación 66, mientras que, en un modo similar, el segundo mecanismo de conmutación bipolar unidireccional 50 del tercer par de mecanismos de conmutación bipolares unidireccionales 48, 50 comprende realmente un terminal común 68, un par de terminales alternativamente seleccionables 70, 72 y un elemento de conmutación 74. En consecuencia, como fuera el caso con el primer y segundo circuito de caldeo o con el primer y segundo conjunto de caldeo 16, 18, cuando, por ejemplo, el tercer par del mecanismo de conmutación 48, 50 están ambos dispuestos en sus posiciones **CERRADAS SUPERIORES** en donde los elementos de conmutación 66, 74 están dispuestos en contacto con, y eléctricamente conectados a, los terminales seleccionables superiores 62, 70, mientras que simultáneamente los elementos de conmutación 66, 74 están dispuestos en estados **ABIERTOS** con respecto a los terminales seleccionables inferiores 64, 72, entonces, el primer sensor de temperatura 24 estará eléctricamente conectado en el circuito de control redundante 10 total y estará eléctricamente conectado al conector eléctrico 12 con el fin de recibir energía eléctrica desde dicho conector para poder supervisar el nivel de temperatura del conjunto tubular para adhesivo termofusible, no ilustrado, con el fin de, a su vez, controlar efectivamente el uno del primero o segundo circuito de caldeo o del primero o segundo conjunto de caldeo 16, 18, que está actualmente conectado eléctricamente en el circuito de control 10 total. Por el contrario, cuando, por ejemplo, el tercer par de mecanismos de conmutación 48, 50 están ambos dispuestos en sus posiciones **CERRADAS INFERIORES** en donde los elementos de conmutación 66, 74 están en contacto con, y eléctricamente conectados a, los terminales seleccionables inferiores 64, 72, mientras que, simultáneamente, los elementos de conmutación 66, 74 están dispuestos en estados **ABIERTOS** con respecto a los terminales seleccionables superiores 62, 70, entonces, el segundo sensor de temperatura 26 estará eléctricamente conectado en el circuito de control redundante 10 total y estarán eléctricamente conectados al conector eléctrico 12 con el fin de recibir energía eléctrica para poder supervisar el nivel de temperatura del conjunto tubular para adhesivo termofusible, no ilustrado, con el fin, a su vez, de controlar efectivamente el primer o segundo circuito de caldeo o primer o segundo conjunto de caldeo 16, 18 que está actualmente conectado eléctricamente en el circuito de control redundante 10 total.

El circuito de control redundante 10 se constata que comprende, además, un microcontrolador 76 que se alimenta con energía eléctrica procedente de la unidad de fuente de alimentación secundaria 78 y se deduce que la unidad de alimentación secundaria 78 está eléctricamente conectada a las líneas de alimentación primarias 20, 22 a través de las líneas de alimentación secundarias 80, 82 y además, la unidad de alimentación secundaria 78 está eléctricamente conectada al microcontrolador 76 a través de una línea de alimentación terciaria 84. Una unidad de reserva de tensión 86 está eléctricamente conectada a la unidad de alimentación secundaria 78 por medio de una línea de conexión eléctrica 88 y la unidad de reserva de tensión 86 está también eléctricamente conectada a una unidad supervisora de microcontrolador 90 por medio de una línea de conexión eléctrica 92 mientras que la unidad supervisora de microcontrolador 90 está, a su vez, eléctricamente conectada al microcontrolador 76 por medio de una línea de conexión eléctrica 94. Además, una unidad de memorización de tipo **EEPROM** 96 está eléctricamente conectada al microcontrolador 76 por medio de una línea de conexión eléctrica 98 y conviene señalar que las funciones y operaciones de estos varios componentes eléctricos, esto es, por ejemplo, el microcontrolador 76, la unidad de reserva de tensión 86, la unidad supervisora de microcontrolador 90 y la unidad de memorización de tipo **EEPROM** 96 se examinarán y describirán a continuación.

A continuación, en conformidad con las características adicionales propias del circuito de control redundante 10 perfeccionado, que se desarrollaron en conformidad con los principios y enseñanzas de la presente invención, un primer convertidor o transformador de corriente-tensión 100 está eléctricamente conectado a, o a través de, la línea de alimentación primaria 20, mientras que un segundo convertidor o transformador de corriente-tensión 102 está eléctricamente conectado a o a través de la línea de alimentación primaria 22. Los convertidores o transformadores de corriente-tensión 100, 102 están adaptados para detectar, respectivamente, los niveles de intensidad de corriente dentro de las líneas de alimentación primarias 20, 22, que suministran energía eléctrica, de forma alternativa, al primer o segundo circuitos de caldeo o primer o segundo conjuntos de caldeo, 16, 18 a través de los mecanismos de conmutación 32, 34 y 40, 42 y para convertir dichos niveles de corriente a niveles de tensión correspondientes que luego se alimentan en el microcontrolador 76 por medios de línea de comunicación de datos 104, 106. Un primer convertidor analógico a digital 108 está incorporado dentro del microcontrolador 76 y las líneas de comunicación de datos 104, 106 están eléctricamente conectadas al primer convertidor analógico a digital 108, en donde se pueden convertir los niveles de tensión analógica entrantes, por medio del primer convertidor analógico a digital 108, en valores de tensiones digitales que, luego, pueden por supuesto, procesarse por medio del microcontrolador 76.

Además, un primer detector de tensión 110 está eléctricamente conectado a, o a través de, las líneas de alimentación primarias 20, 22, con el fin de detectar el nivel de tensión existente entre las dos líneas de alimentación primarias 20, 22 y el nivel de tensión detectado se alimenta al primer convertidor analógico a digital 108 del microcontrolador 76 por medio de una línea de comunicación de datos 112, de modo que se pueda convertir el nivel de tensión analógica entrante, por medio del primer convertidor analógico a digital 108, en un valor de tensión digital que se puede procesar por medio del microcontrolador 76. En un modo similar, los segundo y tercero convertidores de tensión-sensor de temperatura 114, 116 están, respectivamente, conectados eléctricamente a, o a través de, los tercero y cuarto pares de líneas de conexiones auxiliares 52, 54 y 56, 58 por medio de líneas de conexión 111, 113 y 115, 117, con el fin de detectar o determinar los niveles de tensión existentes entre el tercer y cuarto pares de líneas de conexiones auxiliares 52, 54 y 56, 58 y los niveles de tensión detectados se alimentan, respectivamente, en el primer convertidor analógico a digital 108 del microcontrolador 76 por medio de líneas de comunicación de datos 118, 120, de modo que los niveles de tensiones analógicas entrantes puedan convertirse de forma similar, por medio del primer convertidor analógico a digital 108, en valores de tensiones digitales que se pueden procesar por medio del microcontrolador 76.

En relación con el funcionamiento del nuevo y perfeccionado circuito de control redundante 10 de la presente invención, cuando se activa la unidad de alimentación de adhesivo, no ilustrada, la fuente de alimentación principal 14, operativamente asociada con la unidad de suministro de adhesivo, aplica o transmite energía al conector eléctrico 12 en donde se generará una tensión de corriente continua (DC) y se reinicializa o activa el microcontrolador 76. La unidad de memorización de tipo **EEPROM** 96 memoriza varios parámetros y perfiles operativos, asociados operativamente con los distintos componentes que constituyen el circuito de control electrónico 10 de modo que, por ejemplo, los diversos valores de corriente, tensión, potencia, ciclos de servicio y elementos similares, generados por, u operativamente característicos de los circuitos de caldeo o conjuntos de caldeo 16, 18, y los sensores de temperatura 24, 26, que se transmiten al microcontrolador 76 por medio de las líneas de comunicación de datos antes citadas 104, 106, 112, 118, 120. En consecuencia, el microcontrolador 76 recuperará los datos más actuales memorizados dentro de la unidad de memorización de tipo **EEPROM** 96 y realizará varias comprobaciones de sistemas que comprenden los niveles de corriente, niveles de tensión, niveles de potencia, el ciclo de servicio y magnitudes similares. Además, el microcontrolador 76 activará algunos de los mecanismos de conmutación 32, 34, 40, 42, 48, 50 particulares, que están respectivamente conectados al microcontrolador 76 por medio de líneas de señales 122, 124, 126, 128, 130, 132, de modo que los mecanismos de conmutación particulares 32, 34, 40, 42, 48, 50 se desplazarán a sus posiciones **CERRADAS**. De este modo, uno en particular de entre el primero o segundo circuitos de caldeo o conjuntos de caldeo 16, 18, así como uno particular de entre el primero o segundo sensores de temperatura 24, 26, se incorporarán efectivamente en el sistema operativo que comprende el circuito de control redundante 10. Conviene señalar también que el circuito de control redundante 10 comprende, además, una interfaz de comunicación 134 que está eléctricamente conectada al microcontrolador 76 por medio de una línea de comunicación de datos 136 y un medio de indicación de estado operativo 138 que está eléctricamente conectado al microcontrolador 76 por medio de una línea de comunicación de datos 140. La interfaz de comunicación 134 puede comprender, por ejemplo, un teclado de ordenador, un panel de presentación visual

y dispositivos similares, mientras que los medios de indicación del estado operativo pueden comprender, por ejemplo, diodos LED verdes y rojos, luces indicadoras y elementos similares.

Conviene señalar, además, que la unidad de reserva de tensión 86 presta varias funciones, tales como, por ejemplo, proporcionar energía durante un periodo de tiempo predeterminado, tal como, por ejemplo, varios segundos, después de que la unidad de suministro de adhesivo (ASU) haya iniciado, por ejemplo, una parada del primero o segundo circuitos de caldeo o del primero o segundo conjuntos de caldeo 16, 18, en función de un modo de final de ciclo de funcionamiento, en donde la energía residual proporcionada por medio de la unidad de reserva de tensión 86 puede mantener, no obstante, activo al supervisor del microcontrolador 90 con el fin de, por ejemplo, interrumpir el funcionamiento del microcontrolador en un modo o manera controlada. En una forma similar, la unidad de reserva de tensión 86 puede proporcionar energía durante dichos periodos de tiempo dentro de los cuales el primero o segundo circuitos de caldeo o el primero o segundo conjuntos de caldeo 16, 18 están funcionando en conformidad con ciclos de servicio bajos. Además, conviene señalar que, además del detector de tensión 110 que está eléctricamente conectado al microcontrolador 76 por medio de la línea de comunicación 112, el detector de tensión 110 está también eléctricamente conectado al supervisor del microcontrolador 90 por medio de una línea de comunicación de datos 142. En consecuencia, si, por ejemplo, el detector de tensión 110 detecta un nivel de tensión significativamente bajo la pérdida de tensión, durante un periodo de tiempo predeterminado, tal como, por ejemplo, varios segundos, entonces la unidad de reserva de tensión 86 puede proporcionar potencia suficiente para permitir que se memoricen los parámetros del sistema operativo actuales dentro de la unidad de memorización de tipo **EEPROM** 96 y para que el supervisor del microcontrolador 90 vuelva a interrumpir el funcionamiento del microcontrolador 76 en un modo o manera controlada. Conviene señalar, por último, que en todas las demás veces, el supervisor del microcontrolador 90 sirve para controlar el microcontrolador 76 con el fin de determinar y verificar el hecho de que el microcontrolador 76 está funcionando adecuadamente o dentro de los parámetros operativos normales.

Conviene señalar que durante los procedimientos u operaciones dispensadoras de adhesivo termofusible normales, o durante los ciclos de aplicación normales de adhesivo termofusible si, por ejemplo, los mecanismos de conmutación 32, 34 han sido previamente desplazados a sus posiciones **CERRADAS** con el fin de incorporar eléctricamente o conectar el primer circuito de caldeo o el primer conjunto de caldeo 16 en el circuito de control redundante 10, mientras que los mecanismos de conmutación 40, 42 han sido previamente desplazados a sus posiciones **ABIERTAS**, con el fin de desconectar eléctricamente o aislar el segundo circuito de caldeo o el segundo conjunto de caldeo 18 desde el circuito de control redundante 10 y si, posteriormente, por ejemplo, se detecta un fallo del sistema de caldeo como resultado de, por ejemplo, un cambio importante en la intensidad de corriente del sistema de caldeo según se detecta por medio de los convertidores o transformadores de corriente-tensión 100, 102 y en comparación con, por ejemplo, los datos de perfiles de corrientes normales del sistema de caldeo memorizados dentro de la unidad de memorización de tipo **EEPROM** 96, entonces el microcontrolador 76 iniciará una conmutación de los mecanismos de conmutación, por medio de señales adecuadas transmitidas a través de las líneas de señales 122, 124, 126, 128 con el fin de desplazar los mecanismos de conmutación 32, 34 a sus posiciones **ABIERTAS**, en donde el primer circuito de caldeo o el primer conjunto de caldeo 16 estarán ahora eléctricamente desconectados o aislados del circuito de control redundante 10 y casi simultáneamente, se desplazarán los mecanismos de conmutación 40, 42 a sus posiciones **CERRADAS** en donde el segundo circuito de caldeo o el segundo conjunto de caldeo 18 estarán ahora eléctricamente conectados a, o incorporados dentro del circuito de control redundante 10.

Conviene señalar, además, que un fallo del sistema de caldeo se puede manifestar, por sí mismo, en la forma de un fallo de puesta a tierra en conexión con, por ejemplo, el primer circuito de caldeo o el primer conjunto de caldeo 16 si el primer circuito de caldeo o el primer conjunto de caldeo 16 es el circuito de caldeo o el conjunto de caldeo eléctricamente conectado o incorporado dentro del circuito de control redundante 10. En particular, no solamente debe detectarse los valores actuales del circuito de caldeo o del conjunto de caldeo, detectados por medio de los convertidores o transformadores de corriente-tensión 100, 102 efectivamente en conformidad con los datos de perfiles de corriente del sistema de caldeo normal memorizados dentro de la unidad de memorización de tipo **EEPROM** 96, pero los valores detectados deben ser también los mismos dentro de ambas líneas de alimentación primarias 20, 22. Si éste no fuera el caso, el primer circuito de caldeo o el primer conjunto de caldeo 16 pueden tener un fallo de conexión a tierra. Asimismo, si los valores de la intensidad de corriente, detectados dentro de ambas líneas de alimentación primarias 20, 22 cambian repentinamente, aunque el ciclo de servicio permanezca constante, esto puede indicar un circuito de caldeo o un conjunto de caldeo defectuoso, de modo que estaría de nuevo garantizada una conmutación entre los primero y segundo circuitos de caldeo o los primero y segundo conjuntos de caldeo 16, 18.

Conviene señalar, por último, en relación con las operaciones y conexiones del primero y segundo circuitos de caldeo o el primero y segundo conjuntos de caldeo 16, 18 dentro del circuito de control redundante 10, que puede ser deseable activar simultáneamente todos los mecanismos de conmutación 32, 34, 40, 42 a sus posiciones **CERRADAS**, de modo que los primero y segundo circuitos de caldeo o los primero y segundo conjuntos de caldeo 16, 18 estén eléctricamente conectados o incorporados dentro del circuito de control electrónico 10 para un periodo de tiempo predeterminadamente corto, después del cual un conjunto de los mecanismos de conmutación 32, 34, 40, 42 se activarían de nuevo con el fin de estar dispuestos en su posición **ABIERTA** con el fin de servir a su objetivo redundante. La activación de todos los mecanismos de conmutación 32, 34, 40, 42 a sus posiciones **CERRADAS** de modo que ambos primeros y segundo circuitos de caldeo o primero y segundo conjuntos de caldeo 16, 18 estén eléctricamente conectados o incorporados dentro del circuito de control redundante 10 permite al sistema funcionar en conformidad con un modo de "inicialización"

en donde, por ejemplo, un calentamiento rápido del conjunto tubular para adhesivo termofusible al valor de temperatura deseado predeterminado, dentro de un periodo de tiempo relativamente corto podrá conseguirse de este modo. Como alternativa, los primero y segundo circuitos de caldeo o los primero y segundo conjuntos de caldeo 16, 18 pueden estar eléctricamente conectados o incorporados dentro del circuito de control redundante 10 bajo condiciones de tensión de alimentación baja mientras que, por el contrario, si la tensión de alimentación es relativamente alta, el uso de solamente uno de los primero y segundo circuitos de caldeo o de los primero y segundo conjuntos de caldeo 16, 18 puede ser necesario.

En relación con los sensores de temperatura redundantes 24, 26, ha de indicarse que durante los procedimientos u operaciones dispensadoras de adhesivo termofusible normales, o durante los ciclos de aplicación de adhesivo termofusible normales, los elementos de conmutación 66, 74 pueden desplazarse respectivamente, por ejemplo, a sus posiciones CERRADAS ilustradas en donde los elementos de conmutación 66, 74 estarán, respectivamente, conectados eléctricamente a los terminales 62, 70, con el fin de incorporar eléctricamente o conectar el primer sensor de temperatura 24 en el circuito de control redundante 10, mientras que, por el contrario, los elementos de conmutación 66, 74 estarán efectivamente dispuestos en sus posiciones ABIERTAS con respecto a los terminales 64, 72 con el fin de desconectar eléctricamente o aislar el segundo sensor de temperatura 26 desde el circuito de control redundante 10. Durante este periodo de tiempo, los sensores de temperatura 24, 26 son continuamente controlados por medio de los convertidores de tensión de los sensores de temperatura 114, 116, respectivamente conectados a través de líneas de conexiones auxiliares 52, 54 y 56, 58 y en cualquier momento que pueda parecer que se ha detectado un fallo operativo o una anomalía en conexión con uno de los sensores de temperatura 24, 26, los sensores de temperatura 24, 26 se probarán efectivamente con el fin de determinar o verificar cuál de los sensores de temperatura 24, 26 está realmente defectuoso. Por ejemplo, ambos sensores de temperatura deberían presentar o generar los mismos valores de tensión detectados. Si se detecta un circuito abierto o un cortocircuito dentro de uno de los sensores de temperatura 24, 26 particular, entonces resulta evidente que está defectuoso dicho sensor de temperatura 24, 26 particular. En consecuencia, si, por ejemplo, se determina que el sensor de temperatura 26 está realmente defectuoso, entonces los elementos de conmutación 66, 74 se mantienen en sus posiciones ilustradas con el fin de mantener al sensor de temperatura 24 eléctricamente conectado a, o incorporado dentro, del circuito del control redundante 10 y para mantener, al mismo tiempo, al sensor de temperatura 26 eléctricamente desconectado o aislado del circuito de control redundante 10. Por el contrario, o a la inversa, si, por ejemplo, se determina que el sensor de temperatura 24 está realmente defectuoso, entonces se transmitirán señales desde el microcontrolador 76 a los mecanismos de conmutación 48, 50, por medio de líneas de señales 130, 132, con el fin de causar que los elementos de conmutación 66, 74 conmuten sus posiciones, de modo que el elemento de conmutación 66 estará ahora eléctricamente conectado al terminal 64 y el elemento de conmutación 74 estará eléctricamente conectado al terminal 72. De este modo, el sensor de temperatura 26 estará eléctricamente conectado o incorporado dentro del circuito de control redundante 10 y el sensor de temperatura 24 estará eléctricamente desconectado o aislado del circuito de control redundante 10.

A continuación, como se indicó anteriormente, si se detecta una anomalía en relación con las operaciones de los sensores de temperatura 24, 26, entonces los sensores de temperatura 24, 26 deben probarse con el fin de determinar cuál de los sensores de temperatura 24, 26 está realmente funcionando de forma adecuada y detectando, con precisión, el nivel de temperatura del conjunto tubular para adhesivo termofusible. Varios modos o técnicas para probar los sensores de temperatura 24, 26 son, por supuesto, considerados a este respecto. Por ejemplo, en conformidad con un primer modo o técnica para probar los sensores de temperatura 24, 26, si la corriente que se detecta, por medio de los convertidores o transformadores de corriente -tensión 100, 102 respectivos, que están operativamente asociados con el primero y segundo circuitos de caldeo particulares o con el primero y segundo conjuntos de caldeo 16, 18 particulares, que están eléctricamente conectados o incorporados en el circuito de control redundante 10, está dentro de un margen válido de valores, entonces, el nivel de temperatura del conjunto tubular para adhesivo termofusible, según se detecta por medio de cada uno de los sensores de temperatura 24, 26, es decir, el nivel de temperatura del conjunto tubular para adhesivo termofusible, según se detecta por medio de ambos sensores de temperatura 24, 26 debe alcanzar un valor predeterminado. Si éste no fuera el caso, esto es, si dicho nivel de temperatura no es realmente detectado o determinado por cada uno o ambos de los sensores de temperatura 24, 26, entonces, el sensor de temperatura 24, 26 particular que no está realmente detectando el nivel de temperatura adecuado no está adecuadamente montado u operativamente conectado al conjunto tubular para adhesivo termofusible o el sensor de temperatura 24, 26 particular, que no está realmente detectando el nivel de temperatura adecuado está defectuoso.

En conformidad con un segundo modo o técnica para probar los sensores de temperatura 24, 26, conviene señalar, de modo similar, que el nivel de temperatura del conjunto tubular para adhesivo termofusible, según se detecta por medio de cada uno de los sensores de temperatura 24, 26, esto es, el nivel de temperatura del conjunto tubular para adhesivo termofusible, según se detecta por medio de ambos sensores de temperatura 24, 26, debe alcanzar valores predeterminados como una función del ciclo de servicio. Dicho de otro modo, los niveles de temperatura del conjunto tubular para adhesivo termofusible, según se detecta por medio de ambos sensores de temperatura 24, 26, es directamente proporcionar al ciclo de servicio. En consecuencia, si se aumenta la magnitud del ciclo de servicio, debería detectarse un nivel de temperatura más elevado y en correspondencia, si se disminuye el ciclo de servicio, debería detectarse un nivel de temperatura disminuido. Si un sensor de temperatura 24, 26 particular no está realmente detectando el nivel de temperatura adecuado, en conformidad con las variaciones predeterminadas en el ciclo de servicio, entonces ese sensor de temperatura 24, 26 particular está en condición defectuosa.

A continuación, se describirá una última característica singular de la presente invención. Conviene señalar, por ejemplo, que, a veces, a pesar del hecho de que los dos sensores de temperatura 24, 26 estén realmente trabajando de forma adecuada y que estén detectando, con precisión, el nivel de temperatura del conjunto tubular para adhesivo termofusible, no detectan realmente ni generan los mismos valores de temperatura. Esto puede deberse, por ejemplo, al hecho de que los sensores de temperatura se están utilizando en conexión con extremos de aplicadores relativamente grandes y pueden estar físicamente situados en lugares bastante diferentes dentro de la cabeza del aplicador. Por lo tanto, es deseable, bajo dichas condiciones, construir o configurar efectivamente un sensor de temperatura simulado que pueda, efectivamente, generar valores de salida que comprendan valores promediados con respecto a los valores de temperatura realmente detectados y generados por medio de los dos sensores de temperatura 24, 26. Estos valores promediados, generados por medio del sensor de temperatura simulado, se utilizarán luego para controlar, en última instancia, el primero o segundo circuito de caldeo o el primero o segundo conjunto de caldeo 16, 18. En consecuencia, con el fin de conseguir realmente esta característica u objetivo, conviene señalar que el circuito de control redundante 10 puede comprender un par adicional de mecanismos de conmutación bipolares unidireccionales 144, 146, que pueden similares a los mecanismos de conmutación bipolares unidireccionales 48, 50 y un convertidor de tensión –sensor de temperatura simulado 148 que se utiliza en conjunción con el par adicional de mecanismos de conmutación bipolares unidireccionales 144, 146. El convertidor de tensión –sensor de temperatura simulado 148 está efectivamente construido o configurado a partir de hardware y de software adecuados incorporados dentro del microcontrolador 76 después de procesar la información pertinente derivada de los convertidores de tensión-sensor de temperatura 114, 116 y el convertidor de tensión-sensor de temperatura simulado resultante 148 se puede adaptar para ser interactivo con varios tipos de unidades de suministro de adhesivo.

Más en particular, conviene señalar que el par adicional de mecanismos de conmutación bipolares unidireccionales 144, 146, junto con el convertidor de tensión-sensor de temperatura simulado 148, constituyen efectivamente un sub-circuito alternativo u opcional, que puede efectivamente estar eléctricamente conectado al, o incorporado dentro del, circuito de control redundante 10 total o eléctricamente desconectados y aislados del circuito de control redundante 10 total. Como era el caso con los mecanismos bipolares unidireccionales 48, 50, el mecanismo de conmutación bipolar unidireccional 144 comprende un terminal común 150, un par de terminales alternativamente seleccionables 152, 154 y un elemento de conmutación 156 y en un modo similar, el mecanismo de conmutación bipolar unidireccional 146 comprende un terminal común 158, un par de terminales alternativamente seleccionables 160, 162 y un elemento de conmutación 164. Además, se deduce que las líneas de conexiones auxiliares 166, 168 conectan, respectivamente, el convertidor de tensión-sensor de temperatura simulado 148 a los terminales 154, 162 de los mecanismos de conmutación 144, 146 y que una línea de comunicación de datos 170 conecta el convertidor de tensión-sensor de temperatura simulado 148 a un segundo convertidor analógico a digital 172, que está incorporado dentro del microcontrolador 76. Además, se deduce también que las líneas de señales 174, 176 interconectan, respectivamente, el microcontrolador 76 a los mecanismos de conmutación 144, 146 con el fin de hacer que sus elementos de conmutación 156, 164 consigan las funciones de conmutación según se desea.

En consecuencia, puede apreciarse, además, que cuando los elementos de conmutación 156, 164 de los mecanismos de conmutación 144, 146 están dispuestos en sus posiciones ilustradas, los sensores de temperatura 24, 26 están eléctricamente conectados o incorporados dentro del circuito de control redundante 10 como fue anteriormente descrito. Por el contrario, cuando se desea efectivamente conectar eléctricamente o incorporar el convertidor de tensión –sensor de temperatura simulado 148 dentro del circuito de control redundante 10, señales adecuadas se transmiten desde el microcontrolador 76 con el fin de causar que los elementos de conmutación 156, 164 se conmuten desde sus posiciones ilustradas, en las que los elementos de conmutación 156, 164 están respectivamente conectados a los terminales 152, 160, a sus posiciones alternativas en las que los elementos de conmutación 156, 164 estarán respectivamente conectados a los terminales 154, 162. Por lo tanto, los primero y segundo sensores de temperatura 24, 26 están efectivamente desconectados o aislados desde el circuito de control redundante 10 de modo que sus señales de salida de temperatura detectadas o generadas no se utilicen para controlar los circuitos de caldeo o los conjuntos de caldeo 16, 18; sin embargo, sus señales de salida de temperatura generadas o detectadas, cuando se transmiten al microcontrolador 76 a través de los convertidores de tensión-sensores de temperatura 114, 116 no se utilicen, no obstante, constantemente en conjunción con el convertidor de tensión-sensor de temperatura simulado 148 y los niveles de temperatura desarrollados por medio del convertidor de tensión-sensor de temperatura simulado 148 con el fin de controlar, con mayor precisión, los circuitos de caldeo o conjuntos de caldeo 16, 18. Por último, conviene señalar que incluso cuando el convertidor de tensión-sensor de temperatura simulado 148 se está utilizando, el circuito de control redundante 10 presenta todavía una redundancia en el sentido de que ambos sensores de temperatura 24, 26 se estén utilizando para generar sus salidas de valores o niveles de temperatura y se estén utilizando en conjunción con el convertidor de tensión-sensor de temperatura simulado 148. Además, si uno de los sensores de temperatura 24, 26 resulta estar defectuoso, o en condición de fallo operativo, el microcontrolador 76 ignorará efectivamente el nivel de temperatura generado o las salidas de valores derivadas de dicho sensor de temperatura defectuoso o en fallo operativo y utilizará el nivel de temperatura o las salidas de valores derivadas del otro sensor de temperatura. Puesto que el sensor de temperatura activo podría generar salidas de valores o de nivel de temperatura que son de magnitud mayor o menor que el nivel de temperatura promediado o la salida de valores generadas por ambos sensores de temperatura 24, 26, el microcontrolador 76 puede causar que el convertidor de tensión-sensor de temperatura simulado 148 compense, en consecuencia, en función de los niveles de temperatura o salidas de valores anteriormente derivados de los sensores de temperatura 24, 26 y memoricen, por ejemplo, como perfiles dentro de la unidad de memorización de tipo EEPROM 96.

De este modo, puede constatarse que, en conformidad con los principios y enseñanzas de la presente invención, se ha dado a conocer y descrito un circuito de control redundante que comprende un par de circuitos de caldeo o de conjuntos de caldeo, en donde cada uno del par de circuitos de caldeo o de conjuntos de caldeo está adaptado para calentar un conjunto tubular para adhesivo termofusible a un nivel de temperatura predeterminado y un par de sensores de temperatura, en donde cada uno de los sensores de temperatura se utiliza para detectar la temperatura del conjunto tubular para adhesivo termofusible y para controlar la energización de los circuitos de caldeo o conjuntos de caldeo con el fin de mantener el nivel de temperatura deseado. Un primero de los circuitos de caldeo o de los conjuntos de caldeo estaría inicialmente conectado eléctricamente a los circuitos eléctricos del conjunto tubular para adhesivo termofusible y en un modo similar, un primero de los sensores de temperatura, de forma similar, estaría eléctricamente conectado a los circuitos eléctricos del conjunto tubular para adhesivo termofusible. Posteriormente, si se produjera un fallo dentro del primero de los circuitos de caldeo o de los conjuntos de caldeo, entonces, un mecanismo de conmutación eléctrico se activaría con el fin de eliminar efectivamente el primer circuito de caldeo o conjunto de caldeo en estado defectuoso desde los circuitos eléctricos del conjunto tubular para adhesivo termofusible y casi simultáneamente, conectar eléctricamente el segundo de los circuitos de caldeo o de los conjuntos de caldeo a los circuitos eléctricos del conjunto tubular para adhesivo termofusible. Procedimientos de conmutación similares se pondrían en práctica, además, en relación con el par de sensores de temperatura, si se produjera un fallo dentro de un primer sensor de temperatura inicialmente incorporado dentro de los circuitos eléctricos del conjunto tubular para adhesivo termofusible.

Evidentemente, se pueden realizar numerosas variaciones y modificaciones de la presente invención en conformidad con las enseñanzas anteriores. Por lo tanto, ha de entenderse que dentro del alcance de protección de las reivindicaciones adjuntas, la presente invención se puede poner en práctica de cualquier otro modo distinto al aquí concretamente descrito.

REIVINDICACIONES

1. Un circuito de control redundante (10), para un sistema eléctrico, que comprende:

una fuente de alimentación (14);

caracterizado porque:

al menos un par de componentes eléctricos, esto es, un par de conjunto de caldeo (16, 18), dispuestos dentro del sistema eléctrico;

medios de conmutación (32, 34) especialmente adaptados para conectar eléctricamente, de forma selectiva, cada uno de dicho par de conjuntos de caldeo (16, 18) a dicha fuente de alimentación (14) por medio de líneas de alimentación (20, 22);

medios (100, 102, 110) especialmente adaptados para supervisar la funcionalidad de cada uno de dicho par de conjuntos de caldeo (16, 18) y

medios (76) especialmente adaptados para controlar dichos medios de conmutación (32, 34) de modo que, inicialmente, conecten eléctricamente un primero (16) de dicho par de conjuntos de caldeo a dicha fuente de alimentación (14) y para conectar eléctricamente un segundo (18) de dicho par de conjuntos de caldeo a dicha fuente de alimentación (14), pero desconectando dicho primero (16) de dicho par de conjuntos de caldeo desde dicha fuente de alimentación (14) si dicho primero (16) de dicho par de conjuntos de caldeo se determina que está en condición defectuosa por dicho medio de supervisión (100, 102, 110);

de modo que el funcionamiento del sistema eléctrico no tenga que ponerse fuera de servicio si uno de dicho par de conjuntos de caldeo (16, 18) está en condición defectuosa.

2. El circuito de control redundante (10) según se establece en la reivindicación 1, en donde:

dicho sistema eléctrico comprende un sistema eléctrico operativamente asociado con un conjunto tubular para adhesivo termofusible y un par de sensores de temperatura (24, 26).

3. El circuito de control redundante (10) según se establece en la reivindicación 2, en donde:

dicho medio para supervisar cada uno de dicho par de conjuntos de caldeo comprende un par de convertidores de corriente-tensión (100, 102) eléctricamente conectados a las primeras líneas de alimentación (20, 22) que conectan eléctricamente dicho par de conjuntos de caldeo (16, 18) a dicha fuente de alimentación (14).

4. El circuito de control redundante (10) según se establece en la reivindicación 3, en donde:

dicho medio para supervisar cada uno de dicho par de conjuntos de caldeo (16, 18) comprende un detector de tensión (110) eléctricamente conectado a través de dichas primeras líneas de alimentación (20, 22).

5. El circuito de control redundante (10) según se establece en la reivindicación 2, en donde:

dicho medio para supervisar cada uno de dicho par de sensores de temperatura (24, 26) comprende un par de convertidores de tensión de sensor de temperatura (114, 116) eléctricamente conectados a través de segundas líneas de alimentación (28, 30) que conectan eléctricamente dicho par de sensores de temperatura (24, 26) a dicha fuente de alimentación (14).

6. El circuito de control redundante (10) según se establece en la reivindicación 2, en donde:

dicho medio para controlar dichos medios de conmutación (32, 34) comprende un microcontrolador (76).

7. El circuito de control redundante (10) según se establece en la reivindicación 6 que comprende, además:

medios de memorización (96), operativamente asociados con dicho microcontrolador (76), para almacenar los perfiles operativos característicos de dichos circuitos de control redundante (10), dicho par de conjuntos de caldeo (16, 18) y dicho par de sensores de temperatura (24, 26).

8. El circuito de control redundante (10) según se establece en la reivindicación 6 que comprende, además:

un sensor de temperatura simulado configurado por dicho microcontrolador (76) como una función de datos de temperatura recibidos desde dicho par de sensores de temperatura (24, 26) y

terceros medios de conmutación (144, 146) para conectar eléctricamente dicho sensor de temperatura simulado a dicha fuente de alimentación (14) por medio de dichas segundas líneas de alimentación (28, 30), pero desconectando eléctricamente dicho par de sensores de temperatura (24, 26) de dichas segundas líneas de alimentación (28, 30).

- 5 **9.** Un método de control de componentes eléctricos (16, 18; 24, 26) de un conjunto tubular para adhesivo termofusible por medio de un circuito de control redundante (10), que comprende las etapas de:

proporcionar una fuente de alimentación (14);

- 10 proporcionar un par de conjuntos de caldeo (16, 18), en donde cada uno de dicho par de conjuntos de caldeo (16, 18) está adaptado para asociarse operativamente con el conjunto tubular para adhesivo termofusible con el fin de calentar el material adhesivo termofusible, conducido, de forma fluidica, en el interior de dicho conjunto tubular para adhesivo termofusible, para un nivel de temperatura predeterminado;

- 15 proporcionar primeros medios de conmutación (32, 34) para, de forma selectiva, conectar eléctricamente cada uno de dicho par de conjuntos de caldeo (16, 18) a dicha fuente de alimentación (14) por medio de primeras líneas de alimentación (20, 22);

- 20 proporcionar un par de sensores de temperatura (24, 26) en donde cada uno de dicho par de sensores de temperatura (24, 26) está adaptado para estar asociado operativamente con el conjunto tubular para adhesivo termofusible de modo que se detecte el nivel de temperatura del material adhesivo termofusible que se conduce, de forma fluidica, en el interior del conjunto tubular para adhesivo termofusible y para controlar la energización de cada uno de dicho par de conjuntos de caldeo (16, 18) con el fin de mantener el nivel de temperatura del material adhesivo termofusible, que se conduce dentro del conjunto tubular para adhesivo termofusible, a dicho nivel de temperatura predeterminado;

- 25 proporcionar segundos medios de conmutación (48, 50) para, de forma selectiva, conectar selectivamente cada uno de dicho par de sensores de temperatura (24, 26) a dicha fuente de alimentación (14) por medio de segundas líneas de alimentación (28, 30);

- 30 supervisar la funcionalidad de cada uno de dicho par de conjuntos de caldeo (16, 18);

supervisar la funcionalidad de cada uno de dicho par de sensores de temperatura (24, 26) y

- 35 controlar dichos primeros y segundos medios de conmutación (32, 34; 48, 50) con el fin de, inicialmente, conectar eléctricamente un primero (16) de dichos conjuntos de caldeo y un primero (24) de dichos sensores de temperatura a dicha fuente de alimentación (14), para conectar eléctricamente un segundo (18) de dichos conjuntos de caldeo a dicha fuente de alimentación (14), pero desconectando dicho primero (16) de dichos conjuntos de caldeo desde dicha fuente de alimentación (14) si dicho primero (16) de dichos conjuntos de caldeo se determina que está en condición defectuosa por los primeros medios de supervisión (100, 102) y para conectar eléctricamente un segundo (26) de dichos sensores de temperatura a dicha fuente de alimentación (14) pero desconectando dicho primero (24) de dichos sensores de temperatura, desde dicha fuente de alimentación (14), si dicho primero (24) de dichos sensores de temperatura se determina que está en condición defectuosa por los segundos medios de supervisión (48, 50);

- 45 en donde el funcionamiento del conjunto tubular para adhesivo termofusible no tiene que interrumpirse si uno de dicho par de conjuntos de caldeo (16, 18) y dicho par de sensores de temperatura (24, 26) está en condición defectuosa.

10. El método según se establece en la reivindicación 9 que comprende, además, las etapas de:

- 50 configurar un sensor de temperatura simulado como una función de datos de temperatura recibidos desde dicho par de sensores de temperatura (24, 26) y

- 55 proporcionar terceros medios de conmutación (144, 146) para conectar eléctricamente dicho sensor de temperatura simulado a dicha fuente de alimentación (14) por medio de dichas segundas líneas de alimentación (28, 30), pero desconectando eléctricamente dicho par de sensores de temperatura (24, 26) desde dichas segundas líneas de alimentación.

11. El método según se establece en la reivindicación 9 que comprende, además, la etapa de:

- 60 controlar dichos primeros y segundos medios de conmutación (32, 34; 48, 50) con el fin de conectar eléctricamente ambos de dicho par de conjuntos de caldeo (16, 18) a dicha fuente de alimentación (14) para poder proporcionar al conjunto de adhesivo termofusible un refuerzo operativo para poder calentar con rapidez el material adhesivo termofusible que se conduce en el interior del conjunto tubular para adhesivo termofusible.

